



**IDEAM**

Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales



**PN  
UD**

*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*

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  
Región Capital Bogotá - Cundinamarca

INFORME TÉCNICO



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

# 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  
Región Capital Bogotá - Cundinamarca

INFORME TÉCNICO



Con la colaboración de:



## PUNTOS FOCALES DIRECTIVOS DE LAS INSTITUCIONES SOCIAS

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

<b>UNIDAD COORDINADORA DEL PRICC</b> <b>Coordinador:</b> Javier Eduardo Mendoza Sabogal <b>Asesor técnico:</b> Jason García Portilla <b>Asesor comunicaciones:</b> Juan Carlos Forero Amaya <b>Asistente administrativo:</b> Isabel Castro Robledo  <b>Consultoría elaborada por:</b> corporación ambiental empresarial CAEM. <b>Contrato No.</b> PNUD 0000021764  Las opiniones expresadas en este informe no suponen la expresión de una opinión o posición alguna de ninguna de las instituciones socias del Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Humboldt, Parques Nacionales de Colombia, MADS, DNP). Los autores son responsables de la selección y presentación de los datos que figuran en sus respectivos informes y de las opiniones expresadas en ellos, que no son forzosamente	las de las instituciones socias del Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá Cundinamarca (PRICC).  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.	<b>Fotografías:</b> Instituto Humboldt, IDEAM, Oficina de prensa Alcaldía Mayor de Bogotá, Oficina de prensa Gobernación de Cundinamarca, El Tiempo. <b>Diseño gráfico:</b> Una tinta medios.  <b>Bogotá, Colombia - abril 2014</b>
<b>Cítese como:</b> IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. 2012. Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca		

**Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca**

**CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL – CAEM**

**Fabiola Suárez Sanz, Margarita Pava Medina, Ana Derly Pulido,  
Sandra Patricia Estupiñán, Ángela Duque, Carlos Amaris, Angélica Viviescas, Daniela Gutiérrez, Camila Prado**

Unidad Coordinadora PRICC Región Capital:  
Javier Eduardo Mendoza Sabogal, Jason García Portilla, Juan Carlos Forero, Isabel Castro Robledo.

**Marzo de 2014**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>7</b>
2.1	PLANES Y POLÍTICAS NACIONALES, REGIONALES Y DISTRITALES .....	7
2.2	ESCENARIOS CLIMÁTICOS EN LA REGIÓN CAPITAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.....	11
2.3	TEMÁTICAS PRIORITARIAS .....	12
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN, PARA LA IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES OPCIONES DE ADAPTACIÓN.</b> .....	<b>15</b>
4.1	LISTA LARGA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN .....	16
4.2	IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LA REGIÓN CAPITAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA .....	16
4.2.1	<i>Criterios sociales</i> .....	26
4.2.2	<i>Criterios económicos</i> .....	30
4.2.3	<i>Criterios Ambientales</i> .....	31
4.2.4	<i>Criterios de Fortalecimiento institucional</i> .....	33
4.3	ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN .....	36
4.3.1	<i>Medidas de adaptación – Recurso hídrico</i> .....	36
4.3.2	<i>Medidas de adaptación – Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos</i> .....	39
4.3.3	<i>Medidas de adaptación – Gestión del riesgo</i> .....	40
4.3.4	<i>Medidas de adaptación – Ordenamiento territorial</i> .....	41
4.3.5	<i>Medidas de adaptación – Producción y consumo sostenibles</i> .....	42
4.4	FICHA TÉCNICA DE CADA UNA DE LAS OPCIONES PRIORIZADAS PARA EL PORTAFOLIO DE PROYECTOS DE ADAPTACIÓN.....	44
4.5	FICHAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN – RECURSO HÍDRICO .....	44
4.6	FICHAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN – BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	45
4.7	FICHA MEDIDAS DE ADAPTACIÓN – GESTIÓN DEL RIESGO .....	45
4.8	FICHAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN – ORDENAMIENTO TERRITORIAL .....	45
4.9	FICHAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN – PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLES .....	45
<b>5</b>	<b>SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE OPCIONES DE MITIGACIÓN.</b> .....	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN PRIORIZADAS.</b> .....	<b>53</b>
	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS PROYECTOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN .....	53
7.1	PRINCIPIO RECTOR .....	53
7.2	ASPECTOS FUNDAMENTALES .....	54
7.3	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	54
7.4	IDENTIFICACIÓN DE LA RELEVANCIA Y PERTINENCIA AMBIENTAL, ENERGÉTICA, FINANCIERA Y REGULATORIA DE LOS PROYECTOS - MITIGACIÓN .....	57
7.4.1	<i>Sectores priorizados:</i> .....	60
7.5	PERSPECTIVA ENERGÉTICA .....	61
7.5.1	<i>Aproximación teórica a la matriz energética de Bogotá</i> .....	61
7.5.2	<i>Análisis del consumo de energía en Colombia</i> .....	63
7.5.3	<i>Perspectiva Ambiental</i> .....	71
7.6	LOS PERFILES DE PROYECTOS .....	74

7.7	EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	84
7.7.1	<i>Contexto y análisis socio-económico de los proyectos de adaptación y mitigación de la región capital</i> .....	85
7.8	INVENTARIOS GEI .....	92
7.8.1	<i>Relación PIB-Emissiones GEI por Provincias</i> .....	93
7.9	CÁLCULO COSTO-EFECTIVIDAD DE LOS PERFILES DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-GEI .....	94
7.10	EVALUACIÓN DE LOS PERFILES DE PROYECTO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	97
<b>8</b>	<b>EVALUACIÓN DE LAS POTENCIALES BARRERAS CULTURALES, INSTITUCIONALES, TÉCNICAS, TECNOLÓGICAS Y AMBIENTALES QUE PUEDAN AFECTAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN PROPUESTAS</b> .....	<b>103</b>
8.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE BARRERAS .....	103
8.2	IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS.....	103
<b>9</b>	<b>PRODUCTO 6: DOCUMENTO CON ANÁLISIS DE SINERGIAS Y TRADE-OFFS, ENTRE MEDIDAS PRIORITARIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ELABORADAS</b> .....	<b>113</b>
9.1	SINERGIAS ENTRE MEDIDAS PRIORITARIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN.....	113
9.2	TRADE-OFFS ENTRE MEDIDAS PRIORITARIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN .....	116
<b>10</b>	<b>VEINTE (20) PERFILES DE PROYECTOS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</b> .....	<b>119</b>
10.1	SELECCIÓN DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN .....	119
10.2	ARTICULACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN EN PERFILES DE PROYECTOS.....	122
10.3	SELECCIÓN DE PERFILES PROYECTOS DE MITIGACIÓN .....	124
10.4	SELECCIÓN DE PROYECTOS DE ADAPTACIÓN .....	126
10.5	FICHA DE PROYECTO .....	131
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>132</b>
<b>12</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>133</b>
<b>13</b>	<b>ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN</b> .....	<b>134</b>
<b>14</b>	<b>ANEXO 2. TALLERES PRESENCIALES EN PRIORIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS Y SOCIALIZACIÓN, DIRIGIDOS A LOS ACTORES RELEVANTES IDENTIFICADOS</b> .....	<b>134</b>
<b>15</b>	<b>ANEXO 3. MEMORIAS TÉCNICAS DE LAS REUNIONES Y TALLERES QUE SE REALICEN EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA</b> .....	<b>138</b>
<b>16</b>	<b>ANEXO 4. EXPERTOS CONSULTADOS</b> .....	<b>148</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de medidas por tema .....	16
Tabla 2. Matriz de distribución de los valores para cada uno de los criterios. ....	18
Tabla 3. Matriz de correlación indicadores de vulnerabilidad (CI) y criterios de priorización (CAEM) .....	21
Tabla 4. Número de eventos en Cundinamarca para el periodo 1980-2010 .....	34
Tabla 5. Ponderación de los criterios de priorización .....	35
Tabla 6. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector residuos .....	46
Tabla 7. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector agropecuario.....	47
Tabla 8. Medidas y tecnologías de mitigación priorizadas y viables en eficiencia energética .....	49
Tabla 9. Medidas y tecnologías priorizadas y viables en minería del carbón.....	51
Tabla 10. Emisiones de CO <sub>2</sub> Bogotá año 2008.....	57
Tabla 11. Emisiones gases efecto invernadero Bogotá año 2008.....	58
Tabla 12. Módulo de energía .....	58
Tabla 13. Sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá .....	61
Tabla 14. Matriz Energética Nacional (Tcal) .....	63
Tabla 15. Matriz energética nacional sector transporte.....	64
Tabla 16. Matriz Energética sector Industrial .....	64
Tabla 17. Matriz Energética sector Residencial .....	65
Tabla 18. Matriz energética de Bogotá año 2012.....	66
Tabla 19 Matriz Energética Transporte - Proyección Sector transporte Bogotá año 2012.....	66
Tabla 20. Matriz energética sector Residencial - Proyección sector residencial Bogotá .....	67
Tabla 21. Matriz energética sector industrial - Proyección sector industrial.....	68
Tabla 22. Matriz energética de la ciudad de Bogotá.....	69
Tabla 23. Estructura del módulo energía para Cundinamarca .....	71
Tabla 24. Módulo de energía para el sector industrial manufacturero de Cundinamarca .....	72
Tabla 25. Módulo agropecuario de Cundinamarca .....	72
Tabla 26. Emisiones GEI – Módulo de Energía Bogotá .....	73
Tabla 27. Módulo de energía para el sector industrial manufacturero de Bogotá.....	74
Tabla 28. Perfiles de proyectos de adaptación al cambio Climático.....	75
Tabla 29. Perfiles de proyectos de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero-GEI .....	80
Tabla 30. Sinergias de perfiles de proyectos de mitigación.....	114
Tabla 31. Sinergias proyectos de adaptación .....	115
Tabla 32. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector transporte .....	120

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

ANEXO 2. TALLERES PRESENCIALES EN PRIORIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS Y SOCIALIZACIÓN, DIRIGIDOS A LOS ACTORES RELEVANTES IDENTIFICADOS

ANEXO 3. MEMORIAS TÉCNICAS DE LAS REUNIONES Y TALLERES QUE SE REALICEN EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA

## 1 INTRODUCCIÓN

El Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca – PRICC ha buscado la definición de las líneas estratégicas de acción y sus respectivos portafolios de proyectos de mitigación y adaptación frente a la variabilidad y cambio climático. Para avanzar en el logro de este objetivo, se desarrolló la consultoría de identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá – Cundinamarca, donde se obtuvieron los perfiles de 20 proyectos para sectores y áreas prioritarias en los capítulos de mitigación y de adaptación respectivamente.

De acuerdo con la consolidación y análisis de información secundaria realizada por la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM, se observó que las acciones que se desarrollen en el marco de los proyectos para mitigación deberán estar alineadas, además de la reducción de la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI), con los co-beneficios que aporten a los sectores beneficiarios, en este sentido el PRICC a través de una primera fase de consultoría definió tanto los sectores como las principales medidas y tecnologías existentes, las cuales fueron validadas por juicios de expertos y acompañadas en temas específicos (energía, transporte, pecuario, minería, agrícola, residuos) por la CAEM, de esta forma se cuenta con una lista de medidas que serán objeto de evaluación con base e indicadores de reducción de GEI, consumo energético y costo-beneficio, para definir las medidas o tecnologías que se constituyen en el elemento fundamental para la proposición de proyectos de mitigación.

De igual forma para el capítulo de adaptación se realizó la revisión de políticas, actores, instrumentos de planificación del territorio, experiencias nacionales e internacionales que permitieron establecer un marco conceptual para la definición de la propuesta de criterios para las medidas de adaptación remitidas por el PRICC y que han sido objeto de análisis por parte de la CAEM validando su pertinencia y articulación con prioridades tales como:

- ✓ reducción de la vulnerabilidad de la población y su entorno,
- ✓ mejora de la calidad de vida,
- ✓ pérdidas evitadas y aumento de ingresos principalmente,

No obstante en la formulación de los perfiles de proyectos para adaptación se han revisado diferentes iniciativas y proyectos donde se abarcaran entre otras, las lecciones aprendidas, innovaciones tecnológicas y el fortalecimiento y entendimiento de los riesgos asociados al clima.

Finalmente este documento está dividido en 10 partes, de la siguiente manera:

Un marco conceptual de contexto tanto en los asuntos técnicos del cambio climático en la Región Capital, como de las políticas y planes que abordan estos temas.

Dicha sección es seguida por una breve explicación metodológica del proceso, pues la metodología completa puede ser consultada en la guía metodológica de este producto.

La siguiente sección, corresponde con los criterios de priorización de posibles opciones de adaptación, la cual es seguida de una explicación de la selección y priorización de opciones de mitigación.

Posteriormente se explica la metodología para realizar la evaluación económica de las tecnologías y medidas de adaptación y mitigación, sección que es seguida de la evaluación de las potenciales barreras que podrían afectar la implementación de las medidas.



En el siguiente capítulo, se hace un análisis de sinergias y *trade-offs*, entre medidas prioritarias de adaptación y mitigación elaboradas, mismo que es seguido de los 20 perfiles de proyectos.

La última sección concluye el documento y presenta la bibliografía utilizada. En los anexos, se pueden encontrar las fichas completas de los proyectos, así como las memorias de talleres y expertos consultados para la realización de este documento.

## 2 MARCO CONCEPTUAL

En el 2010 se observó un cambio en el direccionamiento de la política de cambio climático en Colombia en la medida en que el componente de adaptación se hizo visible principalmente por los efectos de la ola Invernal. En este mismo año, se creó el Fondo de Adaptación que actualmente tiene el 95%<sup>1</sup> de los recursos comprometidos para acelerar el proceso de reconstrucción del país, y reducir la vulnerabilidad de la población por lluvias e inundaciones. En el 2011, mediante el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 se estableció el mandato de implementar la Política Nacional de Cambio Climático, así como conformar el Sistema Nacional de Cambio Climático. Igualmente se estableció la necesidad de desarrollar la Estrategia Nacional de Bajo Carbono, el Plan Nacional de Adaptación a Cambio Climático, y la Estrategia Nacional de Reducción de emisiones por deforestación (REDD) (Departamento Nacional de Planeación, 2010a). Posteriormente se estructuró el sistema nacional de cambio climático (Departamento Nacional de Planeación, 2011).

Con el fin de establecer el estado actual del compromiso institucional y la inclusión en políticas y planes de acción del tema de cambio climático, se realizó la revisión y consolidación de los diferentes documentos que abordan de forma directa el capítulo de adaptación, los cuales se analizaron desde la perspectiva de prioridades de desarrollo, generando un resumen que permite establecer la identificación de sectores.

De acuerdo con la información reportada de diferentes entidades (IDEAM, MADS, Unidad de Gestión del Riesgo, FOPAE) y documentos de análisis, se pudo establecer que en la actualidad no se cuenta con una evaluación de vulnerabilidad a cambio climático para la Región Capital Bogotá-Cundinamarca, el análisis de diversos documentos generados en el marco del PRICC, permiten identificar sectores sensibles a los efectos de la variabilidad climática en el país.

### 2.1 PLANES Y POLÍTICAS NACIONALES, REGIONALES Y DISTRITALES

En Colombia, los Planes de Desarrollo se constituyen en la carta de navegación que gobierna las acciones que alcaldes y gobernadores emprenden para el cumplimiento de sus programas de gobierno. Estos Planes de Desarrollo son el resultado de diversos procesos de concertación, donde se plantean objetivos, metas, políticas, programas, subprogramas y proyectos de desarrollo<sup>2</sup>.

Para el proceso de identificación de medidas de adaptación al cambio climático para la región capital, fue importante el análisis de los diferentes planes y políticas de desarrollo con el fin de establecer la inclusión del tema de Cambio Climático dentro de estos y así enmarcar las medidas propuestas en proyectos reales que estén alineados con las metas gubernamentales.

---

<sup>1</sup> Reporte DNP-Desarrollo Ambiental Sostenible, Cambio climático, taller mesa privada de fondo verde para el clima-26/09/13.

<sup>2</sup> Departamento Nacional de Planeación, DNP; Escuela Superior de Administración Pública, ESAP. 2007. *El proceso de planificación en las entidades territoriales: el plan de desarrollo y sus instrumentos para la gestión 2008-2011.*

#### **a. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos”**

El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 Prosperidad para todos, como base de las políticas gubernamentales formuladas por el Presidente de la República, está concebido como la hoja de ruta que permitirá abordar la necesidades apremiantes de la nación y aprovechar sus potencialidades<sup>3</sup>.

El PND 2010-2014 identifica ocho ejes, cuatro de los cuales son de carácter transversal: Buen gobierno, Relevancia internacional, Innovación y Sostenibilidad ambiental; estos dos últimos enfocados al fortalecimiento del país en adaptación al cambio climático y la gestión del desarrollo sostenible.

Toda esta temática es abordada en forma más específica dentro del Capítulo VI – Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo proponiendo acciones en el eje de Gestión ambiental integrada y compartida como:

- ✓ desarrollar instrumentos para el diseño y construcción de viviendas y edificaciones ambientalmente sostenibles,
- ✓ promover la incorporación de consideraciones ambientales en la Política Nacional de Espacio Público, incluyendo el incremento de las áreas verdes en las zonas urbanas y corredores lineales y de conectividad, como una medida de adaptación al cambio climático y de protección ambiental en espacios urbanos;
- ✓ desarrollar modelos de gestión urbana con visión ecosistémica y corresponsabilidad urbano-regional;
- ✓ aportar lineamientos ambientales a la formulación del programa de Renovación Urbana (RU);
- ✓ y promover la eficiencia energética y las energías renovables en las viviendas.

Dentro del eje Gestión del riesgo de desastres: buen gobierno para comunidades seguras, se plantean tres estrategias fundamentales que se enfocan en:

- ✓ fortalecimiento de la institucionalidad del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres – SNPAD,
- ✓ el desarrollo de políticas y el aumento de la capacidad técnica de las entidades en gestión del riesgo,
- ✓ a la identificación de escenarios de riesgo, prevención, control y reducción del riesgo de desastres.

Debido a la fuerte ola invernal que azotó al país en el año 2010 el gobierno se vio obligado a reformular y reforzar componentes esenciales del Plan con el fin de reducir las consecuencias de los fenómenos climáticos extremos que se han venido presentando fortaleciendo todo el componente de respuesta al cambio climático para el territorio colombiano.

#### **b. Plan Departamental de Desarrollo 2012-2016 “Cundinamarca Calidad de Vida”**

El Plan Departamental de Desarrollo se encuentra estructurado alrededor de cuatro (4) objetivos estratégicos, que consolidan los 10 pilares del Programa de Gobierno:

- ✓ Objetivo 1. Desarrollo Integral del Ser Humano,
- ✓ Objetivo 2. Sostenibilidad y Ruralidad,
- ✓ Objetivo 3. Competitividad, Innovación, Movilidad y Región,
- ✓ Objetivo 4. Fortalecimiento Institucional para generar Valor de lo Público

Dentro del Objetivo 2. Sostenibilidad y Ruralidad, se vinculan dos pilares del programa de gobierno y un factor clave. Como pilares, se encuentran: Cundinamarca Territorio Ambientalmente Sostenible y Economía Rural. El factor clave de este objetivo es: Gestión del riesgo, adaptación al cambio y variabilidad climática, a través del cual se consolidará un Sistema Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, la adaptación al cambio y variabilidad climática se incorpora como variable fundamental de los procesos de revisión general de los Planes de Ordenamiento Territorial y como variable clave del Modelo de Ocupación Territorial.

---

<sup>3</sup> PND 2010-2014 Prosperidad para todos.

Revisando las metas de impacto para el cumplimiento de este objetivo, muchas de las medidas de adaptación propuestas pueden enmarcarse dentro de estas:

- a) Incrementar en 0,5% la participación del sector agropecuario en PIB departamental.
- b) Reducir en un 5% el mal uso del suelo en las explotaciones agropecuarias promoviendo su potencialidad, pasando del 31,9% a 26,9%.
- c) Llegar a 8,8 billones de pesos en utilidades de las explotaciones agropecuarias de Cundinamarca durante el período de Gobierno.
- d) Manejo Integral de residuos sólidos en cuatro provincias Magdalena Centro, Ubaté, Sumapaz y Oriente.
- e) Comunidades de Chipaque, Cáqueza-La Mesa-Anapoima mejoran sus condiciones de vida, como usuarios de 2 acueductos regionales de Fruticas y La Mesa-Anapoima durante el cuatrienio.
- f) Contribuir a Cundinamarca Neutra con la siembra de 1.000.000 de árboles.
- g) Siete cadenas productivas incrementan el PIB Departamental.

Al hacer el análisis del Plan de Desarrollo Departamental se percibe la inclusión de temas específicos en adaptación al cambio climático articulados con la gestión integral del riesgo, temas que deben ser fundamentales para el país considerando la afectación a la población, la infraestructura y a sistemas productivos. Este plan hace énfasis en el fortalecimiento de los planes de ordenamiento territorial como instrumentos para enfrentar el cambio climático.

### **c. Plan de Desarrollo 2012-2016 “Bogotá Humana”**

El Plan de Desarrollo 2012 – 2016 Bogotá Humana se encuentra estructurado en tres (3) ejes estratégicos: 1. Una ciudad que reduce la segregación y la discriminación: el ser humano en el centro de las preocupaciones del desarrollo. 2. Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua. 3. Una Bogotá en defensa y fortalecimiento de lo público.

El Eje Estratégico 2, se encuentra estructurado sobre la articulación de los temas de ordenamiento territorial, gestión ambiental y gestión del riesgo

Como se encuentra en la definición y alcance del eje estratégico 2. Un territorio que enfrenta el cambio climático y se ordena alrededor del agua, el Plan de Desarrollo Bogotá Humana a través de políticas articuladas de ordenamiento territorial, gestión ambiental y gestión del riesgo enfrentará el cambio climático, constituyendo el agua como componente esencial de la planeación urbana y del desarrollo, construyendo un sistema de movilidad con enfoque ambiental y humano implementación de acciones que limiten las emisiones y los desperdicios, optimizando el consumo de recursos, reutilización y reciclaje de sus componentes y minimizando la producción de ruido y contaminación visual. Reducir la vulnerabilidad de la ciudad y los grupos humanos respecto al cambio climático y los desastres naturales mediante la gestión institucional eficiente y coordinada, promoviendo la cultura de la prevención, la reducción del riesgo y haciendo más eficiente la atención de los desastres, entre otras.

Mediante acciones encaminadas a la protección y fortalecimiento de la biodiversidad y los ecosistemas estratégicos y la planificación territorial, el Distrito busca avanzar en el componente adaptativo que permitirá enfrentar los retos que supone el cambio climático.

### **d. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático**

Su construcción se alineó con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 y su objetivo es reducir el riesgo y los impactos socio-económicos y ecosistémicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático proporciona lineamientos para realizar una adaptación planificada en el país, basados en la incorporación de la Gestión de Recursos Naturales, la Gestión del Riesgo y la Gestión del Cambio Climático dentro de todas las intervenciones que se emprendan. Así mismo hace énfasis en la Gestión del

Cambio Climático debe ser incluida dentro de todos los instrumentos de planificación que se desarrollen en todos los niveles administrativos del territorio.

Inicialmente, el PNACC se encuentra estructurado en cuatro (4) fases:

1. Fase conceptual y metodológica donde se desarrollaran los insumos para orientar los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación
2. Fase de acompañamiento a la formulación de estos planes
3. Fase de orientación a la implementación de medidas de adaptación
4. Fase de monitoreo, reporte y verificación

Este plan pretende ser un proceso dinámico que se retroalimentará con la información que se vaya generando sobre amenazas y lecciones aprendidas de adaptación, en el tema de cambio climático.

#### **e. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH**

Esta política establece objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años (hasta el 2022). Esta política cuenta con seis (6) objetivos estratégicos:

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

Objetivo 2. DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad<sup>44</sup> para la gestión integral del recurso hídrico.

Cada uno de estos objetivos tiene definidas estrategias y directrices que precisan las acciones para el logro de los mismos. Específicamente el tema relacionado con cambio climático se encuentra inmerso en el Objetivo 4. RIESGO, que cuenta con tres estrategias: generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica, incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación y, medidas de mitigación y adaptación para la reducción de los riesgos asociados a la oferta hídrica resultantes de los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático.

#### **f. Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá**

Un instrumento de vital importancia para encaminar los esfuerzos de adaptación al cambio climático en el Distrito Capital, se encuentra en el Decreto 364 del 26 de agosto de 2013, "Por el cual se modifican excepcionalmente las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto Distrital 619 de 2000, revisado por el Decreto Distrital 469 de 2003 y compilado por el Decreto Distrital 190 de 2004".

En el tema específico de Cambio Climático, este instrumento cuenta con el Capítulo VI. Gestión de Riesgos y Cambio Climático, donde este último tema se desarrolla completamente en la Sección 4. Lineamientos de urbanismo y construcción segura y sostenible, y la Sección 5. Instrumentos y mecanismos para la gestión de riesgos y la adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Esta modificación del POT propone el desarrollo de las actividades de adaptación basada en los ecosistemas y la recuperación del proceso hidrológico del suelo urbano, entre otros temas que se encuentran encaminados a enfrentar la reducción de GEI.

## 2.2 ESCENARIOS CLIMÁTICOS EN LA REGIÓN CAPITAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA

La necesidad de establecer escenarios climáticos, analizar sus posibles consecuencias y generar estrategias para afrontarlas, llevó a Colombia a suscribir con el Banco Mundial y Conservación Internacional – Colombia, un acuerdo de donación de recursos provenientes del Fondo Mundial para el Medio Ambiente – GEF, para la ejecución del Proyecto Integrado de Adaptación Nacional – INAP. El objetivo general de este acuerdo se centró en apoyar los esfuerzos de Colombia para definir e implementar medidas específicas de adaptación piloto y opciones de política para enfrentar los actuales impactos del cambio climático.

El desarrollo de este acuerdo se realizó mediante la ejecución de cuatro (4) subproyectos o componentes, siendo el componente A *“Disponibilidad de información sobre clima, variabilidad climática y cambio climático para la toma de decisiones”* a cargo del IDEAM, el encargado de la producción y disseminación de información climática como apoyo a los programas y medidas de adaptación al cambio Climático en Colombia, donde una de sus actividades se centró en la construcción de escenarios de cambio climático para apoyar la implementación de medidas de adaptación.

Así mismo, desde la perspectiva regional el PRICC, se han adelantado proyectos para obtener una descripción del perfil climático de la Región Capital. En el estudio de 2012 *“Análisis de las principales dinámicas regionales asociadas a la variabilidad y al cambio climático en la región capital”* del Profesor Julio Carrizosa Umaña, analiza cómo las actividades sobre los territorios tales como procesos de producción del sector agropecuario, la extracción minera, los asentamientos humanos y el uso del suelo, y las dinámicas de consumo van a estar influenciados por el clima cambiante.

En el estudio *“Síntesis de resultados del análisis de índices de extremos climáticos y de escenario de cambio climático”* de enero de 2013, el consultor John Freddy Grajales, presenta el análisis de extremos climáticos para el período 1980-2010 y proyecciones, llegando a las siguientes conclusiones:

1. Se han observado en las últimas décadas, tendencias al aumento en la Temperatura máxima diaria para todo el departamento de Cundinamarca. Los periodos críticos en el año son: Diciembre, Enero y Febrero y Septiembre, Octubre y Noviembre, con promedios de aumento de alrededor de 0.05°C/año. De continuar así, el promedio de la Temperatura máxima habrá aumentado casi en 2°C dentro de 40 años.
2. Se ha observado una tendencia al aumento en el rango de las Temperaturas extremas diarias. La diferencia entre los rangos de las temperaturas extremas es de 0.06°C/año como promedio de Cundinamarca, es decir que en 10 años la diferencia puede estar en 0.6°C y en 20 años por encima de 1°C.
3. Se esperan mayores lluvias hacia el centro de Cundinamarca (Bogotá y vecinos), mientras que se esperan menores valores hacia el oriente del Departamento. En donde va a llover más es en el centro de Cundinamarca, cuyo valor es en promedio de 0.03mm/diarios, lo cual implica que en 10 años será 0.3mm/diarios y en 40 años el promedio de precipitación diaria habrá aumentado por encima de 1mm. Teniendo en cuenta, que para el periodo analizado una estación en esta zona central puede tener precipitaciones promedio entre 1 y 8mm/diarios, los cambios no resultan despreciables. En las zonas donde va a llover menos (oriente) el valor es en promedio de -0.06mm/diarios, lo cual significa que habrá un déficit en 10años de 0.6mm/diarios y en 40 años de 2.4mm/diarios. Teniendo en cuenta que para esta zona oriental una estación puede llegar a tener en promedio hasta unos 13mm/diarios, el déficit proyectado no resulta despreciable.
4. La cantidad de días húmedos al año tiende a aumentar (aguaceros, lluvias y lloviznas) hacia el centro de Cundinamarca (a excepción del periodo Diciembre-Enero-Febrero, que tiende a disminuir).

Por otro lado, el ingeniero Oscar Pedraza realizó en el año 2012 una recopilación de todas las emergencias ocurridas en el periodo 1980-2010 en la región Bogotá-Cundinamarca, que se encuentran en el estudio *“Documento síntesis sobre incorporación de la información de eventos de emergencia de desastre asociados al clima análisis de vulnerabilidad”*

*territorial desarrollado por el PRICC".* En este documento se analizan los eventos reportados por diferentes entidades gubernamentales para inundaciones, deslizamientos, vendavales e incendios forestales. Este documento servirá más adelante para territorializar proyectos de adaptación al cambio climático en aquellos municipios más afectados por eventos climáticos extremos.

Un insumo que será de vital importancia para el desarrollo de esta consultoría se centra en el análisis de vulnerabilidades para la Región Capital que actualmente viene desarrollando Conservación Internacional, en el marco del PRICC. Con este insumo los proyectos que se propongan estarán sustentados con base en necesidades reales del territorio, lo que los hará más viables en cuanto al cumplimiento de los planes y proyectos regionales.

### **2.3 TEMÁTICAS PRIORITARIAS**

Con base en la información analizada, las necesidades de desarrollo de la región y los lineamientos establecidos en los planes de desarrollo y el PNACC, se observan algunos temas prioritarios en los se debe centrar la base del proceso de adaptación al cambio climático en la Región Capital.

#### Recursos Hídricos

Si bien Colombia es uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo, en la región Andina se encuentra únicamente el 15% de la oferta hídrica del país aumentando la vulnerabilidad de la población y los sistemas productivos. Adicional a esto, la concentración de actividades productivas e industriales en la región, así como el incremento de asentamientos urbanos reduce de una forma significativa la oferta hídrica para la región.

#### Biodiversidad Y Servicios Ecosistémicos

El acelerado crecimiento poblacional, el aumento de la presión sobre los ecosistemas y el uso irracional de los recursos naturales hace que sea necesaria una intervención adaptativa sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos que permita no solo frenar el deterioro de estos sino enfrentar los retos de reducción de GEI y a su vez proteger zonas de recarga hídrica, aguas subterráneas y biodiversidad.

#### Ordenamiento Territorial

El éxito para lograr un desarrollo sustentable se basa en la articulación de la gestión ambiental, la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial. La articulación de estos tres elementos permitirá reducir la vulnerabilidad sobre la población, así como el mejoramiento de los ecosistemas.

#### Producción y Consumo Sostenibles

El impacto generado por la variabilidad climática sobre los sistemas productivos agropecuarios hace prioritaria una intervención sobre aquellos sistemas productivos que se han visto mayormente impactados reduciendo su productividad, no solo desde el punto de vista de adaptación reactiva sino que es necesario emprender acciones que permitan generar procesos productivos que se beneficien con estos cambios.

#### Gestión del Riesgo

Como se mencionó anteriormente, el éxito de todo proceso adaptativo se centra en la intervención conjunta de la gestión del riesgo (identificación de población vulnerable, intervención correctiva, intervención prospectiva y fortalecimiento para la respuesta), la reducción de los impactos generados sobre el ambiente y el desarrollo de la región.

### 3 Metodología

La CAEM enfocó el desarrollo del proyecto con base en la adaptación de la metodología GETT (Grupo de Expertos sobre Transferencia Tecnológica), la cual se basa en un enfoque sistémico y en determinar a través de la validación participativa las medidas que aportarán a los planes de desarrollo municipales y cambio climático de Bogotá – Región y a la capacidad para innovación en mitigación y adaptación para los riesgos territoriales originados de las condiciones de la región, siendo este último un reto, en términos de la vulnerabilidad de los diferentes sectores y zonas para avanzar hacia la implementación de medidas de impacto y de atenuación de los diferentes riesgos.

La metodología aborda previamente un análisis de información tanto de grupos de interés como de fuentes de consulta, que ayuden a soportar la elección de las medidas propuestas para adaptación, teniendo en cuenta que la CAEM con el apoyo de la CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ ha venido avanzando en la construcción de mesas articuladas con actores locales, regionales, nacionales e inclusive internacionales (AUTORIDADES AMBIENTALES, LOCALES Y ENERGÉTICAS, GREMIOS, ASOCIACIONES, ONG´S, CÁMARAS DE COMERCIO DE LA REGIÓN, ENTIDADES PÚBLICAS, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS, ENTIDADES DE APOYO FINANCIERO Y DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL, COLCIENCIAS, PROVEEDORES DE TECNOLOGÍAS, EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS, INVERSIONISTAS) para tratar los temas de cambio climático en el marco de los proyectos orientados a la reducción de la emisión de gases efecto invernadero y a la reducción del riesgo por la variabilidad climática, resulta estratégico en el marco de estos escenarios generar las consultas y diálogos pertinentes que permitan orientar la implementación de las medidas propuestas. Así mismo se validará dentro de la metodología general en la etapa de evaluación de medidas las correspondientes a mitigación, las cuales serán entregadas por el PNUD para su inclusión dentro del proceso de perfilación de proyectos.

Así mismo la CAMÁRA DE COMERCIO DE BOGOTÁ ha generado espacios de diálogo en los Comités Regionales de Competitividad, se cuenta con este apoyo en el que se pueden validar las decisiones tomadas técnicamente en el desarrollo del proyecto.

La CAEM cuenta con dos sedes que operan en más de 50 municipios de la región, teniendo un excelente relacionamiento con autoridades ambientales y municipales, que aseguró la convocatoria necesaria para la validación de las medidas en todas sus etapas, tanto en el componente de mitigación como de adaptación.

A lo largo del documento se detallan los resultados y en muchos casos la ruta para llegar a ellos. Para una mayor ampliación de la metodología, consúltese la guía metodológica para la elaboración de los portafolios de mitigación y adaptación del PRICC.



#### **4 CRITERIOS DE SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN, PARA LA IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES OPCIONES DE ADAPTACIÓN.**

Las características geográficas, climáticas, sociales, económicas y políticas de cada una de las regiones del país, así como el grado de afectación generado por la variación climática y el deterioro de los ecosistemas causados por la incidencia del cambio climático, condicionan la priorización de sectores a los cuales es necesario realizar una intervención adaptativa. Con el fin de establecer para la Región Capital Bogotá–Cundinamarca un listado de sectores donde proponer medidas de adaptación, se llevó a cabo un proceso de identificación fundamentados en la investigación de información secundaria y de experiencias que permitieron establecer de forma preliminar variables que ayudarán a definir con base en co-beneficios directos e indirectos las medidas de adaptación más apropiadas para Bogotá-Región.

El proceso que se siguió para la identificación de los sectores para implementar medidas de adaptación consistió inicialmente en la revisión de planes de desarrollo, políticas sectoriales, programas y proyectos, para establecer estrategias directas o indirectas en el tema de cambio climático. Paralelamente se realizó una investigación bibliográfica para verificar si la Región Capital contaba con estudios de escenarios climáticos y análisis de vulnerabilidad que pudieran generar una base para direccionar las medidas de adaptación a proponer.

Una vez se tuvieron definidas las temáticas prioritarias se generó una lista larga de medidas de adaptación, partiendo inicialmente de la base de datos entregada por el PRICC donde se presentaban 114 medidas para los temas claves de: gestión integral del recurso hídrico, gestión integral recurso suelo, gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, asentamiento humano, producción y consumo sostenibles , financiación de la mitigación y la adaptación, política pública y educación, entrenamiento, acceso público a la información y conocimiento público.

Una vez se tuvieron definidas las temáticas prioritarias se generó una lista larga de medidas de adaptación, partiendo inicialmente de la base de datos entregada por el PRICC donde se presentaban 114 medidas para los temas claves de: gestión integral del recurso hídrico; gestión integral recurso suelo; gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos; asentamiento humano; producción y consumo sostenibles; financiación de la mitigación y la adaptación, política pública; y educación, entrenamiento, acceso público a la información y conocimiento público.

El portafolio de medidas de adaptación encontradas es bastante amplio, por lo que se hace necesario priorizar aquellas que se encuentran alineadas con las políticas nacionales, departamentales y distritales relacionadas con la adaptación al cambio climático y que además atiendan a un principio de regionalización. El insumo fundamental para poder establecer qué tipo de medidas de adaptación están más acordes con las necesidades en temas de cambio climático en la Región Capital Bogotá–Cundinamarca es el ANALISIS LA VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA, BAJO UN ENFOQUE TERRITORIAL, desarrollado por Conservación Internacional, así como las sugerencias y apreciaciones derivadas del taller con la mesa de adaptación y las observaciones formuladas por el IDEAM y FOPAE a la información remitida acerca de la correlación de criterios de selección propuestos por la CAEM y los indicadores de vulnerabilidad expuestos por Conservación Internacional.

#### 4.1 LISTA LARGA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Uno de los insumos para el desarrollo de esta consultoría es un listado de 114 posibles medidas de adaptación que fue generado al interior del PRICC, en el cual se clasifican por temas clave para adaptación territorial, así:

1. Gestión integral del recurso hídrico
2. Gestión integral recurso suelo
3. Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
4. Asentamiento humano
5. Producción y consumo sostenibles
6. Financiación de la mitigación y la adaptación – Política pública
7. Educación, entrenamiento, acceso público a la información y conocimiento público.

Esta base de datos ha sido analizada y complementada, mediante la inclusión para cada una de las medidas de indicadores de seguimiento a la implementación, listado de posibles actores o responsables, articulación con las estrategias propuestas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC y objetivos, elementos que ayudarán a desarrollar un documento dinámico que permita la consulta de todas las medidas que se propongan, así como los diferentes instrumentos y soportes con los que se cuenta en la actualidad para la definición de las mismas. En la tabla 1 se resume las medidas propuestas según temas claves. El documento se anexa en medio magnético con la entrega de este informe.

**Tabla 1. Resumen de medidas por tema**

Gestión integral del recurso hídrico	Gestión integral recurso suelo	Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Asentamiento humano	Producción y consumo sostenibles	Financiación de la mitigación y la adaptación	Educación, entrenamiento, acceso público a la información
25	3	11	33	12	9	21

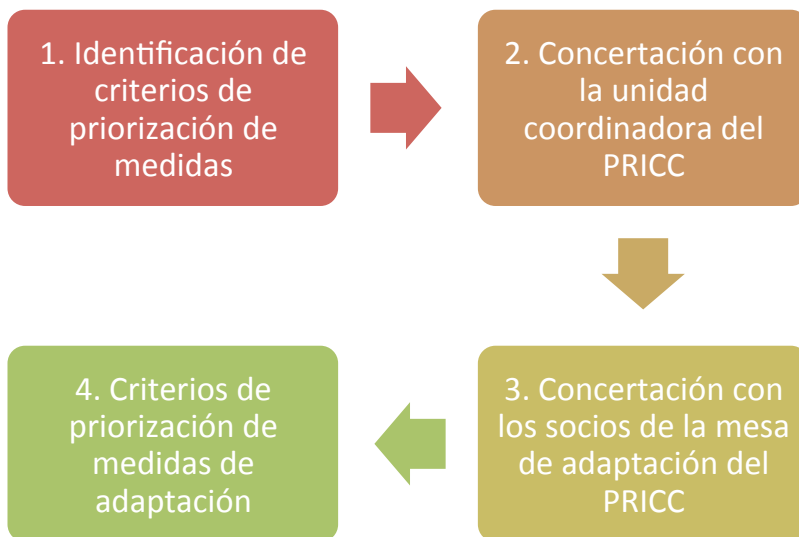
#### 4.2 IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LA REGIÓN CAPITAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA

Con el uso masivo de tecnologías de información, el abanico de medidas de adaptación que puede ser identificado para los diferentes sectores priorizados es bastante amplio, sin embargo con el fin de acotar las medidas que más se adapten a las condiciones particulares de los territorios y a las necesidades de la región, es necesario generar unos criterios que permitan priorizar aquellas que se ajusten a los objetivos planteados en los diferentes escenarios donde se aborda el tema de Cambio Climático, y que se armonicen con las políticas, planes y programas nacionales, departamentales, regionales y distritales.

Dado que el portafolio de medidas de adaptación encontradas es bastante amplio, se hace necesario priorizar aquellas que se encuentran alineadas con las políticas nacionales, departamentales y distritales relacionadas con la adaptación al cambio climático y que además atiendan a un principio de regionalización. Esta priorización se lleva a cabo evaluando cada una de estas a través de unos criterios que fueron construidos basados en los parámetros

obtenidos de información secundaria principalmente y los indicadores de vulnerabilidad propuestos y desarrollados en el Análisis de Vulnerabilidad de la consultoría de Conservación Internacional.

Continuando con la metodología del “Manual para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático” del PNUD y la CMNUCC, para establecer los criterios de priorización de medidas de adaptación se siguió el siguiente proceso:



Al momento de proponer los criterios de priorización y con el fin de permitir un enfoque objetivo al aplicar el análisis multicriterio a las medidas de adaptación inicialmente propuestas, para cada uno de los criterios formulados se incluyó un indicador tipo (en los casos en que la información de datos y referencia estuviese disponible) que facilitara la toma de decisiones en el momento de su valoración basado en el levantamiento de información cuantitativa disponible. En este contexto, se proponen criterios en los ejes temáticos:

1. **Social:** que impulse el mejoramiento de las condiciones de vida de la población desde diferentes ámbitos como salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo<sup>4</sup>.
2. **Económico:** que impulse el crecimiento económico y la competitividad de la región. Mayor dinámica de mercado, creación de nuevos negocios.
3. **Ambiental:** propende por conservar o mejorar las condiciones ambientales de la región basados en los principios establecidos en la Ley 99 de 1993, Art.1 Principios Generales Ambientales.
4. **Fortalecimiento institucional:** que se encuentre incluido en programas, planes o proyectos gubernamentales. Coherencia con las políticas nacionales, regionales y municipales, así mismo que incremente la capacidad para soportar, responder eficientemente y recuperarse ante un evento negativo.

---

<sup>4</sup> Definición dada por James Midgley, Profesor de Servicios Sociales Públicos y Decano de la Facultad de bienestar Social de la Universidad de California en Berkeley.

Para la selección de los criterios de priorización se establecieron cuatro (4) ejes principales, procurando que estuvieran enmarcados en las líneas presentadas en el documento “Manual para realizar una Evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático” del PNUD:

1. Contribución a las prioridades de desarrollo del país (en lo económico, social y ambiental)
2. Contribución a la reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático
3. Criterios económicos: costos de inversión, operación y mantenimiento, así como indicadores de rentabilidad
4. Otros criterios

Adicionalmente se tuvieron en cuenta las recomendaciones dadas por diferentes autores como Javier Blanco, Gustavo Wilches y Antonio Hill, relacionadas con la inclusión de criterios económicos y sociales al momento de evaluar una medida de adaptación. Básicamente sugieren iniciar con un análisis costo-beneficio de la medida, tomando como beneficios los costos evitados (reconstrucción, atención, pérdidas humanas, económicas, de infraestructura) y como costos los asociados a la implementación de la misma. Aquellas alternativas que se consideren viables con este criterio son evaluadas desde el punto de vista social, analizando quiénes serían los beneficiados por esta.

Como se mencionó anteriormente, para la ponderación de cada una de las medidas se utiliza un indicador (en los casos en que se pueda aplicar) que facilite la toma de decisión, sin embargo prevalecerá el criterio de los expertos al momento de evaluar cada una de ellas. A continuación se presenta la distribución de los valores para cada uno de los criterios.

Tabla 2. Matriz de distribución de los valores para cada uno de los criterios.

<b>EJE DE PRIORIZACIÓN</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
<b>Social</b>	Que aporte al mejoramiento de las condiciones de salud pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No. de muertes por IDA o dengue o ERA/ Población total de la región</li> <li>• No. de enfermos por IDA o dengue o ERA/ Población total de la región</li> </ul>	0 = Valor por debajo del promedio nacional 1 = Valor igual al promedio nacional 2 = Valor por encima del promedio nacional
	Que disminuya la afectación de infraestructura y viviendas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo por inundación</li> <li>• % de vías ubicadas en zonas de alto riesgo por inundación</li> <li>• Ha de fincas ubicadas en zonas de alto riesgo por inundación</li> </ul>	0 = Menor al 50% 1 = 50% 2 = Mayor al 50%
	Que reduzca la vulnerabilidad sobre la producción agropecuaria	Pérdidas de producciones agrícolas / Total de la producción agrícola de la región	0 = Menor al 10% 1 = Igual al 10% 2 = Mayor al 10%
	Que garantice el abastecimiento de agua potable a la población	No. de personas con acceso a agua potable en la región / población total de la región	0 = Menor al 12% 1 = Igual al 12% 2 = Mayor al 12%
<b>Económico</b>	Que disminuya el riesgo de pérdidas económicas	% riesgo por afectación o pérdidas	0 = Baja 1 = Media 2 = Alta

EJE DE PRIORIZACIÓN	CRITERIO	INDICADOR	PONDERACIÓN
	Costo de oportunidad		0 = Baja 1 = Media 2 = Alta
	Relación costo/beneficio	Relación costo/beneficio	0 = Menor a 1 1 = Igual a 1 2 = Mayor a 1
<b>Ambiental</b>	Que ayude a proteger zonas de ronda o recarga hídrica	Zonas de ronda o recarga hídrica en el área de influencia beneficiadas por el proyecto	0 = No hay zonas beneficiadas 1 = Una (1) zona 2 = Más de una zona
	Que promueva la conservación de ecosistemas estratégicos	Ecosistemas estratégicos impactados positivamente	0 = Ningún ecosistema impactado positivamente 1 = Un (1) ecosistema 2 = Más de un (1) ecosistema
<b>Fortalecimiento institucional</b>	Que se articule con la gobernanza del territorio	Se encuentra incluido en algún plan, programa o política gubernamental	0 = No incluido 2 = Incluido
	Que sea replicable en otras regiones del país (transferencia)		0 = No replicable 1 = Parcialmente replicable 2 = Replicable
	Que impulse la capacidad de respuesta de la región a eventos ocasionados por el cambio climático		0 = No 1 = Parcialmente 2 = Si

El segundo paso dentro de este proceso, fue la concertación con la unidad coordinadora del PRICC, misma que se llevó a cabo por medio de la remisión de estos criterios para su retroalimentación. A través de expertos del Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM fueron remitidos valiosos comentarios que fueron tenidos en cuenta al realizar el ajuste de los criterios inicialmente propuestos. Así mismo, el día 1° de noviembre de 2013 se llevó a cabo un taller para la validación de criterios de priorización de medidas con la participación de las entidades socias del PRICC, espacio en el cual fue puesto en conocimiento el avance de la consultoría que está realizando el análisis de vulnerabilidad de la Región Capital ejecutado por la firma Conservación Internacional – CI, donde se proponen los siguientes indicadores, que fueron objeto de correlación y validación con el análisis multicriterio desarrollado por la CAEM:

- a. Vulnerabilidad según condiciones demográficas
- b. Vulnerabilidad por condiciones socio y económicas
- c. Vulnerabilidad a sistemas de producción agrícola
- d. Vulnerabilidad de asentamientos humanos
- e. Vulnerabilidad de viviendas y accesos a servicios públicos
- f. Vulnerabilidad de la infraestructura
- g. Vulnerabilidad asociada a servicios hidrológicos

- h. Vulnerabilidad por pérdida de la biodiversidad
- i. Vulnerabilidad por amenazas a eventos como inundaciones, sequías, incendios
- j. Vulnerabilidad desde los instrumentos de planificación territorial

Para realizar el ejercicio de correlación se construyó una matriz cuyas filas contenían los criterios de priorización de medidas propuestos por esta consultoría, y en las columnas los indicadores de vulnerabilidad propuestos por Conservación Internacional.

Así mismo, al hacer la correlación fueron ubicados en las celdas los factores de mayor relación e incidencia a considerar de acuerdo con CI, que para el caso de CAEM pueden considerarse como "índices" para la valoración de las medidas. A la luz de este ejercicio, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 3. Matriz de correlación indicadores de vulnerabilidad (CI) y criterios de priorización (CAEM)

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		INDICADORES CONSERVACIÓN INTERNACIONAL									
		A. Vulnerabilidad según condiciones demográficas	B. Vulnerabilidad por condiciones socio y económicas	C. Vulnerabilidad a sistemas de producción agrícola	D. Vulnerabilidad de asentamientos humanos	E. Vulnerabilidad de viviendas y accesos a servicios públicos	F. Vulnerabilidad de la infraestructura	G. Vulnerabilidad asociada a servicios hidrológicos	H. Vulnerabilidad por pérdida de la biodiversidad	I. Vulnerabilidad por amenazas a eventos como inundaciones, sequías, incendios	J. Vulnerabilidad desde los instrumentos de planificación territorial
CRITERIOS SOCIALES	CS1 Mejoramiento de las condiciones de salud pública	Factor: Áreas con mayor densidad poblacional	Factor: Índices de GINI municipal y de cada localidad		Factor: Asentamientos humanos expuestos	Factor: Número total de hogares que tengan acceso a servicio de agua potable y alcantarillado	Factor: Infraestructura (vías, centros de salud, educativos, serv. públicos)	Factor: Índice de Estrés de agua		Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	
	CS2 Disminución el impacto sobre la infraestructura y viviendas	Factor: Áreas con mayor densidad poblacional	Factor: Índices de GINI municipal y de cada localidad		Factor: Asentamientos humanos expuestos		Factor: Infraestructura (vías, centros de salud, educativos, serv. públicos)			Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		INDICADORES CONSERVACIÓN INTERNACIONAL									
		A. Vulnerabilidad según condiciones demográficas	B. Vulnerabilidad por condiciones socio y económicas	C. Vulnerabilidad a sistemas de producción agrícola	D. Vulnerabilidad de asentamientos humanos	E. Vulnerabilidad de viviendas y accesos a servicios públicos	F. Vulnerabilidad de la infraestructura	G. Vulnerabilidad asociada a servicios hidrológicos	H. Vulnerabilidad por pérdida de la biodiversidad	I. Vulnerabilidad por amenazas a eventos como inundaciones, sequías, incendios	J. Vulnerabilidad desde los instrumentos de planificación territorial
CAEM	CS3 Fortalecimiento de la seguridad alimentaria*	Factor: Áreas con mayor densidad poblacional		Factor: Principales sistemas agrícolas de producción en la Región				Factor: Índice de Estrés de agua		Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes
	CS4 Mejorar el acceso al agua	Factor: Áreas con mayor densidad poblacional				Factor: Número total de hogares que tengan acceso a servicio de agua potable y alcantarillado		Factor: Índice de Estrés de agua		Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	



CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		INDICADORES CONSERVACIÓN INTERNACIONAL									
		A. Vulnerabilidad según condiciones demográficas	B. Vulnerabilidad por condiciones socio y económicas	C. Vulnerabilidad a sistemas de producción agrícola	D. Vulnerabilidad de asentamientos humanos	E. Vulnerabilidad de viviendas y accesos a servicios públicos	F. Vulnerabilidad de la infraestructura	G. Vulnerabilidad asociada a servicios hidrológicos	H. Vulnerabilidad por pérdida de la biodiversidad	I. Vulnerabilidad por amenazas a eventos como inundaciones, sequías, incendios	J. Vulnerabilidad desde los instrumentos de planificación territorial
CRITERIOS AMBIENTALES	CA1 Protección de rondas hídricas							Factor: Índice de Estrés de agua	Factor: Identificación de áreas con alta vulnerabilidad por pérdida de biodiversidad	Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes
	CA2 Protección de áreas de recarga hídrica								Factor: Identificación de áreas con alta vulnerabilidad por pérdida de biodiversidad		Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes



CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		INDICADORES CONSERVACIÓN INTERNACIONAL										
		A. Vulnerabilidad según condiciones demográficas	B. Vulnerabilidad por condiciones socio y económicas	C. Vulnerabilidad a sistemas de producción agrícola	D. Vulnerabilidad de asentamientos humanos	E. Vulnerabilidad de viviendas y accesos a servicios públicos	F. Vulnerabilidad de la infraestructura	G. Vulnerabilidad asociada a servicios hidrológicos	H. Vulnerabilidad por pérdida de la biodiversidad	I. Vulnerabilidad por amenazas a eventos como inundaciones, sequías, incendios	J. Vulnerabilidad desde los instrumentos de planificación territorial	
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	CF1 Articulación con la gobernanza del territorio										Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes
	Impulsa la capacidad de respuesta de los entes regionales o territoriales de la región a eventos ocasionados por el										Factor: Identificar por cada municipio y localidad las zonas expuestas a inundaciones, sequías, incendios	Factor: Instrumentos de planificación territorial existentes

Finalmente, y luego de haber surtido todas las etapas del proceso de selección de los criterios de priorización, el análisis multicriterio de las medidas de adaptación propuestas se realizará mediante su ponderación con los siguientes criterios:

#### 4.2.1 Criterios sociales

**CRITERIO SOCIAL**  
CS1. Mejoramiento de las condiciones de salud pública

Mediante la adopción de diversas medidas de adaptación, es posible la reducción de la morbilidad y mortalidad.

Justificación y soportes: La variabilidad y el cambio del clima causan defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales tales como olas de calor, inundaciones y sequías. Además, muchas enfermedades importantes son muy sensibles a los cambios de temperatura y pluviosidad<sup>5</sup>. Durante el fenómeno de “La Niña” de 2010-2011 se presentó una proliferación de infecciones respiratorias agudas y se reportaron 470 casos de muerte por Infección Diarreica Aguda<sup>6</sup>.

**CONSOLIDADO NÚMERO DE CASOS DE MORTALIDAD  
ENERO-DICIEMBRE DE 2010-2011-2012 DATOS PRELIMINARES**

<b>MORTALIDAD</b>	<b>Número de Casos</b>		
	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
MORTALIDAD MENORES DE 5 AÑOS	1.512	1.388	1.308
MORTALIDAD POR EDA* MENORES DE 5 AÑOS	5	8	6
MORTALIDAD POR IRA** MENORES DE 5 AÑOS	28	37	30

\*Enfermedad Diarreica Aguda  
\*\*Infección Respiratoria Aguda  
Fuente: Base de datos SDS.RUAF – Preliminar Sistema de Estadísticas Vitales SDS  
Fecha de Actualización 11-02-2013

*Fuente: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – Facultad de Medicina – Sala de Análisis de Salud Pública. Versión 10 de marzo de 2013. Programa Así Vamos en Salud. Tomado de: <http://saludpublica.uniandes.edu.co/?p=1440>*

Indicador:

- No. de muertes por infección diarreica aguda - IDA o dengue o enfermedad respiratoria aguda - ERA/ Población total de la región
- No. de enfermos por infección diarreica aguda - IDA o dengue o enfermedad respiratoria aguda ERA/ Población total de la región

Indicador de vulnerabilidad<sup>7</sup>:

- Áreas de mayor densidad poblacional

<sup>5</sup> Organización Mundial de la Salud. Cambio climático y salud humana

<sup>6</sup> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación

<sup>7</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

- Índices de GINI municipal y local
- Asentamientos humanos expuestos
- No. hogares con acceso a servicio de agua potable y alcantarillado
- Infraestructura en salud
- Índice de estrés de agua
- Zonas expuestas a inundación

#### CRITERIO SOCIAL

##### CS2. Disminución el impacto sobre la infraestructura y viviendas

A través de la implementación de la medida propuesta se puede inferir una reducción en la vulnerabilidad de la infraestructura de las unidades productivas, de agua potable y saneamiento básico, vías y viviendas, mejorando la calidad de vida, competitividad regional, seguridad alimentaria, entre otros.

Justificación y soportes: Durante el fenómeno “La Niña” del periodo 2010-2011 se identificaron pérdidas totales debidas a inundaciones de alrededor de 11,2 billones de pesos según el informe de la CEPAL, distribuidas como se muestra a continuación<sup>8</sup>:

ACTIVIDAD	PÉRDIDAS
Daños en infraestructura de agua potable y saneamiento básico	\$525.867 millones
Infraestructura sector transporte	\$417.762 millones
Problemas operación transporte	\$552.175 millones
Reconstrucción y reasentamientos viviendas	\$2.6 billones

Indicador:

- % viviendas/fincas ubicadas en zonas de alto riesgo por inundación/remoción en masa

Indicador de vulnerabilidad<sup>9</sup>:

- Áreas de mayor densidad poblacional
- Índices de GINI municipal y local
- Asentamientos humanos expuestos
- Infraestructura en (vías, centros de salud, educativos, servicios públicos)
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

<sup>8</sup> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación

<sup>9</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

#### CRITERIO SOCIAL

##### CS3. Fortalecimiento de la seguridad alimentaria<sup>10</sup>

La medida garantiza una producción agrícola resistente a los cambios climáticos. No se ven afectadas las cadenas de abastecimiento y la seguridad alimentaria y nutricional de la población.

Justificación y soportes: La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN, 2010) identificó la prevalencia de inseguridad alimentaria de los hogares colombianos, que se incrementó en 1,9% con respecto a la cifra reportada por la ENSIN 2005. Según dicha encuesta esta situación puede estar representada, en parte, por el aumento sostenido, a partir del 2006, de personas subnutridas en el mundo, a consecuencia de la crisis alimentaria y económica, pues el 43% de los hogares se ubicaron en esta condición.

Las proyecciones indican que para el 2050, en más del 60% de las áreas actualmente cultivadas se verá impactado probablemente el 80% de los cultivos, y los cultivos perennes de alto valor sufrirán el mayor impacto, lo que tendrá implicaciones socioeconómicas significativas sabiendo que el sector agropecuario es responsable del 40% de las exportaciones colombianas, y el 21% de la población depende directamente de la agricultura como fuente de empleo<sup>11</sup>.

Durante el fenómeno de La Niña (2010-2011), las actividades pecuarias, avicultura, acuicultura e infraestructura de finca reportaron pérdidas por \$759.893 millones de pesos<sup>12</sup>.

Indicador:

Capacidad adquisitiva de la población (Ingreso per cápita)

Indicador de vulnerabilidad<sup>13</sup>:

- Áreas de mayor densidad poblacional
- Principales sistemas agrícolas de producción en la región
- Índices de estrés hídrico
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

#### CRITERIO SOCIAL

##### CS4. Mejorar el acceso al agua

La implementación de la medida aumenta el número de personas (cobertura) con acceso a agua tanto en épocas de lluvia como de sequía, aportando a la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua regional (municipios cercanos).

Justificación y soportes: En Colombia la disponibilidad del recurso hídrico es cada vez menor debido a que la población y las actividades socioeconómicas se ubican en regiones con baja oferta hídrica, existen necesidades hídricas insatisfechas de los ecosistemas y cada vez es mayor el número de impactos de origen antrópico sobre el agua.

<sup>10</sup> Según la FAO, en su documento "La Seguridad Alimentaria: información para la toma de decisiones - Guía práctica 2011", la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana.

<sup>11</sup> Lau, C.; Jarvis, A.; Ramírez, J. 2011. Agricultura colombiana: Adaptación al cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis no. 1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 4 p.

<sup>12</sup> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación

<sup>13</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

En cuanto a aguas superficiales, el análisis por regiones de la variabilidad espacial de la esorrentía presenta que en la región Magdalena-Cauca la esorrentía media es de 1.000 mm, donde se destaca hidrográficamente la Sabana de Bogotá con una baja oferta hídrica entre 400 y 700 mm al año, sin embargo, es la zona del país que tiene mayor presión antrópica. Para las aguas subterráneas, aproximadamente el 75 % del territorio colombiano cuenta con zonas favorables para el almacenamiento de agua subterránea, sin embargo, la zonas con mayor potencial abarcan alrededor de un 36 % del área del país (415.000 Km<sup>2</sup>), dentro de los cuales 10,5 % se encuentra en el Altiplano Cundiboyacense.<sup>14</sup>

Bogotá para su abastecimiento depende en gran medida de los páramos y sistemas de montaña circunvecinos: El 72 % del agua que consume los bogotanos proviene del Chingaza, el 25% de municipios de Cundinamarca y el 3 % restante de la cuenca del Río Tunjuelo. En Cundinamarca 22 de los 116 municipios consumen en promedio el 50% de su oferta hídrica, reflejando una situación crítica para los mismos. De otra parte, 22 de los 116 municipios presentan un índice de escasez y vulnerabilidad bajo, donde su población consume entre el 1% y el 10% de su oferta. Así mismo un alto número de municipios (72 de 116) presentan un índice de escasez y vulnerabilidad medio, donde la demanda de agua de su población oscila entre 11% y 20%. Esta es considerada como una demanda baja con respecto con su oferta hídrica.<sup>15</sup>

Indicador:

Disponibilidad de agua (cobertura)

Indicador de vulnerabilidad<sup>16</sup>:

- Áreas de mayor densidad poblacional
- No. hogares con acceso al servicio de agua potable y alcantarillado
- Índices de estrés hídrico
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios

---

<sup>14</sup> Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010

<sup>15</sup> SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Diagnóstico de la Región Capital Bogotá – Cundinamarca. Septiembre de 2010.

<sup>16</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

#### 4.2.2 Criterios económicos

##### CRITERIO ECONÓMICO CE1. Incidencia en el PIB

Con la implementación de la medida se fomenta la producción de bienes y servicios en la región.

Justificación y soportes: El ingreso per cápita del departamento de Cundinamarca se encuentra distribuido de la siguiente forma: el 0.6 % de los trabajadores tiene un ingreso mayor a \$4.500.000, 0.9% de los trabajadores gana entre 3.000.001 y 4.500.000, 2.5 % gana entre 2.000.001 y 3.000.000, 4.9 % gana entre 1.500.001 y 2.000.000, 13,3 de los trabajadores del departamento gana entre 1.000.001 y 1.500.000, 29.9 % de los trabajadores tiene un ingreso entre 700.001 y 1.000.000, 32,5% de los trabajadores tiene un ingreso entre 400.001 y 700.000, 9.3 5 de los trabajadores tiene un ingreso entre 200.001 y 400.000 y un 1.5 5 de los trabajadores tiene un ingreso per cápita menor a 200.000. (Gobernación de Cundinamarca, 2010)

Indicador:

Incidencia sectorial al PIB municipal o local

Indicador de vulnerabilidad<sup>17</sup>:

- Incidencia al PIB municipal o local
- Índice de desempeño fiscal
- Principales sistemas agrícola de producción en la región
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios

##### CRITERIO ECONÓMICO CE2. Disminución de pérdidas económicas

Con la implementación de la medida se contribuye a disminuir el impacto económico negativo producido por la pérdida de vidas humanas, bienes o infraestructura, afectación a sectores productivos a través de costos evitados.

Justificación y soportes: A causa del fenómeno de La Niña de 2010-2011, en Cundinamarca 8.037 hogares reportaron pérdidas agropecuarias, se perdieron 7.286 cultivos, así como una gran cantidad de especies animales (1.340 vacas, toros y búfalos, 1.010 caballos, yeguas, mulas y burros, 1.075 cerdos, 1.005 ovejas, corderos, cabras y chivos, 1.513 pollos, gallos y gallinas y 1.045 peces). Fuente: CEPAL – BID, 2012

Indicador:

Valor pérdidas de producciones agrícolas/Total de la producción agrícola de la región

Indicador de vulnerabilidad<sup>18</sup>:

- Principales sistemas agrícola de producción en la región

<sup>17</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

<sup>18</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)



#### 4.2.3 Criterios Ambientales

##### CRITERIO AMBIENTAL CA1. Protección de rondas hídricas

Con la implementación de la medida se ven directa o indirectamente impactadas positivamente rondas hídricas de cuerpos de agua.

Justificación y soportes:

Las cuencas hidrográficas de Cundinamarca se presentan en el siguiente cuadro:

Cuenca del Río Magdalena			
Subcuenca	Localización	Área (ha)	% Aprox
Magdalena Alto	Nor-Occidente	142.877	5.5%
Magdalena Central	Occidente	93.397	3.3%
Río Bogotá	Nor-Oriente a Sur-Occidente	551.484	24%
Río Sumapaz	Sur-occidente	271.153	11.2%
Río Negro	Nor-occidente	303.906	12.8%
Río Carare	Norte	197.406	8%
Río Suarez	Norte	132.031	
Cuenca del Río Meta			
Subcuenca	Localización	Área (ha)	% Aprox
Río Humea	Oriente	227.560	9.3%
Río Negro	Sur - Oriente	252.086	10.5%
Río Upia	Oriente	249.096	10.3%

**Fuente:** Elaboración UN DAPD, con base en datos de: IGAC. 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras.

Indicador:

Rondas de cuerpos de agua\*

\*(Según la clasificación dada por la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia - 1.4.1.6. Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas)

Indicador de vulnerabilidad<sup>19</sup>:

- Índices de estrés hídrico
- Áreas con alta vulnerabilidad por pérdida de biodiversidad
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

<sup>19</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

CRITERIO AMBIENTAL  
CA2. Protección de áreas de recarga hídrica

Con la implementación de la medida se ven directa o indirectamente impactadas positivamente zonas de recarga hídrica.

Justificación y soportes: Según nuevos escenarios en el marco de la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático se prevé una disminución de la escorrentía de hasta 20% en la región andina. En la región del Macizo Colombiano, en las sabanas de Bogotá y en la región de Magdalena (en la costa atlántica), las disminuciones pueden generar problemas en la provisión de agua. El análisis por regiones de la variabilidad espacial de la escorrentía presenta que en la región Magdalena-Cauca la escorrentía media es de 1.000 mm, donde se destaca hidrográficamente la Sabana de Bogotá con una baja oferta hídrica entre 400 y 700 mm al año, sin embargo, es la zona del país que tiene mayor presión antrópica.<sup>20</sup>

Indicador:

Acuíferos existentes en el área

Indicador de vulnerabilidad<sup>21</sup>:

- Áreas con alta vulnerabilidad por pérdida de biodiversidad
- Instrumentos de planificación territorial

CRITERIO AMBIENTAL  
CA3. Conservación de ecosistemas estratégicos

La medida propuesta pretende intervenir positivamente directa o indirectamente alguno de los ecosistemas estratégicos ubicados en el área de influencia del proyecto.

Justificación y soportes: La variación climática caracterizada por el incremento de la temperatura, producirá la desaparición de páramos (quizás el 56% no exista para el 2050), considerados como ecosistemas estratégicos por ser fuente de abastecimiento de agua.

Indicador:

Ecosistemas estratégicos identificados en la zona

Indicador de vulnerabilidad<sup>22</sup>:

- Índices de estrés hídrico
- Áreas con alta vulnerabilidad por pérdida de biodiversidad
- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

<sup>20</sup> Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010

<sup>21</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

<sup>22</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

#### 4.2.4 Criterios de Fortalecimiento institucional

##### CRITERIO FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL CF1. Articulación con la gobernanza del territorio

Hay coherencia con las políticas nacionales, regionales y municipales.

Justificación y soportes: A raíz de los eventos catastróficos evidenciados en el fenómeno de “La Niña” de los años 2010 y 2011, el gobierno nacional se vio obligado a reformular y reforzar componentes esenciales del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos” para permitir reducir las consecuencias de los fenómenos climáticos extremos que se han venido presentando.

Específicamente para la Región Capital Bogotá –Cundinamarca, son dos planes de desarrollo los que rigen las actuaciones y que plantean de una manera más puntual el marco de acción para la identificación de medidas de adaptación a la variabilidad y al cambio climático: Plan de Desarrollo 2012 – 2016 Bogotá Humana y Plan de Desarrollo “Cundinamarca calidad de vida 2012 – 2016”.

Indicador:

Medida incluida en los planes de desarrollo

Indicador de vulnerabilidad<sup>23</sup>:

- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

##### CRITERIO FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

CF2. Impulse la capacidad de respuesta de los entes regionales o territoriales de la región a eventos ocasionados por el cambio climático

La medida permite el fortalecimiento institucional, la formalización de los beneficiarios y la articulación de la población para responder de una forma efectiva y oportuna ante desastres o emergencias ocasionadas por los efectos negativos del cambio climático en la región, ya que una sociedad formalizada tiene mayor capacidad de resiliencia.

Justificación y soportes: La Ley 1523 de abril 24 de 2012, establece que la gestión del riesgo de desastres, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

El ingeniero Oscar Pedraza realizó en el año 2012 una recopilación de todas las emergencias ocurridas en el periodo 1980-2010 en la región Bogotá-Cundinamarca, que se encuentran en el estudio “Documento síntesis sobre incorporación de la información de eventos de emergencia de desastre asociados al clima análisis de vulnerabilidad territorial desarrollado por el PRICC”. En este documento se analizan los eventos reportados por diferentes entidades gubernamentales para inundaciones, deslizamientos, vendavales e incendios forestales.

<sup>23</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

**Tabla 4. Número de eventos en Cundinamarca para el periodo 1980-2010<sup>24</sup>**

PROVINCIA	Deslizamiento	Incendio forestal	Inundación	Vendaval	Total
SABANA CENTRO	20	123	73	12	228
SOACHA	27	46	37	2	112
RIONEGRO	63	4	31	17	115
SUMAPAZ	30	42	32	15	119
SABANA OCCIDENTE	14	44	36	10	104
ORIENTE	73	69	29	11	182
MAGDALENA CENTRO	35	1	22	9	67
MEDINA	4	9	8	2	23
BAJO MAGDALENA	36	4	54	9	103
UBATÉ	12	87	39	11	149
GUAVIO	33	105	25	7	170
ALTO MAGDALENA	27	16	76	7	126
ALMEIDAS	13	45	12	7	77
GUALIVA	116	13	53	22	204
TEQUENDAMA	79	13	53	13	158
BOGOTÁ	69	11	82	14	176

Indicador:

No. de emergencias presentadas en el territorio

Indicador de vulnerabilidad<sup>25</sup>:

- Zonas expuestas a inundación, sequías o incendios
- Instrumentos de planificación territorial

Para la ponderación de cada una de las medidas se utilizará los valores que se presentan en la siguiente tabla:

<sup>24</sup> Pedraza, O. (2012). *Análisis de Eventos de Emergencia y de Desastre de Origen Hidrometeorológico en el Marco de la Gestión Adaptativa de los Riesgos Hidroclimáticos*. Bogotá: PRICC.

<sup>25</sup> Marco Conceptual metodológico del Análisis la vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial contrato no 0000020123(PNUD – Conservación Internacional 2013)

**Tabla 5. Ponderación de los criterios de priorización**

EJE DE PRIORIZACIÓN	CRITERIO	INDICADOR	PONDERACIÓN
<b>CRITERIOS SOCIALES</b>	CS1 Mejoramiento de las condiciones de salud pública	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CS2 Disminución el impacto sobre la infraestructura y viviendas	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CS3 Fortalecimiento de la seguridad alimentaria*	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CS4 Mejorar el acceso al agua	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>	CA1 Protección de rondas hídricas	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CA2 Protección de áreas de recarga hídrica	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CA3 Conservación de ecosistemas estratégicos	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
<b>CRITERIOS ECONÓMICOS</b>	CE1 Incidencia en el PIB	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CE2 Disminución de pérdidas económicas	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
<b>FORTALECIMIENTO O INSTITUCIONAL</b>	CF1 Articulación con la gobernanza del territorio	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0
	CF2 Impulse la capacidad de respuesta de los entes regionales o territoriales de la región a eventos ocasionados por el cambio climático	Indicador de priorización Indicadores de vulnerabilidad	Si=1 No=0

### **4.3 Análisis multicriterio de las medidas de adaptación**

Como se mencionó anteriormente, teniendo establecidos los criterios de priorización que atienden a los indicadores de priorización e indicadores de vulnerabilidad del análisis de vulnerabilidad, cada una de las medidas de adaptación propuesta fue evaluada, obteniendo como resultado para cada una de las temáticas prioritarias la jerarquización que se presenta a continuación; así mismo en la Matriz multicriterio de medidas de adaptación se presenta el resultado de la evaluación de priorización.

Cabe aclarar que para realizar este análisis fue tenida en cuenta la metodología Proceso de Análisis Jerárquico o AHP (por sus siglas en inglés), por ser un método que permite evaluar alternativas considerando varios criterios ponderados por la experiencia y el conocimiento de los evaluadores. No obstante al tratar de aplicar este método se evidenció que para la gran variedad de medidas que se tienen establecidas (con diferentes temáticas) no resultaba práctico, toda vez que esta metodología debe hacer una comparación por duplas de medidas similares.

#### **4.3.1 Medidas de adaptación – Recurso hídrico**

##### **1. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE EMBALSES DE CAPTACIÓN PARA ALMACENAJE Y REGULACIÓN HIDRÁULICA**

Los sistemas de embalses de captación de agua son depósitos de agua que recolectan la escorrentía superficial con el fin de utilizarla para el abastecimiento, almacenamiento y regulación hidráulica. Estas captaciones de aguas superficiales pueden ser pluviales, de arroyos o ríos así como de lagos y embalses. Así, el aprovechamiento de la escorrentía superficial a través de sistemas de embalses es una técnica que permite captar y almacenar en reservorios superficiales, el excedente de agua que se produce en la superficie del suelo después de cada evento de lluvia, con el fin de prevenir el riesgo de inundación en la época de lluvia y reducir las pérdidas de los cultivos causadas por la sequía.

##### **2. IMPLEMENTACIÓN DE RESERVORIOS DE AGUA**

Los reservorios son cuerpos de agua formados o modificados por actividades humanas con propósitos específicos con el fin de proveer un recurso hídrico confiable y controlable. Los usos principales de estos son el suministro de agua potable e industrial, la generación de energía, la irrigación para la agricultura, el control de inundaciones y la regulación de los ríos, pesca comercial y recreativa, navegación y canalización entre otros. Los reservorios de agua se encuentran en zonas donde hay un exceso o escasez de agua o donde hay razones agrícolas o tecnológicas para controlar el agua.

##### **3. IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA EVITAR LA EROSIÓN DE LAS ÁREAS AFERENTES A LOS CUERPOS DE AGUA Y SU SEDIMENTACIÓN.**

La erosión es un proceso natural en donde el suelo y material rocoso es desprendido o removido y la sedimentación ocurre cuando partículas del suelo son suspendidas en la escorrentía o en las corrientes de aire y son depositadas en corrientes hídricas o cuerpos de agua. Las actividades humanas pueden acelerar la erosión mediante la remoción de la cobertura vegetal, compactación del suelo, cambio en el patrón de drenaje y cubrimiento del suelo con superficies impermeables como pavimento, concreto o edificios.

El control de la erosión y la sedimentación son medidas que son utilizadas para reducir la cantidad de partículas de suelo que son retiradas de un área de suelo y algunas veces depositadas en el agua por exposición al agua, viento o hielo. Estas prácticas incluyen la cobertura del suelo con material vegetal, la instalación estructuras de control de sedimentos y la siembra.

#### 4. RENATURALIZACIÓN DE RÍOS: PERMITE REALZAR EL EFECTO DE RETENCIÓN DE AGUA A LAS ORILLAS DEL RÍO Y ASÍ CONTRIBUIR A DISMINUIR LA INUNDACIÓN (AMICA)

La renaturalización consiste en incrementar la diversidad de especies y de esta forma el valor de conservación de un ecosistema, aumentando el potencial de auto-purificación de estos. Por tanto, el objetivo de la renaturalización ha evolucionado hacia el concepto de traer un estado natural a los cursos de agua en lugar de crear un estado verdaderamente natural.

#### 5. ADAPTACIÓN DE LA REDES DE DESAGÜE FLUVIAL

La adaptación de redes de desagüe es una medida que tiene como objetivo conservar la funcionalidad de la red de aguas residuales durante inundaciones y sequía. Esto se realiza mediante la detección temprana de problemas en las redes de desagüe, la planeación para el control dinámico del sistema de desagüe y la construcción de redes que tengan en cuenta el comportamiento de la precipitación. Los instrumentos o mecanismos que se deben implementar para llevar a cabo esta adaptación de redes de desagüe son el monitoreo de las descargas a reservorios o cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Los responsables de este tipo de medida son las empresas locales de acueducto y alcantarillado y las autoridades ambientales competentes, quienes estarán al tanto de que se reducirán costos, prevendrán daños por inundaciones y la salud de la población se verá beneficiada.

#### 6. PROTECCIÓN DEL ÁREA DE INUNDACIÓN

La protección del área de inundación se refiere a que se desalojen las áreas de inundación de arroyos y ríos. Esto está respaldado por la ley de aguas, la cual impone restricciones y obliga a que se cuente con un permiso explícito para construir un edificio o para utilizar el área de inundación. La medida de adaptación consiste en que se realicen predicciones de los niveles de inundación de los próximos 50 años en un área determinada y así se consideren las áreas que puedan ser propensas a inundaciones para que no se pueda realizar ningún tipo de obra de construcción allí.

#### 7. RESTAURACIÓN INTEGRAL DE LOS CUERPOS DE AGUA

El cambio climático afecta el ciclo hidrológico de la región tropical andina, por lo tanto, la incorporación de la adaptación al cambio climático en la gestión sostenible de la tierra y el agua es, por lo tanto, de suma importancia para la región en su conjunto. La adopción de un enfoque integrado de cuencas para el diseño de políticas y soluciones institucionales a diferentes escalas de las cuencas hidrográficas es indispensable. Este enfoque tiene por objeto demostrar que la restauración y gestión sostenible del ciclo hidrológico es responsabilidad de todos los actores involucrados en una cuenca. La planificación conjunta con los actores y la participación de los gobiernos municipales y regionales en la gestión de cuencas hidrográficas se puede institucionalizar vinculando los comités de cuenca y las comisiones intermunicipales con un enfoque integrado de cuencas hidrográficas.

#### 8. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

Los Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS), tienen como objetivo mantener o restaurar un régimen hidrológico más natural de tal manera que el impacto de la urbanización sobre la calidad del agua se reduce al mínimo. Estos sistemas minimizan los impactos de la escorrentía urbana mediante la captura de la escorrentía lo más cerca posible a su fuente y luego la sueltan lentamente. Los SUDS hacen referencia a una serie de opciones flexibles que permiten al diseñador seleccionar aquellos sistemas que mejor se adapten a las circunstancias de un sitio. Estos sistemas cumplen una doble función, ya que no solo aumentan el volumen de la escorrentía que llega a los cuerpos de agua, sino que mejoran la calidad de estas aguas por la acción de sedimentación-filtración que cumplen.

## 9. PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA

Existen diversas medidas de ahorro y uso eficiente del agua como la medición de las fuentes de agua en las empresas, lo cual es esencial para la contabilidad del agua. También la medición de agua de uso público es importante ya que toda el agua que se debe ser medida a intervalos regulares. La falta de medición radica muchas veces en el descontrol y en pérdidas tanto económicas como del recurso hídrico.

La implementación de prácticas de reutilización y reciclaje de agua reducen las demandas de agua en los procesos productivos. Las empresas deben trabajar con sus clientes para identificar áreas potenciales para su reutilización o reciclaje. Algunas industrias pueden reducir sustancialmente la demanda de agua a través de la reutilización del agua en los procesos de fabricación. El Reciclado de aguas residuales se puede utilizar para algunos propósitos industriales, propósitos agrícolas, la recarga de las aguas subterráneas, y la reutilización directa.

## 10. RECICLAJE DE AGUAS. UTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

El reciclaje del agua se refiere a reutilizar las aguas residuales tratadas con fines benéficos, como el riego agrícola y de jardinería, los procesos industriales, descarga de inodoros, y recarga de aguas subterránea y supone un ahorro de recursos financieros. El tratamiento de aguas residuales puede ser adaptado para satisfacer los requisitos de calidad del agua que ha sido planificados, por ejemplo, el agua reciclada para el riego de jardines requiere menos tratamiento que el agua potable.

Otro tipo de agua reciclada es el "agua gris", esta se refiere al agua reutilizable proveniente de los desagües de baños residenciales, comerciales e industriales y del agua resultante del lavado de ropa. El agua gris se reutiliza, por lo general para el riego de jardines debido al bajo contenido de sodio del jabón y demás productos de cuidado personal.

## 11. MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

Estos sistemas básicamente aprovechan el agua lluvia que cae precipitada sobre la cubierta, siendo conducida por canales o tuberías hacia un tanque de almacenamiento, para luego ser utilizada en uno o varios usos dentro de las edificaciones, si esta finalidad así lo requiere se tienen procesos para el mejoramiento de la calidad del agua, la mayoría de estos tratamientos se realizan antes de almacenarla.

Existen diferentes configuraciones de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia de cubierta los cuales pueden ser sencillos y económicos o muy complejos y costosos. En los sistemas sencillos, el agua es llevada a los puntos bajos de la casa para ser almacenada o aprovechada directamente, mientras los sistemas más complejos están diseñados para captar, tratar, almacenar y distribuir el agua para ser aprovechada en la mayoría de las necesidades de los habitantes de la edificación, para ello el sistema cuenta con un interceptor de las primeras aguas que elimina el agua del lavado de la cubierta, filtros y procesos de desinfección también para mejorar la calidad del agua, hidroneumáticos y sistemas de bombeo que distribuyen el agua a los diferentes puntos hidráulicos, y dispositivos de control como: sensores de flujo, de nivel y de presión.

## 12. RETENCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS

El propósito de un sistema de retención de aguas pluviales es capturar las aguas lluvias en un área específica donde se le permita filtrar al suelo. El efecto es una exfiltración razonablemente rápida del agua pluvial hacia el suelo nativo adyacente. Un sistema de detención de aguas pluviales, por el contrario, almacena temporalmente las aguas para que puedan ser posteriormente liberadas a un sistema de evacuación o al suelo a una velocidad controlada. Una forma eficiente de manejar las aguas lluvias puede ser a través de la retención, la detención, o una combinación de ambos. Posteriormente pueden ser usadas para los inodoros, lavar la ropa y la loza.



Los sistemas de retención/detención varían mucho en diseño: encontramos desde estanques abiertos hasta sistemas de tuberías subterráneas, bóvedas subterráneas y zanjas de grava. En zonas urbanas los "Techos Azules" son las cuencas de agua en la parte superior de los edificios para almacenar el exceso de agua y así evitar inundaciones y, además, utilizar el intercambio de calor para calefacción y refrigeración solar.

#### **4.3.2 Medidas de adaptación – Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos**

1. CREACIÓN DE CORREDORES DE CONSERVACIÓN O NUEVAS ÁREAS QUE AYUDEN LA MIGRACIÓN ASISTIDA, AL MANTENIMIENTO DE MICROCLIMAS LOCALES Y REGULACIÓN DE ESCORRENTÍA.

La estructura ecológica regional es un sistema natural interconectado que da sustento a los procesos y funciones ecológicas esenciales y a la oferta de servicios ecosistémicos (actuales y futuras) que soporta el desarrollo socioeconómico y cultural de las poblaciones en el territorio. La estructura ecológica regional está constituida por la estructura ecológica principal y la infraestructura ecológica, la primera hace referencia al conjunto de ecosistemas naturales interconectados estructural y funcionalmente necesarios para sostener los procesos y funciones ecológicas esenciales mientras que la infraestructura ecológica es el conjunto de elementos construidos o transformados por el hombre que prestan servicios ecosistémicos.

Los corredores de conservación conectan las áreas protegidas y los territorios alrededor de ellas, promoviendo que las actividades humanas en la zona se realicen de manera sostenible, es decir, sin destruir los recursos naturales, beneficiando a los pobladores locales y a las naciones. Los corredores de conservación ofrecen una nueva manera de combinar conservación con desarrollo sostenible, reduciendo la continua destrucción de la biodiversidad. Son una herramienta flexible de planificación que conecta áreas protegidas a través de una combinación de usos de la tierra.

2. CAMBIOS Y MEJORAS DE TECNOLOGÍA EN EL USO DE LA TIERRA, CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y ACTIVIDADES SILVICULTURALES, DENOMINADAS TAMBIÉN LULUCF- UTCUTS. PROMOCIÓN DEL MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE Y REFORESTACIÓN

A través del crecimiento de los árboles y el aumento de carbono en el suelo, los bosques contienen una gran parte del carbono almacenado en la tierra por lo cual presentan una reserva de carbono global significativo. Otros sistemas terrestres también juegan un papel importante pues la mayoría de las reservas de carbono de las tierras de cultivo y pastizales se encuentran en la materia por debajo del suelo vegetal. Las actividades humanas, a través del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, afectan los cambios en las existencias de carbono entre los depósitos de carbono de los ecosistemas terrestres y entre el ecosistema terrestre y la atmósfera.

El manejo forestal sostenible tiene como objetivo garantizar que los bienes y servicios derivados del bosque satisfagan las necesidades actuales y al mismo tiempo aseguren su continua disponibilidad y su contribución al desarrollo a largo plazo. En su sentido más amplio, la ordenación forestal abarca los aspectos administrativos, jurídicos, técnicos, económicos, sociales y ecológicos de la conservación y uso de los bosques. Implica varios grados de intervención humana, que van desde acciones dirigidas a la protección y el mantenimiento de los ecosistemas forestales y sus funciones, para favorecer a determinadas especies o grupos de especies social o económicamente valiosas para la mejora de la producción de bienes y servicios.

3. MEJORAMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LOS SUELOS

El mejoramiento de un suelo incluye todo proceso físico, químico o mecánico que se realiza en este, para mejorar la estructura del suelo. Las medidas más comunes de conservación de suelos pueden lograrse cubriendo la tierra con paja o tela de saco y otros materiales permeables y que se descomponen tales como textiles y mantos de coco. También se pueden lograr con una siembra de yerbas que mantengan la tierra firme.

El suelo puede también estabilizarse si se cubren los taludes de los canales, carreteras y urbanizaciones con yerbas, concreto, asfalto o se realiza terraceo en la superficie. Los taludes de los canales de mayor capacidad pueden protegerse con la práctica de gaviones contruidos con piedras.

Los gaviones son estructuras pesadas de tela metálica rellenas con piedras para ayudar a sostener el suelo en los taludes de ríos y quebradas. También suelen ser usadas las cubiertas vegetativas para proteger el suelo. En muchas ocasiones, se emplea una combinación de ambas técnicas para el control de erosión.

#### **4.3.3 Medidas de adaptación – Gestión del riesgo**

##### **1. PLAN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA MÓVIL**

Los Planes de Abastecimiento de Agua Móvil se formulan con el fin de que sobrevivientes, personal militar y otros obtengan agua potable a partir de fuentes no tratadas (por ejemplo, ríos, lagos, etc.) El objetivo de estos dispositivos personales es hacer potable el agua no clorada. Muchos sistemas de purificación de agua portátiles comerciales o aditivos químicos están disponibles para ir de excursión, acampar, y otros viajes en zonas remotas. Estos dispositivos no sólo se utilizan para las zonas remotas o rurales, sino también para el tratamiento de agua municipal, para los trabajos estéticos al eliminar el cloro, el mal sabor, los olores y los metales pesados como el plomo y el mercurio.

Este tipo de tecnología ha sido elaborada para ser utilizada en sitios que han sufrido desastres naturales como inundaciones y ofrece la posibilidad de distribuir en poco tiempo agua potable a la población. La instalación consiste en un sistema de tratamiento y envasado de agua que se distingue por ser completamente independiente pues sólo necesita una fuente de agua como lagos, ríos, tanques o pozos entre otros. La mayoría de las instalaciones incluyen un generador, bomba sumergible, sistema de pre-filtrado, panel final de tratamiento y una unidad de embalaje. La máquina se puede instalar en un remolque o en un contenedor.

##### **2. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE INUNDACIONES**

Los programas de prevención de riesgo hacen referencia a las medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

##### **3. FORTALECIMIENTO AL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS SOBRE EVENTOS AGROMETEREOLÓGICOS EXTREMOS Y DE INUNDACIONES**

Los sistemas de alertas tempranas tienen como objetivo principal alertar de manera oportuna a la comunidad sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo que pueda generar una situación de emergencia y así reducirlos impactos de los fenómenos mediante la implementación de medidas de respuesta ante una amenaza inminente. Adicionalmente, los sistemas de alertas tempranas tienen como objetivos el monitoreo de cuencas y microcuencas hidrográficas en tiempo real, y la modelación hidrológica y meteorológica regional, generando información vital para la gestión ambiental y de riesgo.

##### **4. IMPLEMENTAR PLAN DE SEQUÍA**

Es importante desarrollar planes de sequía debido a que la variabilidad climática está ocasionando impactos sociales, económicos y ecológicos. Estos planes se enfocan en definir las funciones de los diferentes individuos, comunidades e instituciones en la gestión de los riesgos de sequía y las acciones que se deben realizar para reducir los riesgos de desastres por sequía.

Este tipo de planes deben incluir en su formulación las percepciones de todos los actores involucrados, siendo estos los campesinos, proveedores de agua potable, administradores de parques enfocados en incendios forestales, organizaciones ambientales, especialistas en salud pública, productores de energía hidráulica, operadores de turismo y recreación, entidades gubernamentales y representantes de grupos étnicos.

#### 5. PARED DE INUNDACIÓN HIDRÁULICA: ESTRUCTURA UNIDIRECCIONAL PARA PREVENIR INUNDACIONES URBANAS.

Las paredes de inundación son estructuras construidas de materiales hechos por el hombre tales como ladrillo, concreto o una combinación de estos materiales. Para elegir este tipo de materiales se deben tener en cuenta consideraciones como la aceptabilidad visual, esto puede ser resuelto por revestimiento de una pared estructural con un acabado decorativo, la elección del revestimiento en función de las circunstancias locales y el permiso de planificación; durabilidad - especialmente para aquellos elementos que están en contacto frecuente con el agua (sobre todo para el acero); resistencia al vandalismo y uso de materiales reciclados.

#### 6. REASENTAMIENTO DE VIVIENDAS EN ZONAS DE PELIGRO Y COMPRA DE TIERRA

El reasentamiento preventivo de poblaciones localizadas en áreas de alto riesgo puede considerarse medida de gestión correctiva de riesgo mediante la cual una comunidad o parte de ella es trasladada, porque el lugar donde reside no ofrece las condiciones de seguridad para seguir habitando en él. Esa medida constituye un último recurso cuando se presentan factores de riesgo no mitigables, por ejemplo asociados con movimientos en masa, amenazas volcánicas o de inundación de proporciones que escapan al control humano.

El reasentamiento además se puede convertir en una oportunidad para mejorar los niveles de vida de poblaciones vulnerables que viven en áreas de alto riesgo, más allá del objetivo de reducción se constituye en una medida de gestión correctiva progresiva del riesgo de desastres, en el que no solo se interviene sobre lo existente sino también se abordan los factores subyacentes de vulnerabilidad.

#### 7. SEGUROS AGRÍCOLAS

El seguro es un contrato en el cual el asegurador se obliga a resarcir un daño en caso que ocurra un evento cubierto, y por el cual el asegurado paga una determinada suma de dinero denominada premio o cotización.

El seguro agrícola cubre ciertos riesgos climáticos y/o biológicos, es decir, aquellos fenómenos que afectan el rendimiento, la calidad y/o la supervivencia del cultivo en forma verificable. La necesidad de disminuir el impacto de las adversidades comerciales y productivas ha llevado a los gobiernos y al sector privado a aplicar estrategias de intervención como por ejemplo, el seguro agrícola.

#### **4.3.4 Medidas de adaptación - Ordenamiento territorial**

##### IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES O MEDIDAS DE CONTROL DEL USO ADECUADO DEL SUELO

Las buenas prácticas relacionadas con el suelo incluyen el mantenimiento o mejoramiento de la materia orgánica del suelo por medio de la utilización de acumulación de carbono en el suelo mediante rotaciones de las cosechas adecuadas, la aplicación de fertilizantes, la gestión de los pastizales y otras prácticas de uso de la tierra, las prácticas racionales mecánicas y/o de trabajo del suelo de conservación; el mantenimiento de la cobertura del suelo para proporcionar un hábitat que favorezca la biota del suelo, reduciendo al mínimo las pérdidas debidas a la erosión causada por el viento y/o el agua; y la aplicación de fertilizantes orgánicos y minerales y otros productos agroquímicos en cantidades y en épocas y por medio de métodos adecuados a las necesidades agronómicas, ambientales y de la salud humana.

Existen muchas técnicas o prácticas de conservación de suelos que son sencillas, de relativo bajo costo, de fácil aplicación y de aceptación por los agricultores; entre ellas se encuentran la siembra de plantas de coberturas y abonos verdes, uso de estiércol y aboneras orgánicas, labranza conservacionista o labranza mínima, los sistemas agroforestales, siembra en curvas a nivel o siembra al contorno, barreras vivas, las barreras o muros de piedra y las terrazas individuales entre otras.

#### **4.3.5 Medidas de adaptación – Producción y consumo sostenibles**

##### **1. MERCADOS Y NEGOCIOS VERDES**

Los mercados verdes son un conjunto de transacciones o acuerdos de oferta y demanda derivados de las relaciones entre economía y medio ambiente. Se trata de un conjunto de actividades socioeconómicas generadoras de bienes y servicios para prevenir, medir, controlar, limitar, minimizar y corregir el daño ambiental y el agotamiento de los recursos, al tiempo que fomentan los productos ecológicos y las actitudes saludables.

El medio ambiente, además de ser soporte de las actividades económicas, se concreta en capital natural que suministra bienes y servicios ecosistémicos y, a la vez, es fuente de recursos naturales y materias primas que finalmente se convierten en residuos y energía, que vuelve a un entorno que actúa como sumidero y depósito. Del mismo modo los negocios verdes tienen como propósito fomentar una cultura emprendedora sostenible que apoye la transición hacia una economía con bajo contenido de carbono.

##### **2. SIEMBRA Y VARIEDAD DE PRODUCTOS**

Los policultivos frecuentemente obtienen un mayor rendimiento en la siembra de una determinada área sembrada como policultivo que de un área equivalente, pero sembrada en forma de monocultivo o aislada. Este aumento en el aprovechamiento de la tierra es especialmente importante en aquellos lugares del mundo donde los predios son pequeños debido a las condiciones socioeconómicas y donde la producción de los distintos cultivos está sujeta a la cantidad de tierra que se pueda limpiar, preparar y desmalezar (generalmente en forma manual) en un tiempo limitado.

Los policultivos se pueden sembrar en forma espaciada, desde la combinación simple de dos cultivos en hileras intercaladas hasta asociaciones complejas de doce o más siembras entremezcladas. Los componentes de un policultivo pueden sembrarse en la misma fecha o en otra diferente (cultivos de relevo); la cosecha de los distintos cultivos puede ser simultánea o a intervalos.

##### **3. PROTECCIÓN A LOS CULTIVOS CONTRA HELADAS**

Dentro de las técnicas de protección a heladas se encuentra la protección activa y pasiva. Los métodos de protección activa incluyen Las estufas; Los ventiladores; Los helicópteros; Los aspersores; El riego de superficie; El aislamiento con espumas; y Las combinaciones de métodos.

La protección pasiva incluye métodos que se han implementado antes de la noche de la helada lo que puede evitarla necesidad de protección activa. Los principales métodos pasivos son: la selección del emplazamiento; el manejo del drenaje de aire frío; la selección de plantas; la cobertura con árboles; la gestión de la nutrición de las plantas; la poda adecuada; la cobertura de las plantas; evitar el laboreo del suelo; el riego; suprimir las cubiertas de hierba que cubren el suelo; la fecha de siembra para los cultivos anuales, entre otros. Los métodos pasivos son normalmente menos costosos que los métodos activos y a menudo los beneficios son suficientes para evitar la necesidad de la protección activa.

#### 4. PROTECCIÓN A LOS CULTIVOS EN ÉPOCAS SECAS

Adecuar los cultivos a especies que necesiten el mínimo de agua y adecuar el sistema de riego. No cultivar en épocas secas cultivos que necesiten una gran cantidad de agua. Introducir soluciones prácticas para la sequía como el sistema de riego por goteo que tiene como fin conseguir mantener la humedad necesaria en la zona radicular de cada planta, y sólo en esa zona. Por consiguiente no se moja todo el suelo sino parte del mismo, y sólo en la parte necesaria para el desarrollo de las raíces, optimizando de esta forma el uso del agua.

#### 5. CONSTRUCCIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO

La FAO entiende la modernización de los sistemas de riego como un proceso de mejora técnica y de la gestión de los sistemas de riego combinado con reformas institucionales, en caso necesario, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos (mano de obra, economía hídrica, entorno) y los servicios de suministro de agua a las explotaciones agrícolas. De esta forma se deben sustituir los riegos de superficie (manta o inundación) por riegos localizados (aspersión o goteo).

Esto se realiza a través de una planificación detallada con la participación activa de las comunidades afectadas y las autoridades encargadas de los recursos hídricos; un refuerzo de los departamentos locales/regionales de los poderes públicos encargados de los recursos hídricos mediante el fortalecimiento de la capacidad y el suministro de equipo para disponer de una estructura eficaz de gestión.

Un distrito de riego en un área geográfica donde, a través de diferentes obras de infraestructura como pozos, canales, tuberías, plantas de bombeo, derivaciones, entre otras, se proporciona el servicio de riego a un número establecido de unidades productivas agrícolas y que tiene como objetivo mejorar la productividad y competitividad del sector, garantizando el suministro hídrico a los cultivos y así disminuyendo la vulnerabilidad por la variación climática en la región.

#### 6. LABRANZA EN CONTORNO

Labrar el suelo y realizar las demás labores culturales siguiendo curvas a nivel. Se recomienda combinarlo con camellones de tierra o barreras muertas de rastrojos en pendientes suaves. En pendientes moderadas y fuertes se recomienda combinarla con otras prácticas de conservación y de recuperación de fertilidad de suelos.

La labranza en contorno se puede hacer con tracción animal: en pendientes hasta un 15% se puede utilizar el arado combinado y sembradora con bueyes, en pendientes de 15-25% se utilizan solamente equinos. En este caso se pueden colocar los rastrojos en barreras muertas de rastrojos para reducir la erosión y facilitar el arado."

#### 4.4 Ficha técnica de cada una de las opciones priorizadas para el portafolio de proyectos de adaptación

Contando ya con un listado de medidas de adaptación priorizadas para la Región Capital Bogotá-Cundinamarca a continuación se presenta la ficha técnica de cada una de ellas donde se resume información relevante como: descripción, objetivo general de la medida, enfoque temático, línea estratégica de la medida de acuerdo con el PNACC, tipo de medida, escala de implementación espacial y temporal, punto crítico vulnerable en el territorio, potencial de reducción de vulnerabilidad, indicadores, tecnologías disponibles (si aplica) y fuentes de información. A continuación se presenta un esquema con el compilado de los pasos que se siguieron para la obtención de este listado:



#### 4.5 Fichas medidas de adaptación – Recurso hídrico

Se presentaran las fichas para las siguientes medidas:

- Implementación de sistemas de embalses de captación para almacenaje y regulación hidráulica
- Implementación de reservorios de agua
- Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación.
- Renaturalización de ríos
- Adaptación de la redes de desagüe fluvial
- Protección del área de inundación
- Restauración integral de los cuerpos de agua
- Diseño e implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible
- Programa de uso eficiente del agua
- Reciclaje de aguas. Utilización de aguas grises
- Manejo de aguas lluvias
- Retención y almacenamiento de aguas lluvias

#### **4.6 Fichas medidas de adaptación – Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos**

- a) Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía.
- b) Cambios y mejoras de tecnología en el uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y actividades silviculturales, denominadas también LULUCF- UTCUTS.
- c) Mejoramiento de la estabilidad de los suelos

#### **4.7 Ficha medidas de adaptación – Gestión del riesgo**

- a) Plan de abastecimiento de agua móvil
- b) Implementación de programas de prevención y atención de inundaciones
- c) Fortalecimiento al sistema de alertas tempranas sobre eventos agrometeorológicos extremos y de inundaciones
- d) Implementar plan de sequía
- e) Pared de inundación hidráulica
- f) Reasentamiento de viviendas en zonas de peligro y compra de tierra
- g) Seguros agrícolas

#### **4.8 Fichas medidas de adaptación – Ordenamiento territorial**

Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo

#### **4.9 Fichas medidas de adaptación – Producción y consumo sostenibles**

- a) Mercados y negocios verdes
- b) Siembra y variedad de productos
- c) Protección a los cultivos contra heladas
- d) Protección a los cultivos en épocas secas
- e) Construcción de distritos de riego
- f) Labranza en contorno

**Anexo 1. Fichas técnicas medidas de adaptación priorizadas para el portafolio de proyectos.**

## 5 SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE OPCIONES DE MITIGACIÓN.

Todos los avances en materia de mitigación para el PRICC, obedecen a los criterios expuestos en el **documento lista de tecnologías disponibles para cada uno de los sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá**<sup>26</sup> el cual se basa fundamentalmente en la metodología del “Manual para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático” del PNUD y la CMNUCC.

Este documento puede ser consultado libremente en la página web del PRICC<sup>27</sup>. A continuación se exponen algunos resultados con respecto a las posibles medidas de mitigación en el marco del PRICC.

**Tabla 6. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector residuos**

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<p><b>Compostaje mecanizado de residuos orgánicos biodegradables (sistemas abiertos o cerrados)</b></p> <p><b>- Plantas de tratamiento mecánico-biológico TMB para residuos con alto contenido de materia orgánica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico y fortalecimiento técnico y logístico de las plantas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos existentes en Cundinamarca (Anolaima, Cabrera, El Colegio, Fόμεque, Fosca, Guaduas, Guayabetal, Gutiérrez, Nimaima, Nocaima, Pacho, Pasca, Sasaima, Sibaté, Tibacuy, Zipacón) y de otras iniciativas locales (Ubalá, Junín, Medina, Guasca, Ubaté), con el fin de lograr a través de apropiadas tecnologías de compostaje y/o plantas de tratamiento mecánico-biológico, el adecuado aprovechamiento y comercialización de los residuos orgánicos con alta tasa de biodegradación, plásticos, vidrio, papel y cartón.</li> <li>• Creación de nuevas plantas regionales para el aprovechamiento y valorización de residuos orgánicos con alta tasa de biodegradación, plásticos, vidrio, papel y cartón, principalmente para los municipios con mayor generación de residuos en Cundinamarca y que no cuentan con dicha alternativa (por ejemplo Zipaquirá, Facatativá, Chía, Fusagasugá, Funza, Mosquera, Cajicá, Madrid entre otros).</li> </ul>
<p><b>Digestión anaerobia de residuos orgánicos biodegradables para la producción de biogás y su uso posterior como energía térmica o para producción de electricidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del potencial energético de los residuos sólidos orgánicos urbanos provenientes de las plazas de mercado en ciudades de Cundinamarca y estudio de viabilidad técnica y económica de plantas de digestión anaerobia para la producción de biogás y su uso posterior como energía térmica o para producción de electricidad.</li> </ul>
<p><b>Infraestructura para separación en la fuente y reciclaje</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño e implementación de programas de sensibilización, educación y dotación de infraestructura para la separación en la fuente de residuos, así como el diseño eficiente de recolección selectiva, que aseguren el suministro de residuos hacia las plantas de aprovechamiento en Cundinamarca y la minimización de residuos hacia la disposición final.</li> <li>• Diseño e implementación de programas focalizados en los principales barrios generadores de residuos en Bogotá, para la sensibilización, educación y dotación de infraestructura para la separación en la fuente de residuos, así como el diseño eficiente de recolección selectiva, que aseguren la minimización de residuos hacia la</li> </ul>

<sup>26</sup> Ana Derly Pulido Guio, Ingeniera Química, Magíster en Ingeniería - Ingeniería Ambiental

<sup>27</sup> [www.priccregioncapital.org](http://www.priccregioncapital.org)



Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
	<p>disposición final.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimiento técnico, logístico y de infraestructura a empresas de reciclaje de vidrio, papel, plástico y cartón existentes en Bogotá y otros municipios de Cundinamarca.</li> </ul>
<p><b>Captura de metano en rellenos sanitarios para posterior uso como combustible o para generar calor</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de los rellenos locales existentes en Cundinamarca (Cucunubá, Chocontá, Villapinzón) y evaluación de la factibilidad técnica y económica para su tecnificación que incluya sistemas de captura de metano para posterior uso como combustible o para generar calor.</li> <li>Diagnóstico de los sistemas de captura y aprovechamiento de biogás generado en los rellenos regionales existentes en Bogotá y Cundinamarca (Nuevo Mondoñedo, Praderas del Magdalena y Doña Juana) y diseño de alternativas de mejoras tecnológicas y/o logísticas según sean requeridas.</li> </ul>

Fuente: Ingeniera Ana Derly Pulido

Tabla 7. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector agropecuario.

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<p><b>Tierras de cultivo:</b>  <b>Mejora de las prácticas agronómicas, agricultura de precisión, gestión de labranza y de residuos de cultivo, agrosilvicultura, cambios de cobertura de suelo que resulten en incremento del almacenamiento de carbono, uso de formas de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y ejecución de proyectos piloto para la implementación de prácticas de gestión de la labranza y de residuos de cultivo y otras buenas prácticas agronómicas (como uso de variedades mejoradas de cultivos, ampliar la rotación de cultivos, proporcionar una cubierta vegetal temporal entre los cultivos agrícolas sucesivos, o entre hileras de cultivos de árboles o de viñedos) que conlleven a la reducción de emisiones de GEI en municipios con más hectáreas sembradas de las 7 cadenas productivas priorizadas en el departamento de Cundinamarca: hortalizas, frutas, café, cacao, caña, panelera, papa y caucho.</li> <li>Investigación aplicada y evaluación de la factibilidad técnica y económica de implementar prácticas de uso de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación y de agricultura de precisión en municipios de alta importancia agrícola en Cundinamarca.</li> <li>Diagnóstico y factibilidad técnica y económica de proyectos de cambios de cobertura de suelo que resulten en incremento del almacenamiento de carbono (como la conversión de tierras de cultivo en pastizales o de cultivos drenados a humedales), principalmente en regiones con tierras de cultivo de productividad marginal en Cundinamarca.</li> <li>Diseño e implementación de proyectos de capacitación y de asistencia técnica a través de parcelas demostrativas a productores agrícolas de Cundinamarca en temas de agrosilvicultura (sistemas de cultivos, pastos y especies leñosas) y de certificado de incentivo forestal, para la conservación y aumento del secuestro de carbono en tierras de cultivo.</li> </ul>
<p><b>Manejo del estiércol:</b>  <b>Digestión anaerobia de estiércol, Aplicación al</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño e implementación de biodigestores para el tratamiento anaerobio del estiércol de animales, y asistencia técnica para su adecuado uso, en municipios de Cundinamarca con alta producción pecuaria porcina (ubicados principalmente en la</li> </ul>

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<b>suelo de compost en condiciones adecuadas</b>	<p>provincia de Oriente y Sumapaz).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño e implementación de proyectos piloto de capacitación y asistencia técnica a ganaderos de los municipios de Cundinamarca con vocación pecuaria (Caparrapi, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Paratebueno, Yacopi) en temas relacionados con elaboración de compost a partir del estiércol y su aplicación en condiciones adecuadas.</li> </ul>
<b>Manejo del ganado: Mejora de las prácticas de alimentación (suplementación estratégica), cambio en el manejo del ganado y en la cría de animales (consideraciones de raza – cambio genético, cantidad de ganado e intensidad de la producción.), aditivos y agentes alimenticios (moduladores del sistema ruminal).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y ejecución de proyectos piloto en los municipios de mayor importancia pecuaria en Cundinamarca con sistemas de base pastoril (Caparrapi, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Paratebueno, Yacopi), para la implementación de prácticas de suplementación estratégica en la alimentación del ganado (por ejemplo con ensilajes, bloques multinutricionales, pre mezcla de harinas, forrajes con taninos y saponinas) y para el mejoramiento de pasturas y del aprovechamiento del forraje.</li> <li>• Desarrollo de investigaciones aplicadas para la implementación de aditivos y agentes alimenticios moduladores del sistema ruminal (como como aceites vegetales y animales, prebióticos y probióticos, ácidos orgánicos) en los municipios de mayor importancia pecuaria en Cundinamarca (Caparrapi, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Paratebueno, Yacopi).</li> <li>• Desarrollo de investigaciones aplicadas en temas relacionados con selección y cambio genético animal hacia razas pecuarias de baja producción de metano y de optimización de la cantidad de ganado y de la intensidad de producción en los municipios de mayor importancia pecuaria en Cundinamarca (Caparrapi, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Paratebueno, Yacopi).</li> </ul>
<b>Tierras de pastoreo: Introducción de especies, Gestión de la intensidad de pastoreo, sistemas silvopastoriles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de proyectos piloto en los municipios de mayor importancia pecuaria en Cundinamarca con sistemas pastoriles (Caparrapi, Guaduas, Puerto Salgar, Medina, Paratebueno, Yacopi) para la implementación de prácticas de pastoreo óptimo (mejora de la intensidad y el tiempo de pastoreo).</li> <li>• Desarrollo de investigaciones aplicadas en municipios de importancia pecuaria de Cundinamarca, en temas relacionados con mejoramiento genético de gramíneas forrajeras y leguminosas (introducción de gramíneas con mayor productividad y de leguminosas o variedades con raíces más profundas) para aumentar la acumulación de carbono en el suelo y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector pecuario.</li> <li>• Diseño e implementación de proyectos de capacitación y de establecimiento de parcelas demostrativas a en sistemas silvopastoriles (producción pecuaria y especies leñosas) a productores pecuarios de Cundinamarca, para la conservación y aumento del secuestro de carbono en tierras de pastoreo.</li> </ul>
<b>Restauración de suelos orgánicos o turberas y humedales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico de humedales (especialmente turberas) en Bogotá y Cundinamarca e investigación de su estado de degradación y emisiones de GEI, y diseño de alternativas de restauración para reducción de estas emisiones y para mejorar su capacidad de almacenamiento de carbono.</li> </ul>

Fuente: Ingeniera Ana Derly Pulido

**Tabla 8. Medidas y tecnologías de mitigación priorizadas y viables en eficiencia energética**

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<p><b>Sector Industrial:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimización de procesos de combustión.</li> <li>2. Uso racional y eficiente de la energía en Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES).</li> <li>3. Optimización de la cadena de frío.</li> <li>4. Gestión integral de la energía en la industria con énfasis en producción más limpia.</li> <li>5. Optimización del uso de calderas.</li> <li>6. Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz.</li> <li>7. Eficiencia en iluminación.</li> <li>8. Cogeneración y autogeneración.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y ejecución de proyectos de promoción de buenas prácticas para optimizar la combustión y aprovechar el calor residual generado en procesos productivos en industrias de los sectores de mayor consumo de combustibles en el departamento de Cundinamarca.</li> <li>• Diseño y ejecución de proyectos de divulgación de las guías disponibles de buenas prácticas en eficiencia energética para las Pymes de Cundinamarca y Bogotá.</li> <li>• Diagnóstico del número de equipos de aire acondicionado y refrigeración en algunos subsectores industrial de Cundinamarca y Bogotá e identificación de alternativas de optimización de la cadena de frío (dimensionamiento de equipos, reconversión y buenas prácticas y mantenimiento).</li> <li>• Diseño y ejecución de proyectos para difundir e implementar el Sistema de Gestión Integral de Energía en el sector industrial de Cundinamarca.</li> <li>• Diseño y ejecución de proyectos de promoción e implementación de buenas prácticas operacionales en el uso de las calderas y de reconversión tecnológica (sustitución de la caldera existente por una más eficiente que permita reducir pérdidas) en el sector industrial de Cundinamarca.</li> <li>• Diseño y ejecución de proyectos de promoción e implementación de buenas prácticas operacionales y de mantenimiento de motores y la sustitución de los motores actuales por motores de alta eficiencia.</li> <li>• Promoción e implementación del Paquete tecnológico propuesto por a CAEM, en ladrilleras de Bogotá que incluye: 1.) Buenas prácticas operativas energéticas BPOE en todo el proceso productivo que son actividades a realizar por la empresa con el objetivo de mejorar su productividad desde el punto de vista energético. 2.) La Gestión integral energética, que consiste en la implementación estructurada de un conjunto de procesos, procedimientos y actividades que se integran al modelo de gestión administrativa de la empresa, con el fin de eliminar el uso improductivo de la energía, alcanzar los mínimos consumos y costos de energía posibles sin sacrificio de la productividad, y 3.) Las propuestas tecnológicas (Sistema de combustión con briquetas de carbón, Sistema de combustión con Gas de Síntesis del carbón, Sustituir Extrusora artesanal sin vacío por Extrusora al vacío + Cajón Alimentador, Peletización de biomasa, Recuperador de calor residual de los gases Combustión "Sistema pulpo", Dosificador de carbón pulverizado de alta eficiencia, reconversión de hornos hacia tecnologías de alta eficiencia).</li> </ul>
<p><b>Sector comercial, público y servicios:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño, construcción, reconversión energética y uso eficiente y sostenible de edificaciones.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar proyectos piloto y demostrativos de eficiencia energética en iluminación en entidades públicas (por ejemplo en centros hospitalarios y colegios).</li> <li>• Realizar auditorías energéticas en edificaciones del sector público con el objeto de desarrollar mecanismos de seguimiento, identificar barreras y establecer acciones de uso racional y eficiente de energía eléctrica.</li> </ul>

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<p>2. <b>Difusión, promoción y aplicación de tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir y promover la aplicación del RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado) para promover la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público en los municipios de Cundinamarca.</li> </ul>
<p><b>Sector residencial:</b></p> <p>1. <b>Diseño, construcción y uso eficiente y sostenible de viviendas.</b></p> <p>2. <b>Hornos o cocinas solares.</b></p> <p>3. <b>Gas Licuado del Petróleo (GLP) en el sector rural y zonas marginales</b></p> <p>4. <b>Cultivos energéticos (siembra de plantaciones de crecimiento rápido destinadas únicamente a la obtención de energía para reducir el uso de leña de bosques, acompañado del desarrollo paralelo de la transformación de la biomasa en combustible).</b></p> <p>5. <b>Hornillas eficientes.</b></p> <p>6. <b>Uso eficiente de energía en equipos de refrigeración, aire acondicionado y demás electrodomésticos.</b></p> <p>7. <b>Sustitución de bombillas incandescentes.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción en los proyectos de vivienda a desarrollar en Cundinamarca y Bogotá, de la normatividad y reglamentos de diseño, construcción y uso eficiente y sostenible de edificaciones que se impulsen desde el nivel nacional.</li> <li>• Diseño y ejecución de proyectos para el uso de hornillas eficientes para el uso de biomasa en el sector rural de Cundinamarca.</li> <li>• Diseñar y ejecutar proyectos de adopción de buenas prácticas de uso y operación de equipos de refrigeración y demás electrodomésticos en hogares y de sustitución por equipos con estándares de máxima eficiencia.</li> <li>• Diseño de proyectos de reemplazo masivo de bombillas de baja eficacia luminosa en el sector residencial de los principales municipios de Cundinamarca y realización de seguimiento para difusión y evaluación de sus impactos y resultados.</li> </ul>

Fuente: Ingeniera Ana Derly Pulido

**Tabla 9. Medidas y tecnologías priorizadas y viables en minería del carbón**

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<b>Eficiencia energética y uso de energías renovables en actividades de minería del carbón.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de explotaciones de carbón en Cundinamarca concentradas principalmente en Lenguazaque, Cucunubá, Guachetá, Sutatausa y Tausa, para caracterización del consumo de energías e identificación de acciones de eficiencia energética en actividades de extracción (arranque, cargue, sostenimiento, transporte, descargue), preparación y/o beneficio, transporte y comercialización del mineral.</li> </ul>
<b>Extracción y aprovechamiento del metano en minas de carbón activas (Coal Mine Methane). - Aprovechamiento del metano extraído a través de sistemas de ventilación (Ventilation Air Methane).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de explotaciones de carbón en Cundinamarca concentradas principalmente en Lenguazaque, Cucunubá, Guachetá, Sutatausa y Tausa, para caracterización de sistemas de aprovechamiento del gas metano (Coal Mine Methane y Ventilation Air Methane) y estudio de factibilidad de mejora o implementación en los casos en los que no exista.</li> </ul>
<b>Reforestación en actividades de cierre de las minas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnóstico de las minas en fase de desmantelamiento y evaluación de la factibilidad de implementación de proyectos de reforestación mediante siembra de especies arbustivas y arbóreas nativas o exóticas para recuperar el suelo mediante el aporte de material vegetal y la fijación de elementos esenciales y para el establecimiento a largo plazo de bosques protectores del recurso hídrico y de hábitat de la fauna, o el establecimiento de parcelas productivas.</li> </ul>

**Fuente: Ingeniera Ana Derly Pulido**

Se realizaron talleres en el marco de la mesa de mitigación del PRICC. Como resultado de estos talleres fueron identificados diferentes ideas de proyectos que pueden ser incluidos dentro del portafolio de mitigación al cambio climático y que se presentan a continuación:

### **1. Sector transporte**

#### **Conducción eficiente**

Desarrollar convenios con empresas de transporte público de pasajeros de las principales ciudades de Cundinamarca para el desarrollo de programas de capacitación en mejores prácticas de conducción.

Desarrollar programas de capacitación en mejores prácticas de conducción a conductores de transporte privado por ciudades en Cundinamarca, principalmente en aquellas que presentan un alto parque automotor.

#### **Gestión de la demanda de vehículos privados – Carro compartido**

Crear programas de apoyo a empresas para el desarrollo Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que incluyan estrategias para fomentar el uso compartido de automóviles llamadas *Carpooling*, programas de teletrabajo o trabajo virtual, cambio de horarios de trabajo, cambios modales de transporte, generación de incentivos para utilizar el transporte sostenible (por ejemplo, utilizar transporte público o usar una bicicleta por medio de la entrega de bicicletas subsidiadas, pases de transporte público gratuitos, días de vacaciones adicionales según los días en que utilizan transporte sostenible, etc.) y desincentivos para utilizar el automóvil particular (por ejemplo, cobrar por el uso de estacionamientos o dejar de incluir en los beneficios de empleado un estacionamiento gratuito); esto principalmente dirigido a industrias en Bogotá y en los municipios de borde urbano (La Calera, Chía, Cota, Funza,

Mosquera y Soacha) que generen una dinámica de movimientos de población diaria Bogotá – municipios por recorridos de trabajo a vivienda y viceversa.

## **2. Sector residuos**

### **Compostaje de residuos orgánicos biodegradables residenciales**

Implementar la práctica de separación de residuos orgánicos a nivel residencial a través de canecas de compostaje para recolección municipal y disposición en planta municipal o regional de producción de compost. Dirigido al sector residencial en cascos urbanos de municipio con alta generación de residuos sólidos orgánicos.

### **Compostaje de residuos orgánicos biodegradables de plazas de mercado**

Implementar la práctica de separación de residuos orgánicos en las principales plazas de mercado o centros de abastecimiento de mayor generación para recolección distrital y municipal y disposición en planta municipal o regional de producción de compost. Dirigida a plazas de mercado o centros de abastecimiento de mayor generación.

## **3. Sector agropecuario**

### **Buenas prácticas agrícolas**

Generar un Programa Integral para implementación de prácticas en manejo de suelos para la reducción de GEI, donde se promoverán actividades como fraccionar la fertilización para pasturas y agrícolas, uso de fertilizantes que ralenticen el proceso de nitrificación. Ciclar energía usos internos de energía. 45% en procesos de erosión, cobertura vegetal, desertificación, Recomendación: política pública incentivos energéticos para el sector agrícola.

### **Buenas prácticas ganaderas**

Generar un Programa Integral para implementación de prácticas en manejo de suelos para la reducción de GEI, para la promoción de actividades como optimización de parámetros productivos y reproductivos control de parásitos y como alternativas de manejo de alimentación.

## **4. Eficiencia energética**

### **Eficiencia energética en el sector residencial**

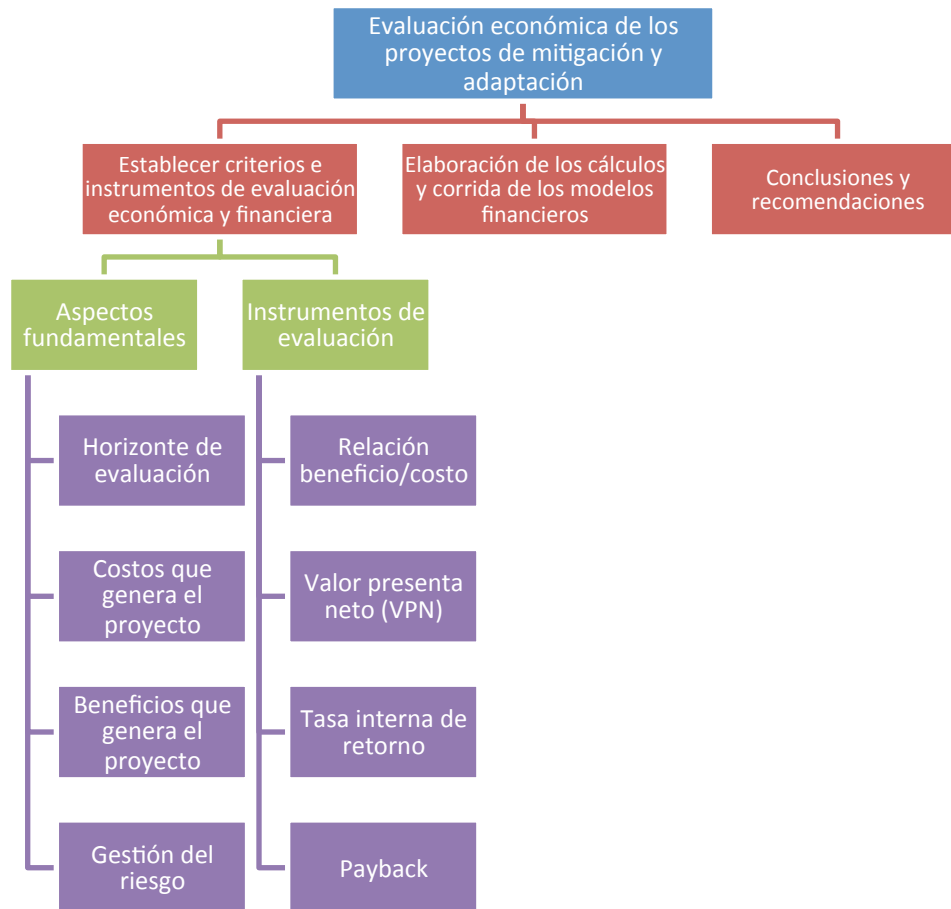
Implementar buenas prácticas de uso y operación de equipos y electrodomésticos en el sector residencial, dirigido al casco urbano de los municipios de mayor consumo para C/marca y sector residencial para Bogotá.

### **Eficiencia energética en ladrilleras**

Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero. Implementación en ladrilleras de Bogotá y Cundinamarca de 1.) Buenas prácticas operativas energéticas BPO, 2.) La Gestión integral energética y 3.) Las propuestas tecnológicas propias para el sector.

## 7 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN PRIORIZADAS.

Al iniciar la construcción de este capítulo se pudo establecer que no existe la información suficiente y necesaria para realizar la evaluación económica de todas las medidas propuestas, principalmente por el carácter general de cada una, así como por el número de ellas; por lo cual para este informe se presenta un ajuste de la metodología considerando que la evaluación económica se debe realizar a los 20 perfiles de proyectos y no para las medidas, quedando el proceso como se presenta en el siguiente esquema:



### ***Metodología para el análisis económico de los proyectos de mitigación y adaptación***

Existen diferentes métodos para valorar desde el punto de vista económico las medidas de mitigación y adaptación. Su elección dependerá de la información disponible en términos cuantitativos, del tipo de proyecto o medida, de los agentes financiadores (origen de los recursos) y del alcance que se desee dar a la evaluación, entre otros.

#### **7.1 Principio rector**

“El futuro ambiental de Colombia depende, en buena medida, de la calidad del desempeño general de la economía y del fortalecimiento de la democracia. El crecimiento económico debe acelerar cambios tecnológicos en los sectores de la producción de manera que se mejore su eficiencia para minimizar el deterioro ambiental. Esto, complementariamente con el reconocimiento y aplicación de las determinantes ambientales del ordenamiento

territorial, contribuirá a solucionar los problemas de pobreza, equidad y seguridad. Así mismo, generará un entorno favorable a las acciones de protección ambiental, que junto con la promoción de la participación efectiva de la población y el fortalecimiento de la democracia, contribuirán a la priorización, e implementación de consideraciones ambientales y a un ejercicio de la autoridad ambiental legítimo, equitativo y efectivo”.

La anterior declaración evidencia que El Estado Colombiano concibe el asunto ambiental como parte integral del desarrollo del país e íntimamente relacionado con el desempeño de la economía, los aspectos sociales y con el fortalecimiento de la democracia y la institucionalidad en consecuencia los proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático así como la evaluación de los mismos deben tener en consideración el entorno social y económico en el cual se aplicaran y sus beneficios deberán coadyuvar a estos propósitos.

## 7.2 Aspectos fundamentales

Independientemente de los instrumentos de valoración elegidos, para realizar este proceso es importante considerar los siguientes aspectos:

- **Horizonte de evaluación:** el cual corresponde a los años de vida útil económica del proyecto
- **Costos que genera el proyecto:** es la inversión inicial y los costos de reinversión o mantenimiento del proyecto a lo largo del horizonte de evaluación, así como las externalidades negativas (riesgos) que sean cuantificables en términos monetarios.
- **Beneficios que genera el proyecto:** los beneficios pueden medirse en términos de ingresos o ahorros atribuibles a la implementación de las medidas o del proyecto. En términos del óptimo de Pareto se establece que “cualquier cambio que no perjudique a alguien y que coloque a alguna(s) persona(s) en mejor posición, debe considerarse como una mejoría en el bienestar para la economía”.
- **Gestión del riesgo:** entendida como aquellas medidas tendientes a *evitar* o *reducir* el riesgo de desastre y minimizar sus potenciales efectos dañinos. Dicha gestión puede ser de tipo *prospectiva*; para evitar que se generen condiciones de vulnerabilidad o de tipo *correctivo* que están diseñadas para reducir la vulnerabilidad.

## 7.3 Instrumentos de evaluación

Para medir las bondades o viabilidad de los proyectos de mitigación o adaptación en términos económicos se utilizarán los siguientes instrumentos:

- **Relación beneficio/ costo:** este indicador es fundamental para la evaluación de cada proyecto. Su cálculo no siempre es fácil por la dificultad que supone la cuantificación de los beneficios de algunas de las medidas, sin embargo en estos casos el beneficio esperado se puede determinar a través de indicadores de percepción o de impacto.  
Cuando hay cifras, su cálculo se efectúa relacionando los valores presentes de los beneficios (ingresos monetarios o ahorros: energéticos o menores emisiones contaminantes.) con los de los egresos (incluye los costos de inversión, operación y de mantenimiento). Por ejemplo para medidas de mitigación: los valores presentes de los ahorros energéticos, incremento en la producción, menores emisiones de GEI (ingresos) en relación con los costos que se causen con motivo de la implementación de una medida de mitigación con énfasis en cambios tecnológicos o eficiencia energética.



La fórmula general más utilizada es la siguiente:

$$B = \sum_{t=1}^{t=n} b_t (1+i)^t \quad C = \sum_{t=1}^{t=n} c_t (1+i)^t$$
$$C/B = \frac{B}{C} = \frac{B}{I+C}$$

Si:  $B/C \geq 1$  El proyecto es viable; ya que, por cada peso de costo se obtiene lo equivalente a uno o más pesos de beneficio.

Dónde:

$t$  = Número de período.

$I$  = Inversión de capital.

$B$  = Beneficios.

$bt$  = Beneficio del período  $t$ .

$C$  = Costo.

$ct$  = Beneficio del período  $t$ .

- **Valor presente neto (VPN):** este método, consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo (netos) futuros que generan una medida o proyecto, comparada con el desembolso Inicial o inversión. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial; o sea si este valor es positivo es recomendable que la medida o el proyecto sea aceptado. Es decir el proyecto es viable.

De acuerdo con lo anterior el VPN de un proyecto estará dado por la fórmula:

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{St}{(1+i)^t}$$

VPN= Valor presente neto.

$S_0$ = - Inversión Inicial.

$St$ = Flujo de efectivo neto del período  $t$ .(Beneficios menos Costos)

$n$ = Número de períodos de vida del proyecto.

$i$ = Tasa de interés

El problema de este método es que los flujos netos utilizados para calcular el VAN no contemplan la posibilidad de que durante la vida útil de la medida o del proyecto ocurran externalidades o riesgos como consecuencia de la vulnerabilidad para la que se propone la medida.

En consecuencia es importante incorporar al VAN el concepto o componente de RIESGO, que aparentemente encarecería el valor del proyecto o la medida si no se compara con los beneficios no dejados de percibir más los costos evitados, por la no ocurrencia del riesgo. Este planteamiento conduce al concepto de costo -beneficio incremental.

$$VPN = S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \left[ \Delta S_0 + \sum_t \frac{\Delta(O\&M)_t}{(1+i)^t} \right] + p[\text{Daño no generado}]$$

Dónde:

O&M =Gastos de Operación y mantenimiento

Daño no generado= Costos de reconstrucción + Beneficios no perdidos

p=Probabilidad de ocurrencia

La medida de mitigación será viable si el incremento en los costos de inversión y o&m en el flujo descontado son menores que los beneficios probables que se obtendrían como consecuencia de no incurrir en costos de reconstrucción y no interrumpir los beneficios, entonces, será conveniente introducir las medidas evaluadas. Si, por el contrario, los incrementales de costos superan estos beneficios probables, entonces se deberá recomendar convivir con el riesgo y es preferible enfrentar las pérdidas probables de un escenario de ocurrencia de un desastre, pero mejorando la *resiliencia* (capacidad de asimilación y recuperación.)<sup>28</sup>

- **Tasa interna de retorno:** la tasa interna de rendimiento (TIR), está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos. Es decir, la tasa interna de rendimiento de una medida de mitigación/adaptación o de una propuesta de inversión, es aquella tasa de interés  $i^*$  que satisface cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+i^*)^t} = 0 \qquad \sum_{t=0}^n S_t (1+i^*)^{n-t} = 0$$

$$\sum_{t=0}^n S_t (P/F, i^*, t)(A/P, i^*, n)$$

Dónde:

$S_t$  = Flujo de efectivo neto en periodo  $t$

$n$  = Periodo de evaluación del inversión

La TIR es un concepto importante que complementa la evaluación de las medidas e indica su potencial de aplicación. Proyectos de alta o baja inversión pueden tener en ambos casos una TIR alta, lo que indica que el potencial de aplicación de la medida es rentable.

Sin embargo, se debe señalar que para muchas medidas de adaptación tal vez sea difícil realizar el cálculo "clásico" de TIR y el análisis con costo beneficio incremental puede representar un mejor indicador o instrumento de evaluación de dichas medidas.<sup>29</sup>

- **Tiempo de recuperación de la inversión (Pay Back):** este método proporciona el plazo en el que se recuperara la inversión a través de los flujos de caja netos, ingresos menos gastos, obtenidos con el proyecto.

La fórmula general es la siguiente:

$$P\&B = \frac{\sum A}{\sum Q}$$

<sup>28</sup> Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública

<sup>29</sup> Evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático

Dónde:

$\Sigma$  A: Sumatoria de la inversión inicial mas el valor presente de todos los flujos negativos.

$\Sigma$  Q: Suma de todos los flujos positivos originados por el proyecto de inversión.

#### 7.4 Identificación de la relevancia y pertinencia ambiental, energética, financiera y regulatoria de los proyectos - MITIGACIÓN

Como complemento del análisis económico los diferentes proyectos evaluados principalmente para mitigación, se contextualizarán teniendo como referencia la relevancia y pertinencia del inventario de gases de efecto Invernadero (GEI) para Bogotá y su área de influencia, la matriz energética de esta ciudad y la normatividad y regulación pertinente. A continuación se presenta el contexto generado para los proyectos de mitigación al cambio climático:

##### Perspectiva Ambiental

Bogotá emitió 16.3 Millones de Toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el año 2008<sup>30</sup>. En el siguiente cuadro se observa su distribución por categorías o módulos:

Tabla 10. Emisiones de CO<sub>2</sub> Bogotá año 2008

MÓDULO	Toneladas CO <sub>2</sub> -eq SECTORES	Porcentaje participación emisiones
CATEGORÍA IPCC METODOLOGÍA 2006		
Energía	10.566.325,4	64,91%
Procesos Industriales y Uso de Productos	5.254,5	0,03%
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos Suelo ASUS	2.492.347,0	19,75%
Residuos	3.215.351,7	15,31%
<b>Totales</b>	<b>16.279.278,6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Inventario de GEI. SDA. Mariela Rodríguez y Otros 2008

El módulo de energía en su conjunto emitió en el año 2008, 10.294.762.30 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 5.291.52 de Metano (CH<sub>4</sub>) y 517.55 de Óxido nitroso (NO<sub>2</sub>) equivalente todas ellas a 10.566.325.44 toneladas de CO<sub>2</sub>Eq. Comparando esta cifra con el total de emisiones de GEI de la ciudad, 16.279.278.64 toneladas de CO<sub>2</sub>Eq resulta ser superior a las dos terceras partes (65%).

En la **Tabla 12** se observa la estructura del módulo energía. Al interior de este módulo los subsectores que más contribuyen a la formación de las emisiones en su orden son: Transporte con 47%, industrial manufacturero 36% y residencial 5%, este orden cambia cuando se analizan los consumos energéticos. En este escenario el sector transportador sigue ocupando el primer lugar 46,4% el residencial el 20% y el industrial manufacturero 14%. La razón de este comportamiento radica en que el sector residencial consume en mayor proporción energía eléctrica la cual es generada en Colombia con recursos hídricos lo que atenúa su impacto en la generación de GEI. Los siguientes cuadros y graficas ilustran en detalle dicho comportamiento. Como, se observa existe una correlación directa en el sub sector Transporte (fuentes móviles) entre el consumo energético y las emisiones GEI. Más no así en el residencial por la razón ya explicada.

<sup>30</sup> Inventario de GEI para Bogotá, SDA 2008

**Tabla 11. Emisiones gases efecto invernadero Bogotá año 2008**

SECTORES	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-GEI							
	CO <sub>2</sub>	%	CH <sub>4</sub>	%	N <sub>2</sub> O	%	CO <sub>2</sub> eq,	%
Industrial Manufacturero	3.675.552,47	36	105,41	2	7,81	2	3.680.188,05	35
Transporte	4.803.877,22	47	4879,99	92	500,22	97	5.061.423,64	48
Institucional	1.021.017,41	10	134,9	3	7,92	2	1.026.309,85	10
Residencial	539.850,66	5	48,36	1	0,97	0	541.165,97	5
Comercial	252.475,55	2	36,33	1	0,62	0	253.429,94	2
otros(Construcción + Petróleo y Gas)	1.988,99	0	86,49	2	0,01	0	3.807,99	0
<b>Total</b>	<b>10.294.762,30</b>	<b>100</b>	<b>5291,48</b>	<b>100</b>	<b>517,55</b>	<b>100</b>	<b>10.566.325,44</b>	<b>100</b>

Fuente: Inventario de GEI. SDA, 2008 y Desarrollo de consultoría

**Tabla 12. Módulo de energía**

MODULO DE ENERGÍA				
SUB-SECTORES	tCO <sub>2</sub>	tCH <sub>4</sub>	tN <sub>2</sub> O	tCO <sub>2</sub> eq
Manufactura de combustibles sólidos	37,00	0,04	0,00	38,92
Hierro y acero	13.156,66	0,87	0,12	13.213,02
Metales no ferrosos	8.314,15	0,45	0,07	8.346,49
Productos químicos	74.564,64	2,18	0,21	74.675,18
Pulpa, papel e imprenta	33.848,60	3,48	0,17	33.972,90
Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	376.046,94	16,97	1,76	376.949,10
Minerales no metálicos	178.092,31	52,78	3,14	180.173,29
Equipo de transporte	78.013,43	1,52	0,15	78.092,15
Maquinaria	65.434,60	1,90	0,20	65.535,25
Minería (con excepción de combustibles) y cantería	93,57	0,01	0,00	94,06
Madera y productos de la madera	3.666,52	1,89	0,08	3.730,73
Textiles, cueros, plásticos y caucho	237.238,54	11,96	1,58	237.980,73
Industria no especificada	69.471,29	11,06	0,33	69.806,96
Agricultura / Silvicultura / Pesca	3.298,62	0,30	0,01	3.306,66
Consumo de Energía Eléctrica	2.534.275,58	0,00	0,00	2.534.275,58
<b>Total</b>	<b>3.675.552,47</b>	<b>105,40</b>	<b>7,82</b>	<b>3.680.191,05</b>

Fuente: Inventario de GEI. SDA 2008 y desarrollo consultoría

Como se desprende del análisis de la información precedente, esta constituye una profundización y complemento de los criterios establecidos en el documento lista de tecnologías disponibles para *cada uno de los sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá.*

## Tecnologías Priorizadas:

Las principales medidas de mitigación propuestas por el PRICC son las siguientes:

SECTOR	TECNOLOGÍAS
Sector Transporte	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Biodiesel.</li><li>✓ Bioetanol producido de caña de azúcar o almidones.</li><li>✓ Biocombustibles a partir de algas.</li><li>✓ Biorefinería.</li><li>✓ Sistema de buses de tránsito rápido – SBTR.</li><li>✓ Gas natural comprimido (GNC) para transporte.</li><li>✓ Inyección directa para motores de combustión interna.</li><li>✓ Vehículos eléctricos.</li><li>✓ Peajes electrónicos.</li><li>✓ Vehículos híbridos eléctricos.</li><li>✓ Normas operativas.</li><li>✓ Transporte masivo.</li><li>✓ Transporte no motorizado.</li><li>✓ Gestión de la demanda de vehículos privados.</li><li>✓ Uso de bicicletas.</li><li>✓ La localidad transitable - alentando a caminar.</li><li>✓ Sistemas de gestión de transporte.</li></ul>
Sector Agrícola y forestal	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Restauración de tierras degradadas.</li><li>✓ Técnicas de manejo de bosques para la mitigación (REDD +).</li><li>✓ Gestión de tierras de cultivo.</li><li>✓ Gestión de tierras de pastoreo.</li><li>✓ Manejo del ganado.</li><li>✓ Prácticas de manejo de estiércol.</li></ul>
Sector Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reciclaje avanzado de papel.</li><li>✓ Tratamiento biológico aerobio (compostaje).</li><li>✓ Tratamiento biológico anaerobio (digestión anaerobia).</li><li>✓ Bioplásticos.</li><li>✓ Bio-refinerías.</li><li>✓ Combustión de residuos sólidos municipales para la producción local de energía térmica o electricidad.</li><li>✓ Gasificación de residuos sólidos urbanos para generación de electricidad y calor a gran escala.</li><li>✓ Captura de metano en rellenos sanitarios para producción de electricidad y energía.</li><li>✓ Reciclaje de vidrio aumentado.</li><li>✓ Reciclaje de residuos de aparatos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE).</li></ul>
Sector Minería de Carbón	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Recuperación y posterior uso del metano de las minas de carbón.</li></ul>

Sector Residencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Biogás para cocinar y para electricidad.</li> <li>✓ Producción de carbón vegetal para cocinar y para calefacción.</li> <li>✓ Estufas de cocina con gasificación de biomasa.</li> <li>✓ Estufas de cocina a base de etanol.</li> <li>✓ Estufas para cocinar mejoradas.</li> <li>✓ Gas licuado de petróleo y gas natural licuado para cocinas en hogares y comerciales.</li> <li>✓ Estufas de metanol.</li> <li>✓ Hornos o cocinas solares.</li> <li>✓ Bombas térmicas para calefacción o aire acondicionado y calentamiento de agua.</li> <li>✓ Aislamiento en edificaciones.</li> </ul>
Consumo de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistemas de administración energética en edificaciones – SAEE.</li> <li>✓ Uso de lámparas fluorescentes compactas (LFC).</li> <li>✓ Refrigeradores energéticos eficientes.</li> <li>✓ Ahorro de energía en edificaciones.</li> <li>✓ Almacenamiento de energía: baterías.</li> <li>✓ Almacenamiento de energía: condensadores.</li> <li>✓ Almacenamiento de energía: aire comprimido.</li> <li>✓ Concentración de energía solar para producción de electricidad.</li> <li>✓ Linternas y radios solares.</li> <li>✓ Sistemas eficientes de acondicionamiento de aire.</li> <li>✓ Combustión de biomasa y cogeneración para la producción de energía eléctrica y calefacción.</li> <li>✓ Torres de energía de tiro descendente.</li> <li>✓ Pilas de combustible para aplicaciones móviles.</li> <li>✓ Pilas de combustible para aplicaciones estacionarias.</li> <li>✓ Tecnologías de hidrógeno.</li> </ul>
Sector Industrial: Cemento, vidrio y cerámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hornos de cemento con oxidación y captura y almacenamiento de carbono (CAC)</li> <li>✓ Substitución del clinker (escorias, puzolanas naturales, puzolanas sintéticas)</li> <li>✓ Gasificadores de licor negro para el sector del papel y la pulpa</li> <li>✓ Escoria granulada de alto horno en el proceso de cemento</li> <li>✓ Eficiencia energética y ahorro en la industria del cemento</li> </ul>

Fuente: Consultoría Ana Derly Pulido

#### 7.4.1 Sectores priorizados:

Los sectores priorizados en el siguiente cuadro obedecen a los criterios expuestos en el **documento lista de tecnologías disponibles para cada uno de los sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá<sup>31</sup>** el cual se basa fundamentalmente en la metodología del “Manual para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático” del PNUD y la CMNUCC.

---

31 Ana Derly Pulido Guio, Ingeniera Química, Magíster en Ingeniería - Ingeniería Ambiental

**Tabla 13. Sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá**

Orden de prioridad	CUNDINAMARCA		BOGOTÁ	
	Sector	Beneficio total	Sector	Beneficio total
1	Transporte	20	Transporte	20
2	Suelos agrícolas	20	Residuos sólidos	20
3	Minería del carbón	20	Sector residencial	19
4	Residuos sólidos	20	Industria de cemento, vidrio, cerámica	16
5	Sector residencial	20	Consumo de electricidad	15
6	Consumo de electricidad	20		
7	Producción pecuaria	18		

Fuente: Ing. Ana Derly Pulido

A los efectos de enriquecer la herramienta metodológica de selección de sectores, a continuación se efectuarán unos planteamientos enfatizando la perspectiva energética y de las emisiones de Gases de efecto invernadero de la ciudad de Bogotá y Cundinamarca. Para ello se tendrán en cuenta tres instrumentos técnicos, la matriz energética de Bogotá (proyectada al año 2012), el perfil energético de Cundinamarca y el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (Base 2008).

## **7.5 Perspectiva energética**

### **7.5.1 Aproximación teórica a la matriz energética de Bogotá**

En octubre del año 2001 el Congreso de la República de Colombia mediante la Ley 697 declara el uso racional y eficiente de la energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía nacional, la protección al consumidor y la promoción del uso de energéticos no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.

En virtud de esta misma Ley, se crea el "PROURE" como el programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, el cual debe ser implementado gradualmente en toda la cadena energética. Se crean estímulos desde la educación y el reconocimiento social.

Así mismo el Plan Energético Nacional -PEN, establece como objetivo central maximizar la contribución del sector energético al crecimiento económico nacional, para lo cual propone cinco estrategias:

1. *Disponibilidad de recursos energéticos para atender la demanda nacional y sostenibilidad a largo plazo del sector energético.* En desarrollo de esta estrategia se pretende garantizar la oferta energética bien con la producción nacional o complementándola con las importaciones de energía que sean pertinentes.
2. *Integración regional con la colocación de excedentes e importación de faltantes.* El propósito es balancear la matriz energética, teniendo en consideración la complementariedad con los países vecinos.
3. *Esquema de competencia de los mercados.* Con lo cual se establecen mecanismos legales, normativos, financieros e institucionales que le aseguren estabilidad en el largo plazo a los inversionistas.

4. *Formación de precios que garanticen la competitividad.* Para lograr un sinceramiento de los precios de los combustibles.
5. *Maximizar el desarrollo social.* Mediante esta estrategia se propone incrementar la cobertura para los sectores más pobres de la población con programas de electrificación, gasificación y uso de fuentes alternativas no convencionales de energía renovables en las zonas no interconectadas. El Plan Energético Nacional - PEN establece los siguientes propósitos transversales:
  - El Uso Racional y Eficiente de Energía - URE y las Fuentes No Convencionales de Energía - FNCE para zonas no interconectadas
  - Buscar incentivos económicos de largo plazo para quienes utilicen FNCE
  - Exhortar a la autoridad de planeamiento energético para formular el plan estratégico para el uso de URE y FNCE, consensuado con los actores intervinientes en el proceso

De otra parte, el Plan de Desarrollo Bogotá humana, al igual que la normatividad ambiental vigente tanto a nivel nacional como local, crean las condiciones generales para la promoción e implementación del uso racional y eficiente de la energía y proclive a la implementación de fuentes no convencionales de energía, en la medida que sean compatibles con los objetivos ambientales de producción más limpia y de desarrollo económico y social sostenible. Así mismo el plan de gestión ambiental de Bogotá - PGA, el cual es una norma de obligatorio cumplimiento para los ciudadanos y las empresas públicas y privadas, en su carácter de instrumento de planificación de largo plazo, establece dentro de sus objetivos la eficiencia positiva territorial en virtud de la cual propone racionalizar el consumo de energía per cápita y por sector, además de incrementar la composición del mismo por energías limpias y sectores más seguros a largo plazo.

Una política de eficiencia energética constituye una herramienta de gestión, planificación y control para los Sectores productivos y las autoridades gubernamentales, ya que busca fortalecer la propuesta de modelo de ciudad ambientalmente sostenible mediante la consolidación de la gestión eficiente de la energía, garantizando la disminución de los impactos ambientales y minimizando la presión sobre los recursos naturales. Es decir una política de eficiencia energética constituye en sí mismo una medida de adaptación al cambio climático y formular proyectos de eficiencia energética y de energías limpias, específicos, se asimila con las medidas de mitigación al cambio climático.

Por qué y para que debemos hacer uso racional y eficiente de la energía y promover las energías limpias no convencionales, está ligado a la visión que tengamos sobre como promover el crecimiento económico y lograr el bienestar de la sociedad. Creer que los recursos con los que contamos en materia energética son infinitos, por consiguiente inagotables, es anacrónico. Usar indiscriminadamente las fuentes primarias de generación de energía es un acto de irresponsabilidad económica y social en el corto plazo y tal vez un delito de lesa humanidad en un horizonte no muy lejano. Usar eficazmente los recursos energéticos, encontrar fuentes no convencionales de energía limpias y buscar instrumentos apropiados para su implementación, debería constituir una tarea primordial para el estado colombiano y para Bogotá en particular dentro de una estrategia de productividad y competitividad regional con sostenibilidad ambiental.

A los efectos de los objetivos contractuales *“Definir el Plan de mitigación de GEI y reducción en la contaminación del aire para el distrito capital con viabilidad para implementación”*, se precisa de identificar las causas que generan la contaminación, entre otras, tal vez las más relevantes, son el estado del arte de las tecnologías implementadas y las energías utilizadas en la producción de bienes y servicios.

En este entregable se presenta una aproximación teórica a la matriz energética nacional y de Bogotá, al año 2012 calculada con información secundaria. El propósito de ello es identificar los principales energéticos utilizados y su respectivo uso.

La metodología de cálculo para la proyección de la matriz energética nacional y de Bogotá para el año 2012 se efectuó con base en la información secundaria contenida en el documento *“formulación de una política ambiental de eficiencia*



energética para Bogotá<sup>32</sup>, el balance preliminar de la UPME al año 2011, el comportamiento de las series históricas de consumo energético nacional, los perfiles y tendencias de dichas series, los índices de crecimiento de la industria en Bogotá y el crecimiento de los precios para los energéticos entre el año 2008 y 2012 según las fuentes estadísticas del departamento Nacional de Estadísticas - DANE.

### 7.5.2 Análisis del consumo de energía en Colombia

El siguiente análisis tiene la finalidad de identificar y caracterizar el consumo energético Nacional y del Distrito capital por sectores y tipo de energéticos con la finalidad de que en un segundo ejercicio se puedan contrastar con la matriz de emisiones contaminantes y formular una correlación entre estas dos variables, de ser posible, afín de formular eventuales medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

#### 7.5.2.1 Estructura de consumos de energía por sectores y tipo de energético a nivel nacional

Colombia cuenta con disponibilidad para suplir la demanda energética interna. El consumo de energía nacional proyectado al el año 2012 con base en el balance preliminar de la UPME<sup>33</sup> al año 2011 se estimó en 267.994 Tera calorías. En el siguiente cuadro se observa la estructura del consumo final según los diferentes sectores:

**Tabla 14. Matriz Energética Nacional (Tcal)**

SECTORES	UPME 2011	Proyección 2012	%
TRANSPORTE	101.343	111.587	41,6
INDUSTRIAL	63.711	64.332	24,0
RESIDENCIAL	51.909	52.439	19,6
AGRÍCOLA MINERO	17.734	19.094	7,1
COMERCIAL Y PUBLICO	15.087	16.064	6,0
CONSTRUCCIÓN	1.659	957	0,4
NO IDENTIFICADO	5.476	3.523	1,3
TOTAL	256.919	267.994	100,0

**Fuente:** Balance energético UPME 2011. Desarrollo el consultor

De su lectura se desprende que el sector transporte consume 41.6% del total de los energéticos seguido por la industria manufacturera con 24.0%. El sector residencial comporta el 19.6% equivalente a un quinto del consumo energético total. Es decir estos tres sectores demandan el 86.0 %. Del consumo total energético. Por su relevancia, dichos sectores se analizaran en forma individualmente.

#### 7.5.2.2 Sector transporte a nivel nacional:

En el siguiente cuadro se puede observar que el sector transporte presenta un consumo de 107.707 teracalorías.

<sup>32</sup> Secretaría de Ambiente de Bogotá y Cámara de Comercio de Bogotá. Carlos Amaris de León, 2008

<sup>33</sup> Unidad de Planeación Minero Energética

**Tabla 15. Matriz energética nacional sector transporte**

Energético	Consumo Nacional 2011 UPME (Tcal)	Consumo Nacional 2012 proyectado (Tcal)	% Participación
Gasolina Motor	33962	37395	34,7
Diesel Óil	45908	50548	46,9
Kerosene	8501	9360	8,7
Gas Natural	5606	6173	5,7
No energéticos	95	104	0,1
Alcohol Carburante	1737	1913	1,8
Otros	1952	2149	2,0
Energía eléctrica	54	60	0,1
Biodiesel	3528		
<b>Total</b>	<b>101343</b>	<b>107703</b>	100,0

Fuente: Balance energético UPME 2011. Desarrollo del consultor

El Diesel resulta ser el combustible más utilizado en el país con 47.0% de participación seguido por la gasolina esto se explica por la relevancia del transporte de carga y público masivo. La calidad de este combustible es de 50 PPM ubicándose Colombia dentro de los países con mejores estándares de calidad de diesel. Además dicho combustible es optimizado con una mezcla que oscila entre 7 y 8 % de diesel derivado del aceite de la palma africana.<sup>34</sup>

La gasolina motor comporta el 34.7% del consumo, tiene una mezcla de etanol por el orden del 10%<sup>35</sup> y es utilizada principalmente por el parque automotor de uso particular, aunque existe alguna flota de transporte de taxis que aun insumen este energético, siendo el Gas natural el combustible de uso más generalizado por los taxis en Colombia.

### 7.5.2.3 Sector Industrial a nivel nacional:

La industria manufacturera presenta un consumo de 64.331 Tera calorías, equivalente al 24.5% del total nacional .El perfil energético de este sector se observa en el siguiente cuadro

**Tabla 16. Matriz Energética sector Industrial**

Energético	Consumo Nacional UPME 2011 (Tcal)	Consumo Nacional 2012 proyectado (Tcal)	% participación
Energía Eléctrica	12.834	12960	20,1
Gas Natural	21.121	21327	33,2
Carbón Mineral	18.664	18846	29,3
Diesel óil	1.784	1801	2,8
GLP	626	632	1,0
Fuel Óil	227	229	0,4
Recuperación	1.442	1456	2,3
No energéticos	33	33	0,1

<sup>34</sup> Federación Nacional de Biocombustibles Bogotá 2012

<sup>35</sup> Jaime Torres y otros 13 Noviembre 2002.

Energético	Consumo Nacional UPME 2011 (Tcal)	Consumo Nacional 2012 proyectado (Tcal)	% participación
Otros	1168	1179	1,8
Leña	<b>104</b>	105	0,2
Bagazo	<b>5.376</b>	5429	8,4
Kerosene	<b>331</b>	334	0,5
Total	63.710	64331	100,0

Fuente: UPME desarrollo consultoría

El gas natural es el energético de mayor uso con 33.2 % seguido por el carbón mineral 29.3% y la energía eléctrica 20.1%. No obstante la penetración del Gas natural y los sesgos establecidas en las normas ambientales para los combustibles fósiles sólidos, el consumo del carbón mineral es significativo, lo cual se explica por la relación de precio entre este energético y el gas natural, que es de 1 a 2.4 veces<sup>36</sup>.

#### 7.5.2.4 Sector residencial a nivel nacional:

El sector residencial evidencia un consumo de 52.439 Tera calorías representando 20.0%, una quinta parte del consumo nacional. En el siguiente cuadro se presenta su perfil energético.

**Tabla 17. Matriz Energética sector Residencial**

Energético	Consumo Nacional UPME (Tcal)	Consumo Nacional 2012 proyectado (Tcal)	% participación
Energía eléctrica	<b>17.235</b>	17411	33,2
Leña	<b>14.407</b>	14554	27,8
Gas Natural	<b>9.827</b>	9927	18,9
GLP	<b>5.642</b>	5700	10,9
Gasolina Motor	<b>383</b>	387	0,7
Carbón de Leña	<b>2.938</b>	2968	5,7
Carbón mineral	<b>1.476</b>	1491	2,8
<b>Total</b>	<b>51909</b>	<b>52439</b>	100,0

Fuente: Balance energético UPME 2011. Desarrollo del consultor

La energía eléctrica es el energético de mayor uso con 33.2%. Siendo Colombia un país con una concentración de la población en los centros urbano, 71%<sup>37</sup> su población aun evidencia un alto consumo de leña para la cocción de los alimentos y el calentamiento de agua para uso doméstico, es por ello que el cálculo de este energético arroja un porcentaje cercano al 28%; aproximadamente equivalente a un tercio de la energía consumida por todo este sector. El gas natural representa el 18.9% seguido por el GLP el cual ha mostrado un desplazamiento de su consumo hacia los centros rurales y sectores poblacionales que viven en zonas en las cuales no existen redes de gas natural.

#### 7.5.2.5 Análisis del consumo de energía en Bogotá

Las proyecciones energéticas para el año 2012 indican que Bogotá debió haber consumido, 54.612 teracalorías equivalente al 20.4%, una quinta parte de la energía de uso final en Colombia. El perfil de consumo es diferente al nacional, en este ultimo la secuencia de los consumos está dada por los sectores transporte, industria y residencial; y

<sup>36</sup> Cálculos del consultor

<sup>37</sup> Informe DANE 2010

en el distrito capital el orden es transporte, residencial e industrial. En un análisis vertical de la estructura de consumo, Bogotá comporta porcentajes de participación diferentes de los promedios nacionales, es así como el sector transportador en el distrito capital participa con 55.0% mientras que a nivel nacional es del 41.6% La industria en Bogotá representa el 13.2% y el comportamiento nacional es de 24.0%. Finalmente el sector residencial local es de 18.4% y el nacional de 24.0%.

La relevancia del consumo energético del sector residencial respecto al industrial, en Bogotá se explica por la alta concentración de la población urbana, cerca de ocho millones de habitantes y por la tendencia de la industria en local a trasladar sus instalaciones fabriles a los municipios cercanos ubicados en la sabana de Bogotá.

En el siguiente cuadro se puede observar la matriz energética de Bogotá estimada para el año 2012.

**Tabla 18. Matriz energética de Bogotá año 2012**

Sectores	Bogotá proyectada 2012	% participación
Transporte	29958,2	54,9
Industrial	7192,3	13,2
Residencial	10045,3	18,4
Agrícola Minero	2053,2	3,8
Comercial y Público	5856,1	10,7
Construcción	187,8	0,3
No Identificado	792,1	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>54611,8</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Desarrollo Consultoría

En los siguientes cuadros se observa el consumo de la ciudad para los sectores transporte, industrial y residencial:

#### 7.5.2.6 Sector transporte Bogotá

El consumo energético del sector transporte en la ciudad de Bogotá se estimó en alrededor de 30 mil teracalorías, representa 55.0% de su consumo total. El siguiente cuadro relaciona los principales energéticos consumidos en este sector.

**Tabla 19 Matriz Energética Transporte - Proyección Sector transporte Bogotá año 2012**

Energético	2012	%
Gasolina Motor	10401,8	34,7
Diesel Oil	14060,2	46,9
Kerosene	2603,7	8,7
Gas Natural	1717,0	5,7
No energéticos	29,0	0,1
Alcohol Carburante	532,1	1,8
Otros	597,8	2,0
<b>Total</b>	<b>29958,2</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Desarrollo consultoría

El diesel es el combustible de mayor uso con una participación del 47.0 % aproximadamente, utilizado prioritariamente por el transporte de carga y el transporte público masivo (buses, busetas y transmilenio), los taxis en Bogotá usan, preferencialmente, gas natural. La ciudad fue la primera en el país en usar un Diesel de 50 PPM. El

consumo de la gasolina es de 34.7% superior a un tercio del consumo total. El alcohol como carburante, derivado principalmente de la caña de azúcar se adiciona a la gasolina en una proporción de 8% aproximadamente.

El consumo de gas natural aunque presenta una tendencia creciente, y su uso es estimulado por la legislación y normatividad ambiental, su evolución se ha visto afectada por la incertidumbre en el suministro de este energético, el costo cada vez mayor de los equipos de conversión e incipiente desarrollo por parte de los fabricantes de motores de autos, para privilegiar esta tecnología.

A la fecha de la elaboración de este informe, Bogotá está implementando un plan piloto de vehículos públicos (taxis) eléctricos y proyectando la flota del Servicio Integrado del Transporte Público - SITP para consumir energía eléctrica como energético primario a través de buses híbridos (Diesel, Eléctricos). Así mismo la ciudad está implementando la diversidad modal con énfasis en sistemas no motorizados.

### 7.5.2.7 Sector residencial Bogotá

El Distrito Capital representa aproximadamente 20.0% de la población Colombiana razón y su consumo energético se corresponde de manera directa con esta cifra. Es decir las 10.045 Tera calerías que consume el sector residencial de Bogotá equivalen al veinte por ciento del consumo de este mismo sector a nivel nacional el cual asciende a 52.439 Tera calorías.

A continuación se puede observar la estructura del consumo energética de la Ciudad capital:

**Tabla 20. Matriz energética sector Residencial - Proyección sector residencial Bogotá**

Energético	2012	%
Energía eléctrica	3335,3	33,2
Leña	30,1	0,3
Gas Natural	3616,3	36,0
GLP	2410,9	24,0
Gasolina Motor	74,2	0,7
Carbón de Leña	100,5	1,0
Carbón mineral	285,7	2,8
<b>Total</b>	<b>10045,3</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Desarrollo consultoría

El energético más utilizado de uso doméstico es el gas natural, su participación es de 36.0% ligeramente inferior a la de la energía eléctrica que es de 33.2%. El Gas licuado del petróleo –GLP, utilizado en cilindros portátiles, interviene con 24%.

Es importante resaltar como la ciudad ha sido escenario de importantes transformaciones en el consumo energético residencial en menos de un par de décadas (eficiencia energética). A finales de los años noventa la mayoría de los habitantes de escasos recursos de la ciudad consumía Cocinol, (gasolina rapa cocción de alimentos) combustible causante del setenta por ciento de las quemaduras en la población infantil<sup>38</sup>. El Cocinol fue sustituido por GLP y a su vez el GLP por gas natural. Esta reseña histórica se hace con la finalidad de advertir que la población Bogotana es receptiva de las medidas que tienden a mitigar su vulnerabilidad.

La información contenida en el anterior cuadro también evidencia el escaso uso de la leña como energético primario, 0.3%; en contraste con la matriz energética nacional en la cual el consumo de leña en este sector asciende a 27.8%.

<sup>38</sup> Informe de la unidad de emergencia del Hospital Lorencita Villegas de Santos

### 7.5.2.8 Sector industrial Bogotá

La economía bogotana al 2012 creció a una tasa de 10.6% destacándose fundamentalmente los servicios financieros. El 20% de las empresas en la región Bogotá-Cundinamarca son industria manufacturera. Se destaca la producción de productos metálicos, maquinaria, equipos, imprentas, químicos, alimentos, bebidas, tabaco, textiles y maderas. A continuación se ilustra el perfil energético del sector industrial de la ciudad:

**Tabla 21. Matriz energética sector industrial - Proyección sector industrial**

Energético	2012	%
Energía Eléctrica	1448,9	20,1
Gas Natural	2384,4	33,2
Carbón Mineral	2107,0	29,3
Diesel oíl	201,4	2,8
GLP	70,6	1,0
Fuel oíl	25,6	0,4
Recuperación	162,8	2,3
No energéticos	3,7	0,1
Otros	131,9	1,8
Leña	11,8	0,2
Bagazo	606,9	8,4
Kerosene	37,3	0,5
Total	7192,3	100,0

**Fuente:** Desarrollo consultoría

Las 7.192.3 Tera calorías consumidas por la industria de Bogotá representan 11.0% de la energía consumida por este sector a nivel nacional. El gas natural es el energético de mayor uso en la industria Bogotana, 33.2%, acompañado del carbón mineral 29.3%. y la energía eléctrica que aporta el 20.1% y es usada como fuerza motriz o sectores específicos como el de plásticos y químico.

Como se deduce, más de 60%, dos tercios del total de la demanda energética del sector está representado por el gas natural y el carbón mineral. En términos de equivalencia energética económica a un industrial un kilovatio/hora de energía con energía eléctrica le cuesta en promedio 350 pesos. La misma cantidad de energía producida con gas natural le vale 75.2 pesos y con carbón 32.2 pesos. Estas cifras definen la tendencia en la utilización de los energéticos acompañada de las necesidades energéticas inherentes a cada proceso fabril.

Por lo anterior y desde esta perspectiva, las medidas de mitigación finalmente seleccionadas deberán consultar el perfil energético del sector al cual se aplicaran, que como se desprende del presente ejercicio, toma relevancia el sector transporte y el industrial. Dado el importante avance de las medidas de mitigación para el sector transportador y la relevancia del uso de los combustibles sólidos en el sector industrial, esta consultoría se permite sugerir concentrar los esfuerzos de análisis y elaboración medida de mitigación específicas en este último sector. El consumo de energía del sector residencial si bien es cierta comporta una mayor participación porcentual que el sector industrial, se caracteriza por utilizar energías que se pueden calificar como "limpias".

A continuación se presenta un cuadro resumen, el cual constituye una aproximación a la matriz energética de los principales sectores económicos de la ciudad que permitiría identificar las potenciales emisiones contaminantes derivadas de su comportamiento energético y formular medidas específicas sectoriales de eficiencia energética que conduzcan a la mitigación de la vulnerabilidad ambiental y al incremento de la productividad y competitividad empresarial.

**Tabla 22. Matriz energética de la ciudad de Bogotá**

Sectores	Cálculos sector industrial												OTRO S	Total	
	GN	CM	LE	BZ	RC	EE	GL	KJ	DO	FO	CQ	NE			CL
Alimentos Bebidas y Tabaco	150,64	157,94	10,4 3	583,8 2	0,09	270,2 9	20,2 2	2,24	58,32	2,42	0,00	0,7 4	0,00	0,00	1257, 14
Textil y Confecciones	16,71	256,13	0,00	0,00	1,19	203,1 8	4,78	2,61	12,95	0,98	0,00	0,1 1	0,00	0,00	498,6 3
Calzado y Cueros	8,11	3,78	0,00	0,00	0,00	18,21	0,17	0,07	0,37	0,12	0,00	0,0 3	0,00	0,00	30,87
Maderas y Muebles	40,06	0,71	0,00	0,00	0,00	21,03	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,0 1	0,00	0,00	63,30
Papel e Imprenta	113,78	356,01	0,00	23,12	146,6 2	122,2 7	3,95	0,75	2,86	3,16	0,00	0,0 7	0,00	0,00	772,5 8
Químicos	1005,3 4	119,24	0,00	0,00	14,91	230,0 3	6,76	5,18	21,44	0,64	4,25	0,8 8	11,0 1	0,00	1419, 67
Cemento	888,98	713,84	0,00	0,00	0,00	136,5 6	0,00	0,38	20,28	0,18	0,00	0,4 2	0,00	0,00	1760, 63
Piedras Vidrio y Cerámicas	24,00	116,77	1,18	0,00	0,00	61,21	19,9 1	21,2 5	6,70	0,00	0,00	0,1 1	0,00	0,00	251,1 2
Hierro Acero y No Ferrosos	66,31	382,22	0,09	0,00	0,00	266,6 0	12,8 4	4,10	11,40	0,00	69,1 7	0,2 1	0,00	46,67	859,6 1
Maquinaria y Equipos	10,27	0,22	0,09	0,00	0,00	64,80	2,01	0,00	7,76	18,1 1	0,82	0,2 1	0,00	0,00	104,3 0
Otros	60,15	0,11	0,00	0,00	0,00	54,70	0,00	0,00	58,53	0,00	0,00	0,9 5	0,00	0,00	174,4 4
<b>Total</b>	<b>2384,3 4</b>	<b>2106,9 7</b>	<b>11,7 9</b>	<b>606,9 3</b>	<b>162,8 1</b>	<b>1448, 88</b>	<b>70,6 5</b>	<b>37,3 2</b>	<b>201,3 6</b>	<b>25,6 1</b>	<b>74,2 4</b>	<b>3,7 2</b>	<b>11,0 1</b>	<b>46,67</b>	<b>7192, 3</b>

**Fuente:** Desarrollo consultoría

GN: Gas Natural      RC: Recuperación      DO: Diésel OIL      CM: Carbón de leña

CM: Carbón mineral      EE: Energía Eléctrica      FO: Fuel oil

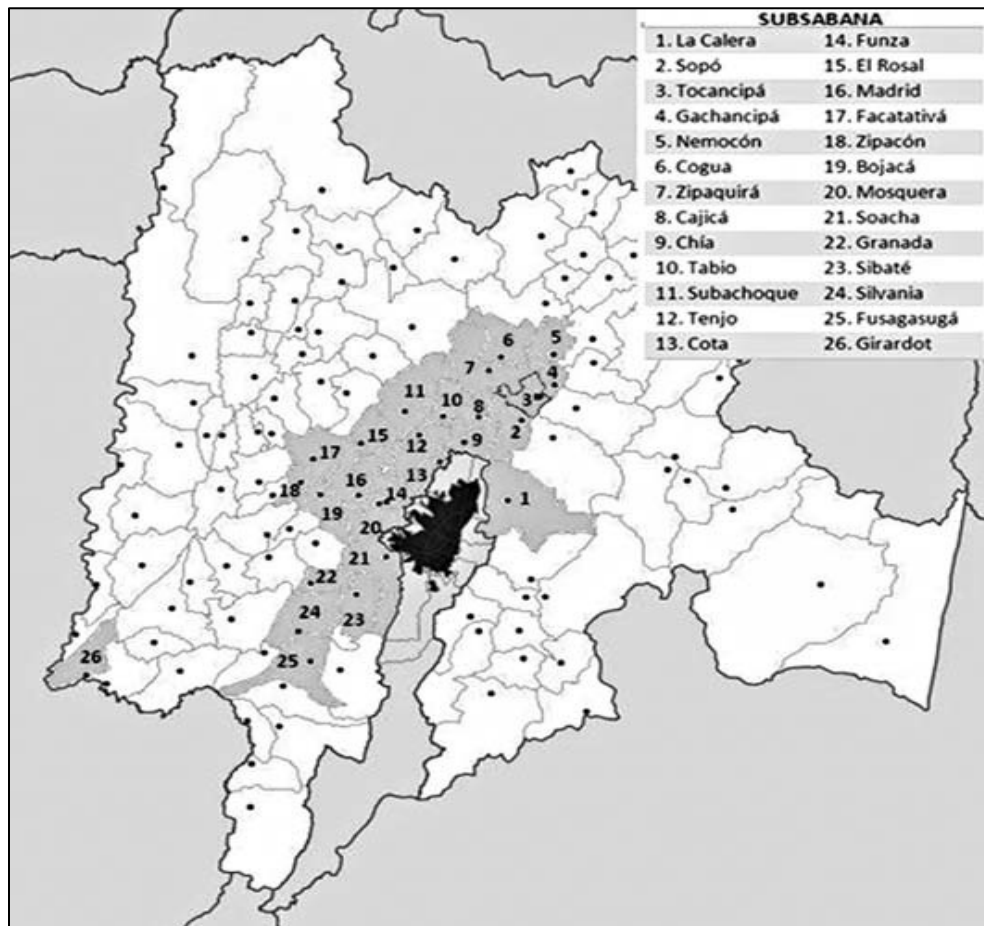
LE: Leña      GL: Gas Licuado del petróleo      CQ: Coque

BZ: Bagazo      HJ: Kerosene JET      NE: No energético

### 7.5.2.9 Contexto Energético de la Región Capital (Bogotá y Cundinamarca)

La más reciente aproximación al consumo energético de La región capital, Compuesta por Bogotá y los municipios de la denominada sub sabana, está consignado en el estudio reciente que adelanto Fedesarrollo, titulado “Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca “en él se analiza el comportamiento del consumo residencial e industrial, por ser los más importantes y dinámicos.

Entre el año 2000 y 2012 el crecimiento del consumo en la región fue del 50%, influenciado por el dinamismo del sector comercial de Bogotá. En 2012, el consumo de Cundinamarca está fuertemente concentrado en los municipios de la Sub sabana, los cuales representan el 92% del total del consumo del departamento. El mapa anexo ilustra tal situación.



**Fuente:** Fedesarrollo, “Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca “2013

El consumo industrial representa alrededor del 23% del consumo de Bogotá, pero cayó 3% durante el mismo periodo. Entre 2008 y 2012 el consumo industrial de la sub sabana es importante, el 60% se dio por cuenta de la actividad industrial. Los usuarios residenciales apenas consumieron el 22%, las actividades comerciales el 15% y los sectores oficiales y de alumbrado público solo 1% cada uno.

La ausencia de cifras recientes relacionada con energéticos diferentes a la energía eléctrica dificulta un mejor análisis de la situación energética de Cundinamarca. Lo cual constituye una recomendación para las autoridades pertinentes.



### 7.5.3 Perspectiva Ambiental

#### CUNDINAMARCA:

Cundinamarca emitió 10.5 Millones de Toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el año 2008<sup>39</sup>. En el siguiente cuadro se observa su distribución por categorías o módulos:

MÓDULO	Toneladas CO <sub>2</sub> -eq SECTORES	Porcentaje participación emisiones
CATEGORÍA IPCC METODOLOGÍA 2006		
Energía	5.897,00	56,00%
Procesos Industriales y Uso de Productos	296,00	3,00%
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos Suelo ASUS	3.634,00	35,00%
Residuos	628,00	6,00%
<b>Totales</b>	<b>10.455,00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Inventario GEI PRICC Ana Derly Pulido

El módulo de energía en su conjunto emitió en el año 2008, 5.9 Ton de CO<sub>2</sub> Eq. Comparando esta cifra con el total de emisiones de GEI del Departamento resulta ser cercana a las dos terceras partes.

En la siguiente tabla se observa la estructura del módulo energía. Al interior de este módulo los subsectores que más contribuyen a la formación de las emisiones en su orden son: Transporte con 37.3%, industrial manufacturero 30.5%, centrales térmicas 13.6%, las emisiones fugitivas 11.4% y el sector residencial 5.0%.

**Tabla 23. Estructura del módulo energía para Cundinamarca**

SECTORES	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-GEI MODULO ENERGIA-CUNDINAMARCA							
	CO <sub>2</sub>	%	CH <sub>4</sub>	%	N <sub>2</sub> O	%	CO <sub>2</sub> eq,	%
Industrial Manufacturero	1.786,00	34,39	3,4	0,49	5,1	33,3	1.795,00	30,5
Transporte	2.145,00	41,31	7,3	1,06	5,5	35,9	2.158,00	37,3
Centrales térmicas	753,00	14,50	0,2	0,03	3,5	22,9	757,00	13,6
Residencial	289,00	5,57	1,5	0,22	0,7	4,6	291,00	5,0
Comercial y publico	46,00	0,89	0,1	0,01	0,1	0,7	46,00	0,7
Emisiones fugitivas		0,00	675,3	98,14		0,0	675,00	11,4
otros(Construcción + agricultura + pesca)	174,00	3,35	0,3	0,04	0,4	2,6	175,00	3,0
<b>Total</b>	<b>5.193,00</b>	<b>100,00</b>	<b>688,1</b>	<b>100,00</b>	<b>15,3</b>	<b>100,0</b>	<b>5.897,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Inventario de GEI. PRICC y Desarrollo de consultoría

Dentro de la industria manufacturera las actividades más impactantes desde el punto de vista de las emisiones GEI son: la industria cementera y ladrillera por su elevado consumo de carbón virgen lo cual ofrece una buena

<sup>39</sup> Inventario de GEI para PRICC 2008

oportunidad para identificar y formular proyectos de mitigación relacionados con el uso eficiente del carbón a la luz de los costos económicos y la normatividad ambiental, la cual lo permite.

**Tabla 24. Módulo de energía para el sector industrial manufacturero de Cundinamarca**

<b>MODULO DE ENERGÍA SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO (CUNDINAMARCA)</b>				
<b>SUB-SECTORES</b>	<b>tCO<sub>2</sub></b>	<b>tCH<sub>4</sub></b>	<b>tN<sub>2</sub>O</b>	<b>tCO<sub>2</sub>eq</b>
Alimentos , Bebidas y tabaco	369	0,7	1	370
Textil y confecciones, Calzado y cueros	33,00	0,1	0,1	33,00
Papel e imprenta	55,00	0,1	0,2	56,00
Químicos	187,00	0,3	0,2	187,00
Cemento, piedras , vidrio y cerámica	1.014,00	2	3,3	1.020,00
Hierro, acero y no ferrosos	76,00	0,1	0,2	76,00
Otras ind. Manufactureras	53,00	0,1	0,1	53,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.786,00</b>	<b>3,4</b>	<b>5,1</b>	<b>1.795,00</b>

Fuente: Inventario de GEI, PRICC y desarrollo consultoría

**Tabla 25. Módulo agropecuario de Cundinamarca**

<b>MODULO AGROPECUARIO (CUNDINAMARCA)</b>								
<b>SUB SECTOR</b>	<b>CO2</b>	<b>%</b>	<b>CH4</b>	<b>%</b>	<b>N2O</b>	<b>%</b>	<b>CO2 Eq.</b>	<b>%</b>
Fermentación entérica			1616,9	94,16		0,00	1617	44,50
Manejo del estiércol			83,1	4,84	127,7	6,66	211	5,81
Arrozales anegados			16,9	0,98		0,00	17	0,47
Quema de residuos agrícolas			0,2	0,01	0,1	0,01	0	0,00
Suelos agrícolas				0,00	1788,9	93,33	1789	49,23
<b>TOTAL</b>			<b>1717,1</b>	<b>100,00</b>	<b>1916,7</b>	<b>100,00</b>	<b>3634</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Inventario de GEI, PRICC y desarrollo consultoría

En el sector agropecuario toma relevancia la fermentación entérica producida por los gases de los animales y el manejo de los suelos por las malas prácticas agrícolas, incluida la utilización de los agroquímicos.

## BOGOTÁ:

Bogotá emitió 13.7 Millones de Toneladas de CO2 equivalente en el año 2008. En el siguiente cuadro se observa su distribución por categorías o módulos:

MÓDULO	Toneladas CO2-eq SECTORES	Porcentaje participación emisiones
<i>CATEGORÍA IPCC METODOLOGÍA 2006</i>		
Energía (Excluye energía eléctrica)	8.032.049,86	64,91%
Procesos Industriales y Uso de Productos	5.254,5	0,03%
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos Suelo ASUS	2.492.347,0	19,75%
Residuos	3.215.351,7	15,31%
<b>Totales</b>	<b>13.745.003,02</b>	<b>100%</b>

Fuente: Inventario GEI Secretaria Distrital de Ambiente. Adaptadas tablas por consultoría

El módulo de energía en su conjunto emitió en el año 8.0 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>Eq. Comparando esta cifra con el total de emisiones de GEI de la ciudad, resulta ser superior a las dos terceras partes (65%).

En la tabla siguiente se observa la estructura del módulo energía. Al interior de este módulo los subsectores que más contribuyen a la formación de las emisiones en su orden son: Transporte con 63.0%, industrial manufacturero 14.0%, institucional 12.7%, y residencial 6.7% este orden cambia cuando se analizan los consumos energéticos. En este escenario (el energético) el sector transportador sigue ocupando el primer lugar 46,4% el residencial el 20% y el industrial manufacturero 14%. La razón de este comportamiento radica en que el sector residencial e institucional consume en mayor proporción energía eléctrica la cual es generada en Colombia con recursos hídricos lo que atenúa su impacto en la generación de GEI.

Como, se observa existe una relación directa en las actividades de Transporte y manufactureras (**fuentes móviles y fijas**) respectivamente entre el consumo energético y las emisiones GEI. Por el tipo de energético que utilizan. Más no así en el residencial por la razón ya explicada.

**Tabla 26. Emisiones GEI - Módulo de Energía Bogotá**

SECTORES	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO-GEI MODULO ENERGÍA BOGOTÁ							
	CO <sub>2</sub>	%	CH <sub>4</sub>	%	N <sub>2</sub> O	%	CO <sub>2</sub> eq,	%
Industrial Manufacturero	1.141.276,89	14,71	105,41	1,99	7,81	1,51	1.145.915,47	14,27
Transporte	4.803.877,22	61,90	4879,99	92,22	500,22	96,65	5.061.423,64	63,02
Institucional	1.021.017,41	13,16	134,9	2,55	7,92	1,53	1.026.309,85	12,78
Residencial	539.850,66	6,96	48,36	0,91	0,97	0,19	541.165,97	6,74
Comercial	252.475,55	3,25	36,33	0,69	0,62	0,12	253.429,94	3,16
otros(Construcción + Petróleo y Gas)	1.988,99	0,03	86,49	1,63	0,01	0,00	3.807,99	0,05
<b>Total</b>	<b>7.760.486,72</b>	<b>100,00</b>	<b>5291,48</b>	<b>100,00</b>	<b>517,55</b>	<b>100,00</b>	<b>8.032.049,86</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Inventario de GEI. SDA, 2008 Adaptada tablas por esta consultoría

**Tabla 27. Módulo de energía para el sector industrial manufacturero de Bogotá**

<b>MODULO DE ENERGÍA SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO (Bogotá)</b>				
<b>SUB-SECTORES</b>	<b>tCO<sub>2</sub></b>	<b>tCH<sub>4</sub></b>	<b>tN<sub>2</sub>O</b>	<b>tCO<sub>2</sub>eq</b>
Alimentos , Bebidas y tabaco	376.046,94	16,97	1,76	376.949,10
Textil y confecciones, Calzado y cueros	237.238,54	11,96	1,58	237.980,73
Papel e imprenta	33.848,60	3,48	0,17	33.972,90
Químicos	74.564,64	2,18	0,21	74.675,18
Cemento, piedras , vidrio y cerámica	178.092,31	52,78	3,14	180.173,29
Hierro, acero y no ferrosos	13.156,66	0,45	0,12	8.346,49
Otras ind. Manufactureras	228.329,18	29,54	.84	233.817,78
<b>TOTAL</b>	<b>1.141.276,89</b>	<b>105,4</b>	<b>7,82</b>	<b>1.145.915,47</b>

Fuente: Inventario GEI SDA 2008. Adaptada tabla por esta consultoría. Sin incluir la actividad de energía eléctrica.

Como se desprende del análisis de la información precedente, esta constituye una profundización y complemento de los criterios establecidos en el documento **lista de tecnologías disponibles para cada uno de los sectores priorizados para la implementación de estrategias de mitigación en la región Cundinamarca y Bogotá.**

Así las cosas será de nuestro mayor interés identificar y formular proyectos relacionados con tecnologías sostenibles, eficientes y competitivas que hagan de los energéticos fósiles, sólidos y líquidos unas opciones viables.

No escapa del presente análisis la relevancia de las actividades agropecuarias y el efecto de los residuos o desechos de todo tipo, para los que se identificaran y formularan los proyectos correspondientes

En resumen los criterios de Cantidad de emisiones de GEI, Comportamiento energético y viabilidad financiera y económica serán los rectores para la selección final de los proyectos de mitigación.

## **7.6 Los perfiles de proyectos**

Los siguientes cuadros contienen un resumen de los perfiles de proyectos priorizados; en ellos se identifica el nombre del proyecto, su objetivo, plazo de ejecución, potenciales beneficios y una estimación de su coste relacionado con el alcance de cada uno.

**Tabla 28. Perfiles de proyectos de adaptación al cambio Climático**

<i>Perfiles proyectos de adaptación al cambio Climático</i>				
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Plazo de ejecución</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costo Estimado (\$Millones)</b>
Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.	Impulsar un proyecto de recuperación, restauración ecológica y conservación para una zona de bosque húmedo subandino o bosque seco en el occidente del departamento de Cundinamarca	7 años (Largo plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de la disponibilidad hídrica</li> <li>▪ Disminución de los procesos erosivos</li> <li>▪ Protección y recuperación de la biodiversidad</li> <li>▪ Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo</li> <li>▪ Regulación de los caudales hídricos</li> <li>▪ Generación de directa de empleo por la utilización de mano de obra local</li> <li>▪ Empoderamiento social de la zona</li> </ul>	739.8
Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital	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.	2 años y medio (Corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bases para la conformación de un Programa / Esquema de Pago por servicios ambientales.</li> <li>▪ Aumento en los ingresos de los pobladores rurales de la región.</li> <li>▪ Reducción/remoción de gases de efecto invernadero por ecosistemas (4- 9 ton/ha/año).</li> <li>▪ Compensación por conservación de ecosistemas.</li> <li>▪ Pagos por servicios ambientales hídricos</li> </ul>	713,5
Fortalecimiento de cadenas productivas (caña panelera)	Establecer un programa de cooperación técnica que permita el fomento de la cadena productiva de caña panelera en el departamento de	4 años y medio (Mediano plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejoras en la producción</li> <li>▪ Cadenas de comercialización</li> <li>▪ Seguridad alimentaria</li> <li>▪ Mayor resiliencia de las poblaciones beneficiadas por los</li> </ul>	1355,1

**Perfiles proyectos de adaptación al cambio Climático**

Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Beneficios	Costo Estimado (\$Millones)
	Cundinamarca (Caparrapí, Guaduas, La Palma, Villeta, Útica) 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.		cultivos de caña panelera <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales</li> <li>▪ Manejo y uso eficiente de los recursos naturales</li> <li>▪ Protección de ecosistemas estratégicos</li> </ul>	
Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama	Proveer de un distrito de riego en la región del Tequendama	Largo plazo (Las fases de diseño y alistamiento, y seguimiento tienen una duración aproximada de 1 (un) año y medio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejoramiento de la productividad de las zonas agrícolas beneficiadas,</li> <li>▪ Disminución en los consumos de agua.</li> <li>▪ Suministro de agua en épocas secas.</li> <li>▪ Protección de los cultivos contra heladas</li> <li>▪ Posibilidad de diversificación de cultivos</li> <li>▪ Generación de empleos</li> </ul>	122,8 (Este valor solo incluye las fases de diseño y alistamiento. Y seguimiento al proyecto. El costo de implementación está condicionado a la escala del distrito de riego establecida en la fase inicial)
Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico	Establecer un programa de mantenimiento y mejoramiento de los cuerpos y cursos de agua mediante el desarrollo de actividades de dragado, re naturalización, protección de zonas de inundación.	Largo plazo (Este proyecto puede tener una duración aproximada de 7 años, condicionados al tiempo de ejecución de las obras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento de la capacidad de almacenamiento de los cuerpos y cursos de agua.</li> <li>▪ Disminución del riesgo de inundaciones en los municipios y localidades priorizadas.</li> <li>▪ Disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras.</li> <li>▪ Mejoramiento de los</li> </ul>	372,9 (No se tiene contemplado el valor de las obras)

<b>Perfiles proyectos de adaptación al cambio Climático</b>				
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Plazo de ejecución</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costo Estimado (\$Millones)</b>
			ecosistemas cercanos a los ríos.	
Construcción y edificaciones sostenibles	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, jardineras, arbolado urbano, jardines colgantes, vías verdes, etc.)	3 años (Corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impulsar las opciones tecnológicas de construcción sostenible</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ Con la implementación adicional de sistemas de drenaje, se aumenta la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.</li> </ul>	930,1
Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería	Diseñar y ejecutar proyectos de estabilización de pendientes y taludes en los municipios de Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá mediante la utilización de actividades de bioingeniería	Corto Plazo 2 años para las etapas de diseño e implementación. Para la fase de seguimiento a las obras se propone un tiempo de 5 años.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controla la erosión</li> <li>▪ Bajos costos de construcción</li> <li>▪ Bajos costos de mantenimiento</li> <li>▪ Utilización de materiales locales</li> <li>▪ Su estructura no compite con el paisaje natural</li> </ul>	755,3
Programa de fortalecimiento de los	Generar una alianza público - privada que	3 años Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoreo en tiempo real de todas las</li> </ul>	211,8

**Perfiles proyectos de adaptación al cambio Climático**

Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Beneficios	Costo Estimado (\$Millones)
sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos	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.		<p>variables hidrometeorológicas que permitan adelantar la ocurrencia de eventos como inundaciones, deslizamientos, vendavales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permitirá la generación de alertas para adelantar acciones que reduzcan el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos sobre la población.</li> <li>▪ Los datos históricos obtenidos darán información a los diferentes municipios para mantener actualizado el plan de emergencia y contingencias municipal.</li> </ul>	
Alternativas de uso para los suelos de protección por riesgo	Realizar un estudio que establezca los posibles usos de suelo para aquellos catalogados como de protección por riesgo.	4 años Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover el desarrollo de las ciudades y municipios bajo la premisa de protección a la vida.</li> </ul>	171,6
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, como son Mosquera, Soacha, Pasca, Supatá, Guachetá,	1 año Corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas</li> <li>▪ Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados</li> <li>▪ Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias</li> </ul>	259,9



<b>Perfiles proyectos de adaptación al cambio Climático</b>				
<b>Nombre del Proyecto</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Plazo de ejecución</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Costo Estimado (\$Millones)</b>
	Fúquene, Tausa, Facatativá, Subachoque, Cáqueza y Fómeque, mediante el aprovechamiento de aguas lluvias y grises y en el área urbana de Bogotá.			
Impulso a esquemas de transferencia de riesgos	Establecer o identificar instrumentos o esquemas que permitan reducir el riesgo a eventos causados por el cambio climático para los sectores productivos de la Región Capital	2 años Corto Plazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contar con recursos económicos en el momento de presentarse una pérdida en las cosechas por eventos hidrolimáticos.</li> <li>▪ Disminución de los tiempos de recuperación ante eventos hidrolimáticos</li> <li>▪ Continuidad de la actividad</li> </ul>	122,9
Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital	Establecer mecanismos de seguimiento y divulgación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en la Región Capital.	Corto Plazo 1 año en el diseño y alistamiento de las herramientas e instrumentos de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Banco de conocimientos en implementaciones de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.</li> <li>▪ Promoción de la replicabilidad de estrategias para enfrentar el cambio climático en la región.</li> <li>▪ Permitirá establecer el grado de éxito de las medidas implementadas.</li> </ul>	57,1

Fuente: Consultoría CAEM 2013.

**Tabla 29. Perfiles de proyectos de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero-GEI**

Perfiles de proyectos de mitigación de GEI				
Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Ahorro GEI	Costo Estimado (\$Millones)
Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.	Promover los planes empresariales de movilidad sostenible como estrategia de reducción de GEI en el corredor industrial de Mosquera - Bogotá, a través de la disminución de los viajes de vehículos privados que se desplazan en este trayecto, como proyecto piloto con capacidad de réplica en otros municipios.	Corto plazo	Se calcula una reducción de emisiones de 2.647 ton/año (aproximadamente el 0,12% de las emisiones totales generadas por transporte de vehículos particulares en la región).	318,7
Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.	Diseñar, implementar y realizar el seguimiento de un programa masivo de capacitación en conducción eficiente dirigido a los conductores de mínimo el 10% 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.	Corto plazo	Se calcula una reducción de emisiones de 28.475 ton/año (aproximadamente el 1% de las emisiones totales generadas por transporte de carga en la región).	348,8
Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca	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	Corto Plazo	Se estiman 851 Ton CO2 Equivalente	251,2

Perfiles de proyectos de mitigación de GEI				
Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Ahorro GEI	Costo Estimado (\$Millones)
	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.			
Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.	Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de una jornada masiva anual de aprovechamiento y valorización de residuos en los municipios y localidades de Cundinamarca.	Largo Plazo	Se estiman 82 Ton CO2 Equivalente	380,4
Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo	Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de un programa para aprovechar los residuos orgánicos	Corto plazo	Se estima un potencial de reducción de emisiones de 64.350 toneladas de CO2 equiv./año (aproximadamente el 11% de las emisiones totales generadas por disposición de residuos sólidos en Cundinamarca).	220

Perfiles de proyectos de mitigación de GEI				
Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Ahorro GEI	Costo Estimado (\$Millones)
	municipales mediante el uso eficiente de la iseniafoetida (lombriz roja californiana) como tecnología de bajo costo y alto impacto en los municipios que generan más de 1.000 ton/mes de residuos en Cundinamarca (Funza, Mosquera, Zipaquirá, Facatativá, Chía, Fusagasugá, Girardot, Soacha)			
Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI	Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores de papa, caña y café de las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama de Cundinamarca para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPA, 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.	Corto plazo	Se estiman 1688 Ton CO2 Equivalente/año	545,6
Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI	Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro,	Corto plazo	Se estiman 127593 Ton CO2 Equivalente/año	545,6

Perfiles de proyectos de mitigación de GEI				
Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Ahorro GEI	Costo Estimado (\$Millones)
	Ubaté y Medina 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.			
Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI	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.	Corto Plazo	Se estima, un potencial de reducción de 115.000 Ton de CO2 equivalente/año (aproximadamente un 2,5% de las emisiones GEI generadas por la industria manufacturera en Bogotá y Cundinamarca).	1034,5
Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca	Implementar en ladrilleras de los municipios de Nemocón y Cogua (Cundinamarca) un programa integral de Buenas prácticas operativas energéticas BPOE y de soluciones tecnológicas de tipo	Corto Plazo	Se estima un potencial de reducción de 95.619 Toneladas de CO2/año	2391,0

Perfiles de proyectos de mitigación de GEI				
Nombre del Proyecto	Objetivo	Plazo de ejecución	Ahorro GEI	Costo Estimado (\$Millones)
	periférico y medular, para optimizar el uso de energéticos y reducir emisiones GEI generadas por este sector.			

Fuente: Consultoría CAEM 2013.

### 7.7 Evaluación económica

La evaluación económica de las medidas de adaptación y mitigación se enmarca en la metodología denominada la Economía de la adaptación al cambio climático, la cual permite determinar, las posibles pérdidas causadas por los efectos del cambio climático, cuántas de ellas pueden ser evitadas, con qué tipo de medidas y su costo, los co-beneficios generados, la relación costo - efectividad, que en primera instancia permite tener los insumos requeridos para la formulación del proyecto de mitigación o adaptación y segundo para establecer la viabilidad de implementación en cada uno de los territorios interesados.

Es frecuente la discusión de que las medidas de adaptación deben valorarse de manera independiente de los costos de las actividades inherentes a los programas regulares de desarrollo de cada país, sin embargo (sin incluir cambio climático) es cada vez más frecuente que los programas de desarrollo económico de los países estén íntimamente relacionados o incluyen las consecuencias del cambio climático. Ello aunque hace más complejo la valoración de las medidas de adaptación resulta ser más racional desde la perspectiva del planeamiento, financiamiento y ejecución del crecimiento integral de las naciones, promoviendo así la resiliencia de sus habitantes. La dificultad siempre radica en el desconocimiento del comportamiento climático y en particular del momento y la magnitud de los resultados.

Una vez que los anteriores perfiles de proyectos sean formulados como proyectos integrales, los pasos para abordar su evaluación son los siguientes:

- Identificar las características de la región o zona a intervenir
- Identificar el impacto climático en la zona del proyecto.
- Identificar las áreas vulnerables.
- Identificar y elegir las medidas de adaptación al cambio climático.
- Calcular el costo y beneficio de las medidas de adaptación. Considerar, por ejemplo, los beneficios como los costos evitados. (El impacto que no ocurrió por haber implementado las medidas.
- Evaluar las alternativas propuestas mediante el análisis costo/beneficio

Es necesario resaltar que, como las medidas de mitigación de GEI tienen el propósito de incidir de manera puntual en las fuente emisoras (Personas naturales o jurídicas) relacionadas preferentemente con el uso de energéticos fósiles, (Sector transporte, Manufacturero), o con las actividades en el sector agrícola- pecuario y los procesos industriales, en la evaluación de estos proyectos se deberá evidenciar su viabilidad técnica y económica-financiera así como los potenciales de reducción de CO<sub>2</sub> equivalente.

Los perfiles de los proyectos de mitigación aquí propuestos, serán evaluados utilizando la metodología de costo-efectividad a partir de los potenciales ahorros de gases de efecto Invernadero que se calcularon en el desarrollo de la presente consultoría. Este ratio se obtiene de relacionar el costo de la medida con respecto de los GEI evitados, expresados en Ton de CO<sub>2</sub>Eq, no obstante la relación costo-efectividad está directamente relacionada con el alcance propuesto para cada proyecto.

Referente a la evaluación de los perfiles de proyecto de adaptación al cambio climático, la metodología utilizada parte de la estimación cuantitativa de los costos de cada uno de ellos y la identificación cualitativa de sus potenciales beneficios, bien como beneficios directos o como las pérdidas o afectaciones evitadas por su implementación.

Existen algunos indicadores que dan cuenta de la relación beneficio costo de la inversión en asuntos ambientales: En el caso de Bogotá se estimó, para el plan Decenal que por cada peso invertido en temas ambientales se obtiene un beneficio de siete pesos en la salud de su habitante. La ciudad de Nueva York ha calculado que por cada dólar invertido en un árbol (siembra y conservación) se obtienen 5.6 dólares de Beneficios.

### 7.7.1 Contexto y análisis socio-económico de los proyectos de adaptación y mitigación de la región capital

#### 7.7.1.1 ¿Qué es región capital?

Se entiende por región capital el territorio que comprende a Bogotá y los 116 municipios del departamento de Cundinamarca con una población cercana a los (10) diez millones de habitante y un área aproximada de veintiséis mil (26) mil kilómetros cuadrados equivalente al 21% (un quinto) del área total nacional. En estos aspectos la región capital es de mayor tamaño que el país El Salvador.

Desde hace aproximadamente una década se ha venido fortaleciendo y desarrollando la región Bogotá-Cundinamarca. Ella se creó mediante un acuerdo interadministrativo en el año 2008 con la finalidad de garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo integral y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo. Es un territorio que posee una estrecha relación social, cultural, económica, política y ecológica, la cual se concreta en el intercambio de *commodities*, alimentos, y movilidad.

#### 7.7.1.2 Aspectos geográficos y políticos administrativos

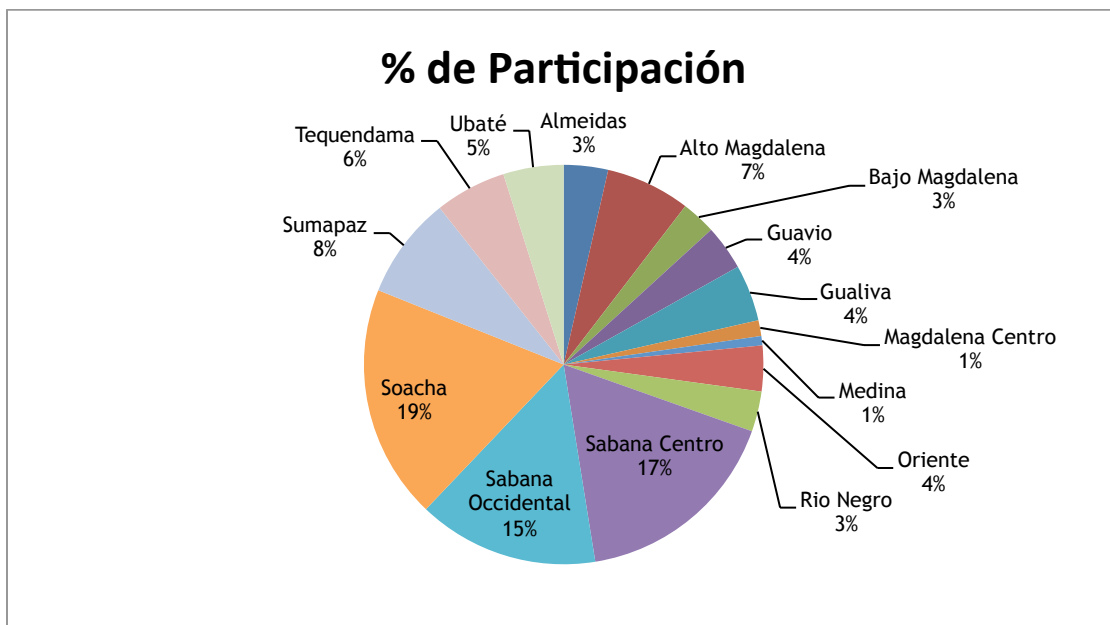
La región limita con los departamentos de Caldas, Tolima, Meta y Boyacá, posee todos los pisos térmicos derivados de sus altitudes desde los 300 metros sobre el nivel del mar, estos son los municipios de la provincia del Alto Magdalena, (Agua de Dios, Girardot, Guataquí, Jerusalén, Nariño, Nilo, Ricaurte, Tocaima) hasta altura mayores a los 4000 metros sobre el nivel del mar en el páramo de Sumapaz. El territorio es de formación montañosa con excepción de la sabana de Bogotá, el piedemonte llanero y los valles del río Magdalena.

La región capital la integran 15 provincias según se describe a continuación:

División Política administrativa de Cundinamarca			
Provincia	No habitantes	% participación	Municipios
Almeidas	81.987	3,6	<b>Chocontá</b> , Macheta, Manta, Sesquilé, Suesca, Tibirita, Villa Pinzón
Alto Magdalena	156.475	6,8	<b>Girardot</b> , Agua de Dios, Guataquí, Jerusalén, Nariño, Nilo, Ricaurte, Tocaima.
Bajo Magdalena	63.833	2,8	<b>Guaduas</b> , Caparrapí, Puerto Salgar,
Guavio	83.433	3,6	<b>Gachetá</b> , Gachalá, Gama, Guasca, Guatavita, Junín.
Gualiva	104.626	4,6	<b>Villeta</b> , Albán, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebrada Negra, San Francisco, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara.
Magdalena Centro	29.209	1,3	<b>San Juan de Rios Seco</b> , Beltrán, Bituima, Chaguaní, Guayabal de Siquima, Pulí.

División Política administrativa de Cundinamarca			
Provincia	No habitantes	% participación	Municipios
Medina	17.261	0,8	<b>Medina</b> , Paratebueno
Oriente	84.545	3,7	<b>Choachí</b> , Caqueza, Chipaque, Fomeque, Fosca, Guayabetal, Gutierrez, Quetame, Ubaque, Une.
Rio Negro	74.469	3,3	<b>Pacho</b> , El Peñón, La Palma, Paima, San Cayetano, Topaipí, Villagomez, Yacopí.
Sabana Centro	389.905	17,0	<b>Zipaquirá</b> , Cajicá, Chia, Cogua, Gacancipá, Nemocón, Sopo, Tenjo, Tocancipá.
Sabana Occidental	334.921	14,6	<b>Facatativa</b> , Bojacá, Cota, El Rosal, Funza, Madrid, Mosquera, Subachoque, Tenjo, Zipacón.
Soacha	433.682	19,0	<b>Soacha</b> , Sibaté
Sumapaz	189.397	8,3	<b>Fusagasugá</b> , Arbeláez, Cabrera, Granada, Pandi, Pasca, San Bernardo, Silvania, Tibacuy, Venecia.
Tequendama	131.952	5,8	<b>La Mesa</b> , Anapoima, Anolaima, Apulo, Cachipay, El Colegio, Quipile, San Antonio del Tequendama, Tena, Viotá.
Ubaté	111.693	4,9	<b>Ubaté</b> , Cucunubá, Fúquene, Guachetá, Lenguazaque, Carmen de Carupa, Simijaca, Susa, Sutatausa, Tausa.
<b>Total</b>	<b>2.287.388</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: DANE adaptación consultoría.



Fuente: DANE adaptación consultoría.



### 7.7.1.3 Demografía y etnografía

El departamento de Cundinamarca, sin incluir Bogotá, tiene 2.280.037 habitantes<sup>40</sup>. Con la siguiente distribución etnográfica

Distribución Etnográfica	
Tipo	%
Mestizos y Blancos	96.3
Negros	3.4
Indígenas	0.3

Fuente: DANE 2005 Adaptación Consultoría.

La densidades de 96.7 habitantes/kilómetro cuadrado. Su población representa el 5% de la población total nacional, con una tasa promedio anual de crecimiento del orden del 1.9%, ligeramente superior a la tasa nacional de los últimos 20 años la cual fue de 1.6%<sup>41</sup>.

El crecimiento poblacional del departamento está influenciado principalmente por el crecimiento de Soacha, y las provincias de Sabana Occidente y Sabana Centro. Las provincias de Bajo Magdalena, Almeidas, Sumapaz, Alto magdalena, aunque presentan crecimientos poblacionales positivos, ellos, son sustancialmente inferiores al de las anteriores provincias. Las provincias Gualivá, Oriente, Medina, Magdalena Centro y Rio negro presentan tasas de crecimiento negativas afectadas por los desplazamientos ocasionados por la violencia armada en dichos departamento en periodo 1993- 2005.<sup>42</sup>

La tasa bruta de natalidad del departamento es 19.63 por mil y una tasa bruta de mortalidad del 5.81 por mil cifras similares a los promedios nacionales: 19.86 y 5.81 respectivamente<sup>43</sup>.

En el siguiente cuadro se puede observar el comportamiento del crecimiento poblacional por provincias:

Crecimiento poblacional 1993-2005	
Provincia	%
Soacha	56,3
Sabana Occidente	56,3
Sabana Centro	52,3
Bajo Magdalena	8,8
Almeidas	7,1
Sumapaz	6,1
Alto Magdalena	6,4
Ubaté	5,1
Guavio	1,9
Tequendama	2,1
Gualivá	-9
Oriente	-9
Medina	-12,2

<sup>40</sup> Censo DANE 2005

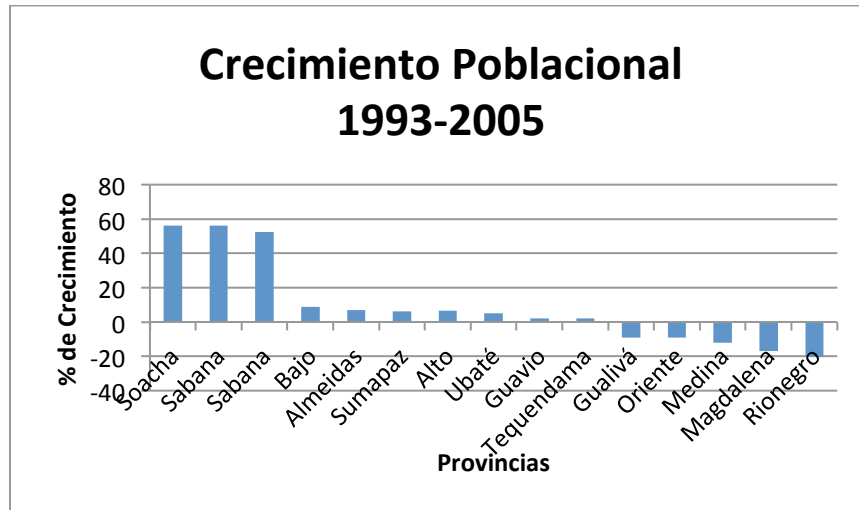
<sup>41</sup> Proyecciones DANE

<sup>42</sup> Diagnostico regional Bogotá -Cundinamarca para la revisión del POT de Bogotá. Secretaria Distrital de Planeación 2010

<sup>43</sup> Información DANE 2005

Crecimiento poblacional 1993-2005	
Magdalena Centro	-16,8
Rionegro	-20,3

Fuente: DANE 2005 Adaptación Consultoría.



Fuente: DANE 2005 Adaptación Consultoría.

Bogotá tiene una población de 7.4 millones de habitantes, una densidad de 4.146 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa de crecimiento poblacional anual de 2.4%. Sustancialmente mayor que la tasa de crecimiento nacional.

En el censo del 2005 se encontró que el Distrito Capital está dentro de los lugares del país con menos del 1% de indígenas (0,2%) de los cuales se concentra en la cabecera municipal.

La tasa bruta de natalidad de la ciudad es de 16.83 por mil y la tasa bruta de mortalidad de 4.39 por mil. Existe una gran movilidad entre Bogotá y las poblaciones cercanas lo cual influye notoriamente en los índices de crecimiento.

#### 7.7.1.4 Educación

En los últimos 10 años, Bogotá y Cundinamarca han realizado significativos esfuerzos para lograr una mayor cobertura y una mejora de calidad educativa, incluyente y tendiente a satisfacer las necesidades de formación de la región.

La creación de alianzas público - privadas, en la línea de responsabilidad social de las empresas, ha jugado un papel fundamental en la cualificación del capital humano como un factor clave para mejorar la competitividad, la calidad de vida y la resiliencia de los habitantes de la región.

En el siguiente cuadro se observa el perfil educacional regional comparado con el resto del país, de esta información se puede deducir que la región ofrece ventajas en el campo educacional lo cual es una de las condiciones necesarias para afrontar la adversidad del cambio climático y encontrar en el posibilidades de desarrollo.

Perfil Educativo		
Nivel	Región (%)	Nación (%)
Primaria	40,9	37,8
Secundaria	27	18
Superior	25,1	7,9
No identificado	7	7,9

Fuente: Censo DANE 2005.

No obstante el perfil positivo que presenta la región en esta materia, en el sexto diálogo regional educativo celebrado en Bogotá el 11 de junio del 2013 se efectuaron las siguientes reflexiones sobre Cuál es la educación superior de calidad y el sistema de ciencia, tecnología e innovación que necesita la región para apuntalar su desarrollo integral:

Reflexiones Diálogo regional Educativo	
✓	Mejorar la calidad de educación básica y media para que el recurso humano que entra a las IES (Instituciones de Educación Superior) para un mejor desempeño.
✓	Mejorar los recursos tecnológicos en las regiones principalmente la conectividad.
✓	Capacitar a los adolescentes en TIC'S para una educación virtual de calidad.
✓	Formar a las personas en la ética, la responsabilidad social y los valores sociales.
✓	Legislación y normatividad que regule las nuevas realidades en educación producto de la globalización por ejemplo: doble titulación, educación virtual y convalidaciones.
✓	Articulación y sinergia <i>institucional</i> porque todos debemos tener corresponsabilidad con los procesos educativos.
✓	Creación de la Consejería para la educación superior que logre constituir un proyecto de Bogotá – región para articular los diversos actores y sectores.

Fuente: Conclusiones Diálogo Regional Bogotá 2013.

Como se desprende de las conclusiones de este evento, existe un potencial de cualificación en el sector educativo regional.

### 7.7.1.5 Mercado laboral

De una población total de 45,5 millones de Colombianos, al final del año 2012 existían 20.7 millones de personas ocupadas, mostrando un aumento de 677 mil nuevos puestos de trabajo, no obstante la desaceleración de la economía nacional respecto del año 2011. La tasa de desempleo promedio nacional se ubicó en 10.4%<sup>44</sup>, una de las mayores tasas de los países suramericanos. Respecto de la oferta laboral, medida por la tasa global de participación, aumentó a 64,5% en 2012 frente a 63,7% en 2011.

En Bogotá la tasa de ocupación fue de 65,2%<sup>45</sup>, mientras que la tasa de desempleo se mantuvo en 9,5%.

Cundinamarca registró una tasa de ocupación de 63,1% y una tasa de desempleo de 9,4%, con una población económicamente activa de 4.4 millones de personas la tasa global de participación en Bogotá para el año 2012 fue de 72.1% superior a la de las principales ciudades del país con tendencia a incrementarse en los siguientes años, justificado principalmente por el aumento en la población económicamente activa, la cual a partir del año 2008 presento un crecimiento geométrico de 4.3%.

A continuación se observa la estructura del mercado laboral por actividades económicas:

<sup>44</sup> Informe de Coyuntura Económica Regional ISSN 1794-35.

<sup>45</sup> Principalmente por la actividad de comercio, restaurantes y hoteles.

Estructura del mercado laboral por ramas económicas	
Sectores	%
Servicios a empresas y personales	23.3
Comercio y hoteles	28.2
Industria	17.1
Actividad inmobiliaria	13.1
Transporte y Comunicaciones	10.1
Construcción	4.8
Intermediación financiera	2.3
Agropecuario	0.6
Minería	0.3
Servicios públicos	0.3

Fuente: Coyuntura Económica regional 2012.

#### 7.7.1.6 Producto Interno Bruto

En el 2011 la economía nacional creció 6.6% superior en 2,2 pp. respecto a la del año inmediatamente anterior. Bogotá presentó un crecimiento similar 6.3% y Cundinamarca 6.1%. Bogotá comporta 24.4% del PIB nacional mientras que Cundinamarca 4.9%. El sector con mayor dinámica en Bogotá fue el de inmobiliario y alquiler de viviendas, mientras que en Cundinamarca la explotación de minas y canteras, actividades de servicios sociales, el sector financiero e inmobiliario así como el de transporte.<sup>46</sup>

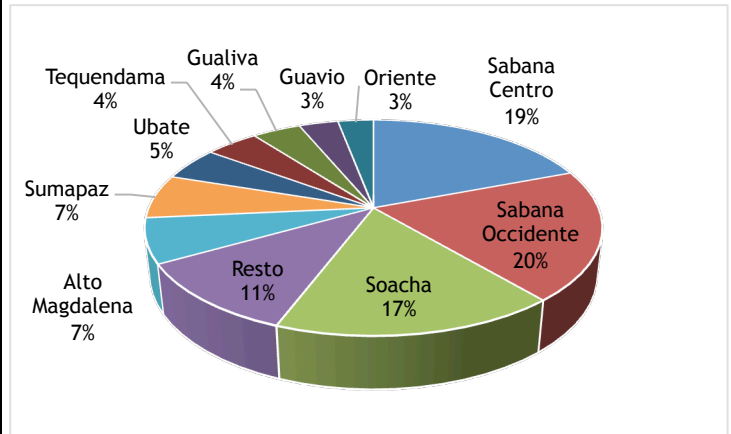
Producto Interno Bruto		
Indicador(2011)	La Región (%)	Nacional (%)
Participación en PIB Nacional	31.22	100.
Crecimiento promedio PIB	6.2	6.6
Per cápita	\$16.121.448	\$13.372.404

Fuente: DANE. Coyuntura Economía regional 2012. Adaptación consultoría.

<sup>46</sup> DANE 2012. Coyuntura Económica Regional.

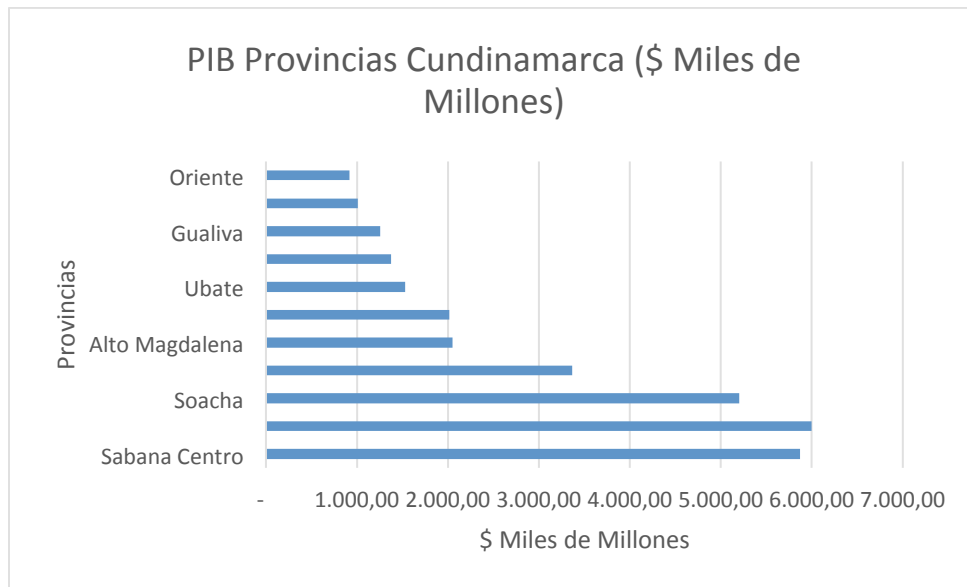
### 7.7.1.7 Análisis y cálculo del PIB regional y por provincias

PIB		
PIB	%	\$Miles de Millones
Nacional	100%	621.614
Bogotá	35,1%	218.435
Cundinamarca*	4,92%	30.583
Sabana Centro	19,20%	5.872,01
Sabana Occidente	19,60%	5.994,35
Soacha	17,00%	5.199,18
Resto	11,00%	3.364,17
Alto Magdalena	6,70%	2.049,09
Sumapaz	6,60%	2.018,50
Ubaté	5,00%	1.529,17
Tequendama	4,50%	1.376,25
Gualivá	4,10%	1.253,92
Guavio	3,30%	1.009,25
Oriente	3,00%	917,50



Fuente: DANE 2011 Coyuntura Económica regional. Adaptación consultoría.

Las provincias de la sabana y Soacha representan 60% aproximadamente del PIB departamental consecuente con su tamaño demográfico y territorial.



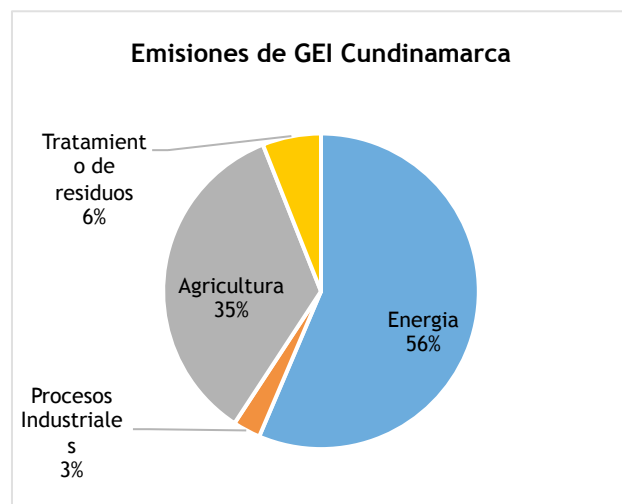
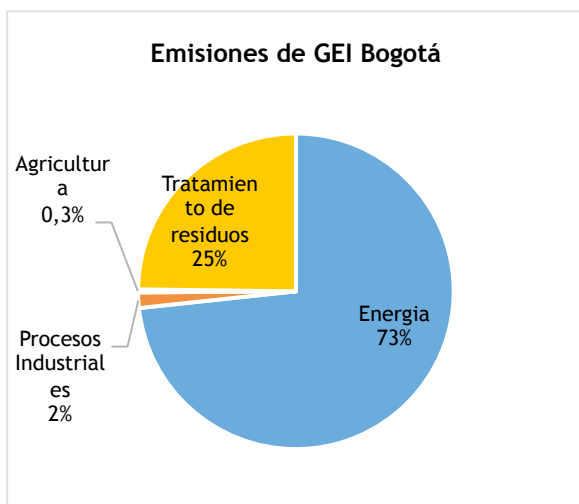
Fuente: DANE 2011 Coyuntura Económica regional. Adaptación Consultoría.

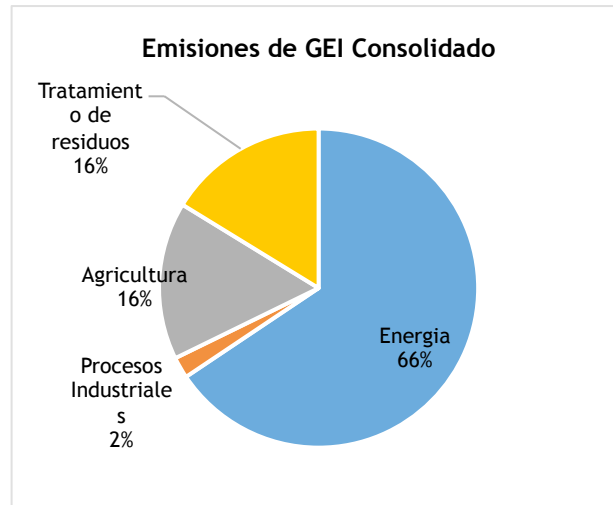
### 7.8 Inventarios GEI

El inventario consolidado de la región capital arroja un total de aproximadamente 23 millones de Toneladas de CO2 de las cuales 65.5% lo aporta el uso de energía, especialmente el sector transportador e industrial manufacturero. El sector residencial aunque es gran consumidor su efecto sobre las emisiones es relativamente bajo por cuanto la energía eléctrica consumida es de origen hídrico. A continuación se observa el detalle y la estructura de las emisiones de GEI para Bogotá y Cundinamarca, el consolidado de la región y de las de las provincias, proyectada con base en el PIB.

Emisiones GEI para Bogotá y Cundinamarca						
Modulo	Cundinamarca		Bogotá		Consolidado	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Energía	5.897	56,4%	9.169	73,3%	15.066	65,6%
Procesos Industriales	296	2,8%	198	1,6%	494	2,2%
Agricultura	3.634	34,8%	38	0,3%	3.672	16,0%
Tratamiento de residuos	628	6,0%	3.103	24,8%	3.731	16,2%
<b>Total</b>	<b>10.455</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.508</b>	<b>100,0%</b>	<b>22.963</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: PRICC Adaptación Consultoría.





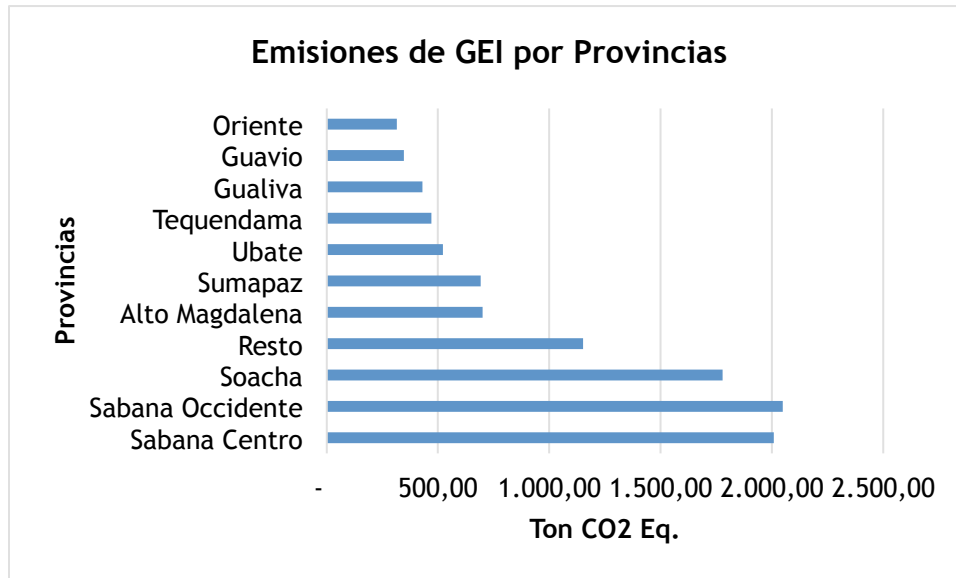
Fuente: PRICC Adaptación Consultoría.

### 7.8.1 Relación PIB-Emisiones GEI por Provincias

Provincia	PIB %	Emisiones GEI CO2 Eq
Sabana Centro	19,20%	2.007,36
Sabana Occidente	19,60%	2.049,18
Soacha	17,00%	1.777,35
Resto	11,00%	1.150,05
Alto Magdalena	6,70%	700,49
Sumapaz	6,60%	690,03
Ubaté	5,00%	522,75
Tequendama	4,50%	470,48
Gualiva	4,10%	428,66
Guavio	3,30%	345,02
Oriente	3,00%	313,65

Fuente: PRICC-DANE. Adaptación Consultoría.

Como se observa las provincias Sabana Centro, Sabana Occidente y Soacha comportan cerca del 60% de las Emisiones, guardando relación directa con el comportamiento del producto interno bruto.



Fuente: PRICC-DANE. Adaptación Consultoría.

### 7.9 Cálculo costo-efectividad de los perfiles de proyectos de mitigación de Gases de Efecto Invernadero-GEI

Para la evaluación económica de los perfiles de proyectos de mitigación aquí formulados 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.

A continuación se presentan los cuadros resumen que contienen la información relevante de cada perfil de proyecto y el cálculo del ratio correspondiente. El desglose de costos estimados de cada perfil, se pueden validar en las fichas anexas.

#### Proyecto No 1:

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	No de Camiones de la muestra	Ratios (\$)	
					Costo-efectividad	Costo unitario
					Por Emisiones	Por No de Camiones
1. Conducción eficiente transporte de carga	Corto plazo	347,8	24.275	3.555	14.327,5	97.834,0



**Proyecto No 2:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	Combustible Ahorrado (Gal/Año)	No de Vehículos No Circulante	Ratios(\$)		
						Costo-efectividad		Costo unitario
						Por Emisiones	Por Combustible	Por vehículos
2. Planes de movilidad empresarial(PEMS)	Corto plazo	318,7	2.647	10.380	540	120.400,5	30.703,3	590.185,2

**Proyecto No 3:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	Edificios Públicos	Ratios (\$)	
					Costo Efectividad	Costo Unitario
					Por Emisiones	Por Edificio
3. Auditorías energéticas	Corto plazo	251,2	851	58	295.182,1	4.331.034,5

**Proyecto No 4:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	Residuos (Ton)	Ratios (\$)	
					Costo-efectividad	Costo Unitario
					Por Emisiones	Por Tonelada
4. Aprovechamiento y valorización de residuos(día mundial del reciclaje)	7 meses	380,4	82	350.555,0	4.639.024,4	1.085,1

**Proyecto No 5:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	Residuos (Ton)	Ratios(\$)	
					Costo-efectividad	Coso unitario
					Por Emisiones	Por Tonelada
5.Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo	3 años	220,0	64.350	39.602	3.418,8	5.555,3

**Proyecto No 6:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	No de Productores	No de Hectáreas	Ratios (\$)		
						Costo-efectividad	Costos unitarios	
							Por Emisiones	Por Productor
6. Buenas prácticas agrícolas ,manejo de suelos	2 años	545,6	1.688	180	1577	323.222,7	3.031.111,1	345.973,4

**Proyecto No 7:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones deTon. CO2 Eq.	No de Productores	No de cabezas de ganado	Ratios (\$)		
						Costo-efectividad	Costos unitarios	
							Por Emisiones	Por Productor
7. Buenas practicas pecuarias y manejo de pasturas	3 años	545,6	127.593,0	133,0	9.939,0	4.276,1	4.102.255,6	54.894,9

**Proyecto No 8:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	Carbón sustituido por 200 Empresas (Ton/año)	No de Empresas	Ratios (\$)		
						Costo-efectividad		Costos Unitarios
						Por Emisiones	Por Ton Carbón Sustituido	Por Empresa
8. Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI	2 años	1034,5	115.000	27.024	200	8.995,6	38.280,8	5.172.500

**Proyecto No 9:**

Nombre del proyecto	Plazo de ejecución	Costo Estimado (\$) Millones	Reducción de emisiones de Ton. CO2 Eq.	No de Empresas	Ratios (\$)	
					Costo-efectividad	Costos Unitarios
					Por Emisiones	Por Empresa
9. Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca	2 años	2.391,0	95.619	49	25.005,5	48.795.918,4

**7.10 Evaluación de los perfiles de proyecto de adaptación al cambio climático**

A los efectos de 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 de orden 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 la consulta con expertos en esta materia.

Para la identificación de los potenciales beneficios se tomó información de juicio de experto, de la literatura especializada y de casos implementados en el territorio nacional.

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.

En los siguientes cuadros se presenta la información relevante para cada uno de los proyectos de adaptación.

**Proyecto No 1:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.	739.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de la disponibilidad hídrica</li> <li>* Disminución de los procesos erosivos</li> <li>* Protección y recuperación de la biodiversidad</li> <li>* Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo</li> <li>* Regulación de los caudales hídricos</li> <li>* Generación de directa de empleo por la utilización de mano de obra local</li> <li>* Empoderamiento social de la zona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*% recuperación de hectáreas cultivables</li> <li>*Toneladas de productos de sembradíos incrementales.</li> <li>*Aumento de la tasa promedio de la fauna</li> <li>*Número de áreas protegidas</li> </ul>

**Proyecto No 2:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital	713,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mejorar el nivel de vida de la población incorporada al banco de servicios ambientales</li> <li>* Protección y recuperación de la biodiversidad</li> <li>* Empoderamiento social de la zona</li> <li>* Aumento de la disponibilidad hídrica</li> <li>* Disminución de los procesos erosivos</li> <li>* Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo</li> <li>* Regulación de los caudales hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Ingreso per cápita/salario mínimo.</li> <li>*No de personas beneficiadas.</li> <li>*Variación en cobertura se servicios públicos.</li> <li>*Hectáreas vinculadas al proyecto.</li> </ul>

**Proyecto No 3:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera)	1355,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mayor resiliencia de las poblaciones beneficiadas por los cultivos de papa y caña panelera</li> <li>* Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales</li> <li>* Manejo y uso eficiente de los recursos naturales</li> <li>* Protección de ecosistemas estratégicos (páramos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*% Acceso a los servicios públicos</li> <li>*Estabilización de precios</li> <li>*Mejoramiento genético de especies.</li> <li>*Producción por área cultivada</li> <li>*Nuevos Mercados</li> </ul>

**Proyecto No 4:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama	122,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento de la productividad de las zonas agrícolas beneficiadas,</li> <li>• disminución en los consumos de agua,</li> <li>• suministro de agua en épocas secas,</li> <li>• protección de los cultivos contra heladas</li> <li>• posibilidad de diversificación de cultivos</li> <li>• generación de empleos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Producción / Área cultivada</li> <li>*Incremento frecuencia de cultivos</li> <li>*% Disminución costos en agroquímicos</li> </ul>

**Proyecto No 5:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico	372,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento de la capacidad de almacenamiento de los cuerpos y cursos de agua.</li> <li>* Disminución del riesgo de inundaciones en los municipios y localidades priorizadas.</li> <li>* Disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras.</li> <li>* Mejoramiento de los ecosistemas cercanos a los ríos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*% Disminución de áreas inundadas.</li> <li>*Variación en el PIB agrícola regional.</li> <li>*% Disminución del índice de mortalidad Humana y animal.</li> </ul>

**Proyecto No 6:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Construcción y edificaciones sostenibles	930,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Impulsar las opciones tecnológicas de construcción sostenible</li> <li>* 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.</li> <li>* Con la implementación adicional de sistemas de drenaje, se aumenta la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Metros cuadrados de azoteas y paredes verdes/m2 de la localidad.</li> <li>*Recuperación de espacios verdes por la actividad constructora.</li> </ul>

**Proyecto No 7:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería	755,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Controla la erosión</li> <li>* Bajos costos de construcción</li> <li>* Bajos costos de mantenimiento</li> <li>* Utilización de materiales locales</li> <li>* Su estructura no compite con el paisaje natural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Metros cuadrados recuperados en los cascos urbanos.</li> <li>*Incremento y diversidad en la oferta de edificaciones (% de variación )</li> </ul>

**Proyecto No 8:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos	211,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Monitoreo en tiempo real de todas las variables hidrometeoro lógicas que permitan adelantar la ocurrencia de eventos como inundaciones, deslizamientos, vendavales.</li> <li>* Permitirá la generación de alertas para adelantar acciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*No de contratos de mantenimiento de las estaciones</li> <li>*No de capacitación en los software.</li> <li>*No de personal de apoyo en sistemas de monitoreo.</li> <li>*% de Empresas nuevas de Servicios ambientales (No Eco</li> </ul>

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
		que reduzcan el impacto de eventos hidrometeoro lógicos extremos sobre la población. * Los datos históricos obtenidos darán información a los diferentes municipios para mantener actualizado el plan de emergencia y contingencias municipal.	sistémicos).

**Proyecto No 9:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Alternativas de uso para los suelos de protección por riesgo	171,6	* Promover el desarrollo de las ciudades y municipios bajo la premisa de protección a la vida.	*No de áreas protegidas

**Proyecto No 10:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Impulso a esquemas de transferencia de riesgos	122,9	* Contar con recursos económicos en el momento de presentarse una pérdida en las cosechas por eventos hidroclicmáticos. * Disminución de los tiempos de recuperación ante eventos hidroclicmáticos * Continuidad de la actividad	*No de capacitaciones en pólizas de seguro agropecuario. *No de pólizas de seguros colocadas

**Proyecto No 11:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital	57,1	* Banco de conocimientos en implementaciones de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. * Promoción de la replicabilidad de estrategias para enfrentar el cambio climático en la región. * Permitirá establecer el grado de éxito de las medidas implementadas.	*Banco de proyectos de adaptación y mitigación. *No de planes demostrativos con vía de implementación de los proyectos. *Acuerdos de Replicabilidad del PRICC a nivel nacional.

**Proyecto No 12:**

Nombre del Proyecto	Valor Estimado (\$Millones)	Potenciales Beneficios	Indicadores
Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial de Bogotá - región	259,9	* Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas * Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados * Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias	* Indicadores de la estrategia de divulgación. * Número de pilotos demostrativos implementados. * Cálculo de la reducción en el consumo de agua por cada una de las tecnologías implementada.

La información relacionada en los perfiles de los proyectos de adaptación se articuló con las apreciaciones de la mesa de adaptación del PRICC, con el juicio de expertos y con el documento de análisis de vulnerabilidad elaborado por Conservación Internacional.



## **8 EVALUACIÓN DE LAS POTENCIALES BARRERAS CULTURALES, INSTITUCIONALES, TÉCNICAS, TECNOLÓGICAS Y AMBIENTALES QUE PUEDAN AFECTAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN PROPUESTAS**

Si bien el abanico de medidas de mitigación y adaptación disponibles es bastante amplio, pensar en su aplicabilidad en el territorio acarrea una serie de variables que dificultan este proceso. A través del análisis de las potenciales barreras de implementación para aquellas medidas que fueron priorizadas mediante la metodología GETT (Grupo de Expertos sobre Transferencia Tecnológica), se pretende establecer una serie de alternativas que permitan sortear estos obstáculos.

### **8.1 Metodología para el análisis de barreras**

Para la evaluación de las potenciales barreras se utilizará una adaptación de la metodología propuesta en el documento "Orientando el proceso para Superar las Barreras para la Transferencia y Difusión de Tecnologías Relacionadas con el Cambio Climático" del Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC)<sup>47</sup> y que se presenta a continuación:

1. Identificación de las posibles barreras: este proceso se realizará mediante el análisis de documentos sobre políticas, documentos técnicos, estudios de caso entre otros.
2. Jerarquización de las barreras con el objetivo de poder establecer aquellas que de no ser superadas impedirán la implementación del proyecto.
3. Identificación de alternativas para superar las barreras de implementación

### **8.2 Identificación de barreras**

Durante la construcción de los perfiles de proyectos y las medidas asociadas, se identificaron con el equipo técnico experto las barreras anteriormente mencionadas, las cuales son las que se consideran podrían afectar la implementación de los proyectos. Para su identificación se abordaron los siguientes conceptos, elaborados a partir de la discusión interna del equipo técnico:

1. Barreras socio-culturales,
2. Barreras institucionales,
3. Barreras técnicas,
4. Barreras tecnológicas,
5. Barreras ambientales,

1. Barreras socio-culturales

Las barreras socio culturales más relevantes se refieren a:

Disputas por tenencia de tierra, que necesariamente tienen que ser abordadas desde las autoridades competentes en la zona para poder establecer las titularidades de los predios, en otros casos las expropiaciones por ser terrenos de interés ecosistémico para la región.

Participación de la comunidad. Este tipo de barrera tiene que ser abordado mediante sensibilización y capacitación, sin dejar de lado la generación de confianza institucional sobre la población para garantizar la coherencia entre las acciones propuestas y las ejecutadas. Barreras como resistencia al cambio por arraigos culturales, y falta de asociatividad también pueden ser trabajadas desde esta misma óptica.

---

<sup>47</sup> Boldt, J., I. Nygaard, U. E. Hansen, S. Trærup (2012). Orientando el Proceso para Superar las Barreras a la Transferencia y Difusión de Tecnologías Relacionadas con el Cambio Climático. Centro Risø de Energía, Clima y Desarrollo Sostenible del PNUMA (URC), 2012

## 2. Barreras institucionales

En cuanto a las barreras institucionales, la más relevante se refiere a la falta de articulación interinstitucional lo que pone en riesgo la implementación de los proyectos acrecentando la falta de confianza en las instituciones, la demora en la ejecución de actividades, limitación en la asignación presupuestal y la no ejecución de proyectos.

## 3. Barreras técnicas

Estas barreras consideramos que pueden ser fácilmente levantadas mediante la capacitación institucional y comunitaria, que permita contar con personal capacitado en las zonas de ejecución de los proyectos, con el valor agregado de empoderar a la comunidad con las actividades que se desarrollan y mejorando la calidad de vida de la población.

## 4. Barreras tecnológicas

Las barreras tecnológicas se presentarán en aquellas medidas que pretendan implementar soluciones tecnológicas, considerando aspectos como la disponibilidad, presencia de oferta, requerimientos técnicos adicionales no considerados en el perfil del proyecto, ausencia de personal capacitado para implementar las tecnologías.

## 5. Barreras ambientales

Los proyectos propuestos tienen contemplado el componente ambiental, no obstante, se pueden presentar barreras asociadas a temas climáticos, de licenciamiento ambiental o de restricción normativa ambiental.

Ejemplos de barreras inicialmente encontradas son:

TIPO DE BARRERA	BARRERAS IDENTIFICADAS
<b>SOCIO CULTURALES</b>	Migraciones de trabajadores a la zona del proyecto Presión sobre la población en la zona de influencia del proyecto por desplazamiento de poblaciones nómadas (comercio, prostitución) Cambios en el uso del suelo Afectación al empleo de la población Disminución de las actividades productivas Disputas por títulos de propiedad Divisiones entre la comunidad Conflictos por tenencia de tierras Resistencia al cambio Participación de la población en área de influencia del proyecto Conflictos por ocupación de tierras Conflictos por servidumbres Vandalismo contra el equipamiento Resistencia al cambio Arraigos culturales ancestrales Percepción de aumento de riesgo sobre la producción
<b>INSTITUCIONALES</b>	Intereses de carácter político Resistencia por parte de organizaciones ambientalistas Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades
<b>TÉCNICAS</b>	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyecto Riesgos técnicos Personal disponible para implementación Ausencia de capacidades y/o competencias técnicas Falta de acompañamiento técnico durante la implementación

TIPO DE BARRERA	BARRERAS IDENTIFICADAS
	Deficiencias en la cantidad de personal
<b>TECNOLÓGICAS</b>	Disponibilidad de la tecnología Resistencia a la inclusión de tecnologías de distribución, bombeo, entre otros Costos elevados de las tecnologías Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento
<b>AMBIENTALES</b>	Afectación a las zonas donde se ubicará el proyecto Pérdida de especies arbóreas, fauna y flora por la construcción del proyecto

Para cada una de las medidas, las barreras inicialmente encontradas son:

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE EMBALSES DE CAPTACIÓN PARA ALMACENAJE Y REGULACIÓN HIDRÁULICA</b>	<p>Migraciones de trabajadores a la zona del proyecto</p> <p>Presión sobre la población en la zona de influencia del proyecto por desplazamiento de poblaciones nómadas (comercio, prostitución)</p> <p>Cambios en el uso del suelo (disminución de terrenos aluviales donde generalmente la población realiza actividades de pesca artesanal y agricultura).</p> <p>Afectación al empleo de la población.</p> <p>Disminución de las actividades productivas</p>	<p>Intereses políticos.</p> <p>Resistencia por parte de organizaciones ambientalistas.</p>	<p>Riesgos técnicos</p>		<p>La construcción de embalses genera impactos ambientales importantes para los suelos, la fauna, el clima, la vegetación e impacta negativamente a las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto. Todos estos impactos son irreversibles.</p>
<b>IMPLEMENTACIÓN DE RESERVIOS DE AGUA</b>	<p>Preocupación por el riesgo potencial para niños y animales</p> <p>Disputas por ubicación del reservorio, títulos de propiedad, beneficiarios sistemas de riego.</p>	<p>Intereses políticos.</p>	<p>Falta de acompañamiento técnico durante la implementación</p>	<p>Resistencia a la inclusión de tecnologías de distribución, bombeo, entre otros.</p> <p>Costos elevados de las tecnologías</p>	<p>Afectación a las zonas donde se ubicará el proyecto.</p> <p>Pérdida de especies arbóreas, fauna y flora por la construcción del proyecto</p>

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PARA EVITAR LA EROSIÓN DE LAS ÁREAS AFERENTES A LOS CUERPOS DE AGUA Y SU SEDIMENTACIÓN</b>	Divisiones entre la comunidad. Resistencia al cambio Participación de la población en área de influencia del proyecto	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación		
<b>RENATURALIZACIÓN DE RÍOS</b>	Divisiones entre la comunidad. Resistencia al cambio Participación de la población en área de influencia del proyecto	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos		
<b>PLAN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA MÓVIL: ASEGURA SUMINISTRO DE AGUA POTABLE DURANTE CATÁSTROFES</b>	Divisiones entre la comunidad.	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Deficiencias en la cantidad de personal	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>PLAN DE DISPONIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEAS</b>	Participación de la comunidad	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Deficiencias en la cantidad de personal	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>ADAPTACIÓN DE LA REDES DE DESAGÜE FLUVIAL</b>	Resistencia al cambio Participación de la comunidad Falta de educación en el tema de protección de redes	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a accesibilidad	Disposición de residuos generados en el proceso
<b>IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE INUNDACIONES. FORTALECIMIENTO DE LA</b>	Resistencia al cambio Participación de la comunidad Vandalismo contra el equipamiento	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS. PROGRAMAS DE EVACUACIÓN</b>					
<b>FORTALECIMIENTO AL SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS</b>	Participación de la comunidad	Falta de articulación entre las diferentes entidades. Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>IMPLEMENTAR PLAN DE SEQUÍA</b>	Participación de la comunidad	Falta de articulación entre las diferentes entidades. Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>PROTECCIÓN DEL ÁREA DE INUNDACIÓN</b>	Resistencia al cambio Titulaciones de terrenos ubicados en las áreas de inundación identificadas Desplazamiento de actividades productivas que se desarrollan en esta área	Falta de capacidad técnica y humana Deficiencia en el marco legal para permitir la recuperación y protección de estos terrenos	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>PARED DE INUNDACIÓN HIDRÁULICA: ESTRUCTURA UNIDIRECCIONAL PARA PREVENIR INUNDACIONES URBANAS.</b>	Resistencia al cambio Vandalismo contra obras de infraestructura	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	Impactos ambientales asociados con la construcción de estas estructuras: manejo de residuos sólidos, afectación a especies animales y vegetales

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>RESTAURACIÓN INTEGRAL DE LOS CUERPOS DE AGUA. RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FUENTES, RIBERAS Y ÁREAS DE RECARGA E INFILTRACIÓN HÍDRICA.</b>	Participación de la comunidad	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE</b>	Resistencia al cambio Protección de equipamientos relacionados con SUDS	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>IMPLEMENTAR MEDIDAS DE AHORRO DE AGUA, USO EFICIENTE Y/O MEJORAR EFICIENCIA DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ACUEDUCTOS</b>	Resistencia al cambio Participación de población objetivo	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>RECICLAJE DE AGUAS. UTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES</b>	Resistencia al cambio Participación de población objetivo	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</b>	Resistencia al cambio Participación de población objetivo	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES O MEDIDAS DE CONTROL DEL USO ADECUADO DEL SUELO</b>	Resistencia al cambio Titulaciones de terrenos ubicados en las áreas de influencia del proyecto Desplazamiento de actividades productivas que se	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
	desarrollan en esta área				
<b>IDENTIFICACIÓN, DELIMITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA REGIONAL</b>	Participación de la comunidad Falta de comprensión de las necesidades	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>CAMBIOS Y MEJORAS DE TECNOLOGÍA EN EL USO DE LA TIERRA, CAMBIO DEL USO DE LA TIERRA Y ACTIVIDADES SILVICULTURALES, DENOMINADAS TAMBIÉN LULUCF- UTCUTS.</b>	Resistencia al cambio Beneficios económicos	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>VIVIENDA Y SU ENTORNO: DISEÑO Y UBICACIÓN DE LA VIVIENDA. CONDICIONES FÍSICAS Y SUS ESPACIOS.</b>	Resistencia al cambio	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	Disposición de residuos generados en el proceso
<b>MANEJO DE AGUAS LLUVIA. INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE RECOLECCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA LLUVIA PARA RIEGO Y USO DOMÉSTICO</b>	Resistencia al cambio Participación de la comunidad involucrada Disputas internas por beneficios	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	



MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>CONSTRUCCIONES PALAFÍTICAS. CASAS FLOTANTES O ARCAS</b>	Resistencia al cambio Falta de comprensión de las necesidades de la comunidad	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	Afectación a ecosistemas acuáticos Disposición de residuos
<b>REASENTAMIENTO DE VIVIENDAS EN ZONAS DE PELIGRO Y COMPRA DE TIERRA</b>	Resistencia al cambio Afectación actividades productivas Arraigos culturales Afectación a nivel de vida	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos		Manejo de escombros
<b>MEJORAMIENTO DE LA ESTABILIDAD DE LOS SUELOS</b>	Resistencia al cambio Participación comunitaria	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a accesibilidad	
<b>MERCADOS Y NEGOCIOS VERDES</b>	Resistencia al cambio Aceptación social de productos	Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos		
<b>SIEMBRA Y VARIEDAD DE PRODUCTOS</b>	Resistencia al cambio Arraigos culturales ancestrales Percepción de aumento de riesgo sobre la producción	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a accesibilidad	
<b>PROTECCIÓN A LOS CULTIVOS CONTRA HELADAS</b>	Resistencia al cambio Arraigos culturales ancestrales	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>PROTECCIÓN A LOS CULTIVOS EN ÉPOCAS SECAS</b>	Resistencia al cambio Arraigos culturales ancestrales	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	

MEDIDA DE ADAPTACIÓN	SOCIO CULTURALES	INSTITUCIONALES	TÉCNICAS	TECNOLÓGICAS	AMBIENTALES
<b>ALMACENAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS PARA RIEGO</b>	Resistencia a la inclusión de tecnologías Falta de conocimiento de los beneficios	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>SEGUROS AGRÍCOLAS</b>	Desconocimiento de beneficios Resistencia al cambio por razones culturales Desconfianza sobre las entidades	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de acompañamiento técnico durante la implementación		
<b>CONSTRUCCIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO</b>	Resistencia al cambio Resistencia a inversión	Falta de capacidad humana, económica y técnica	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a los costos de adquisición del equipamiento	
<b>LABRANZA EN CONTORNO</b>	Resistencia al cambio Arraigos culturales ancestrales Percepción de aumento de riesgo sobre la producción	Falta de capacidad humana, económica y técnica Priorización de necesidades	Falta de personal técnico nativo de la zona del proyectos	Disponibilidad de tecnologías en la zona asociados a accesibilidad	

## 9 ANÁLISIS DE SINERGIAS Y TRADE-OFFS, ENTRE MEDIDAS PRIORITARIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ELABORADAS

### 9.1 Sinergias entre medidas prioritarias de adaptación y mitigación

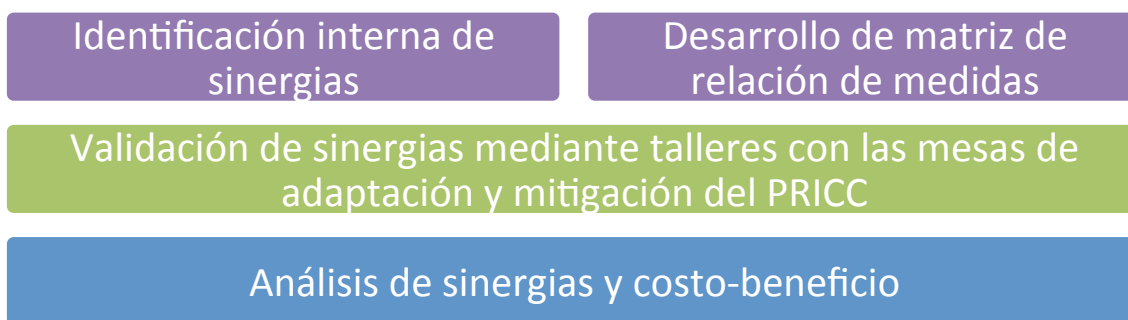
De acuerdo con el Informe del Grupo de Trabajo II - Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, menciona un marco de referencia para ayudar a establecer la interrelación entre las medidas de mitigación y adaptación, siendo estos dos capítulos fundamentales para reducir los riesgos del cambio climático.

Como lo enmarca el informe “la mitigación tendrá beneficios mundiales, pero -debido a los tiempos de retraso en los sistemas climáticos y biofísicos- estos serán perceptibles apenas a mediados del siglo XXI aproximadamente. Los beneficios de la adaptación tienen fundamentalmente un alcance de local a regional, y pueden ser inmediatos, sobre todo si estos abordan también las vulnerabilidades a las condiciones climáticas actuales. Debido a estas diferencias entre adaptación y mitigación, las políticas en materia de clima no deben ceñirse a una selección entre adaptarse al cambio climático y mitigarlo. Para enfrentar las vulnerabilidades claves al cambio climático, es necesario lograr la adaptación porque incluso los esfuerzos de mitigación más estrictos no podrán evitar el avance del cambio climático en las próximas décadas”.

En este sentido las medidas priorizadas tanto para mitigación como para adaptación en el marco de la consultoría están vistas hacia la disminución de riesgos asociados al cambio climático, la disminución de los GEI, soluciones tecnológicas, estudios o investigaciones, sensibilización y capacitación, entendiéndose que cada etapa del proyecto puede orientarse hacia la mitigación o adaptación y será opción del tomador de decisión la orientación.

No obstante la identificación de sinergias y la relación costo-beneficio entre la adaptación y la mitigación puede aumentar la oportunidad de implementar diferentes proyectos que cumplan con estas condiciones.

Para establecer el análisis de sinergias y trade-offs entre medidas se describe a continuación la metodología a seguir:



Para establecer el análisis de sinergias entre los proyectos de mitigación y adaptación priorizados, se construyó una matriz donde se establecieron cualitativamente los beneficios de cada uno de estos desde la visión de mitigación y adaptación al cambio climático y que se presenta a continuación:

**Tabla 30. Sinergias de perfiles de proyectos de mitigación**

PROYECTOS DE MITIGACIÓN	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.</b>	Disminución en la emisión de GEI por reducción en el consumo de combustible fósil por combustión eficiente de los motores	
<b>Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.</b>	Disminución en la emisión de GEI por reducción en el consumo de combustible fósil por reducción del número de vehículos movilizadas diariamente	
<b>Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca</b>	Disminución de la emisión de GEI por reducción en el consumo de electricidad y gas natural	
<b>Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.</b>	Disminución de la emisión de GEI por reducción en la cantidad de residuos sólidos reciclables en los rellenos sanitarios	Mejoramiento de la calidad del agua por disminución de residuos que puedan afectar directa o indirectamente las fuentes hídricas.
<b>Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo</b>	Disminución de la emisión de GEI por reducción en la cantidad de residuos sólidos orgánicos en los rellenos sanitarios	Mejoramiento de la calidad del agua por disminución de residuos que puedan afectar directa o indirectamente las fuentes hídricas.
<b>Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI</b>	Disminución de la emisión de GEI por la implementación de buenas prácticas agrícolas	Disminución del impacto ocasionado sobre los suelos por ampliación de las fronteras agrícolas. Promover la reversión de tierras de cultivo a otra cobertura del suelo, por lo general una similar a la vegetación nativa.
<b>Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI</b>	Disminución de la emisión de GEI por la implementación de buenas prácticas pecuarias	Disminución del impacto ocasionado sobre los suelos por ampliación de las fronteras agrícolas y compactación de suelos.  Promover la implementación de sistemas silvopastoriles.
<b>Eficiencia energética en fuentes fijas (hornos, calderas e incineradores) como mecanismo de reducción de GEI</b>	Disminución de la emisión de GEI por el uso eficiente de combustibles	

**Tabla 31. Sinergias proyectos de adaptación**

PROYECTOS DE ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<p><b>Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.</b></p>	<p>Captura de CO2 por la restauración y conservación de la cobertura vegetal nativa</p>	<p>Disminución en la vulnerabilidad al cambio climático para los ecosistemas, disminución de los fenómenos erosivos causados por efectos de los vientos, de escorrentías y de la acción antrópica. Recarga de acuíferos, control de los caudales de los ríos, mejoramiento del hábitat de especies, aumento del bienestar de las comunidades, empoderamiento humano con el tema de cambio climático, entre otros.</p>
<p><b>Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital</b></p>	<p>Captura de CO2 por la conservación de la cobertura vegetal</p>	<p>Protección de los recursos naturales por la presión generada por el uso indiscriminado de estos, como única alternativa de subsistencia humana. Disminución de la vulnerabilidad humana por el mejoramiento de las condiciones económicas de los campesinos.</p>
<p><b>Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera)</b></p>	<p>Captura de CO2 por la conservación de especies nativas en peligro de extinción Captura de CO2 por la conservación de ecosistemas estratégicos como los páramos</p>	<p>Conservación de ecosistemas estratégicos Mejoramiento de las condiciones de vida de los productores Disminución de la pobreza en zonas rurales Manejo y uso eficiente de los recursos naturales</p>
<p><b>Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama</b></p>	<p>Disminución en la producción de NO2 (GEI) por la disminución del uso de fertilizantes</p>	<p>Aumento de la productividad de los suelos Disminución de la vulnerabilidad de los cultivos por pérdidas en épocas de sequías Mejoramiento de las condiciones de vida</p>
<p><b>Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico</b></p>	<p>Captura de CO2 por la siembra de árboles en los procesos de renaturalización de ríos y protección de las rondas hídricas.</p>	<p>Disminución de la vulnerabilidad por reducción en los efectos de eventos hidroclimáticos extremos</p>
<p><b>Construcción y edificaciones sostenibles</b></p>	<p>Disminución de generación de GEI por eficiencia energética</p>	<p>Aumento de la permeabilidad de los suelos, disminuyendo el riesgo de inundaciones</p>

PROYECTOS DE ADAPTACIÓN	MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN
<b>Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería</b>	Captura de CO2 por la utilización de especies vegetales en los procesos de estabilización de pendientes y taludes.	Control de la erosión por lluvia, contra surcos, por escurrimientos de agua, por viento Disminución de la vulnerabilidad a las personas y a los ecosistemas por fenómenos de remoción en masa, taponamiento de cursos de agua, afectación a infraestructura (acueductos, distritos de riego, carreteras).
<b>Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos</b>		Reducción del riesgo y el impacto sobre los asentamientos humanos, la infraestructura y las estructuras ecológicas haciendo más resiliente a la comunidad.
<b>Alternativas de uso para los suelos catalogados como de alto riesgo no mitigable</b>		Disminución de la vulnerabilidad a las personas por evitar la utilización de zonas de ladera como asentamientos humanos
<b>Impulso a esquemas de transferencia de riesgos</b>		Aumento de la resiliencia de los productores agrícolas ante pérdidas de cosechas
<b>Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital</b>	Promoción del conocimiento para adaptarse y mitigar el cambio climático.	

Si bien la identificación de sinergias y la relación costo-beneficio entre la adaptación y la mitigación puede aumentar la oportunidad de implementar diferentes proyectos que cumplan con estas condiciones, no se debe sesgar la escogencia de medidas de mitigación y adaptación por este criterio, teniendo en cuenta que las medidas de mitigación tienen un impacto a nivel global en contraposición con las medidas de adaptación que se limitan al nivel local y pueden ser variables en el tiempo.

## 9.2 Trade-offs entre medidas prioritarias de adaptación y mitigación

En términos generales se puede definir *trade-off* como aquello que se pierde o sacrifica cuando se toma la decisión de implementar cierta medida o proyecto, ya sea en términos económicos, ambientales o sociales. Si bien, las medidas priorizadas tanto de adaptación como de mitigación a través de esta consultoría, pretenden proponer opciones para enfrentar los retos que trae el cambio climático para la región, muchas de ellas podrían ocasionar efectos adversos en términos de adaptación o mitigación.

Los *trade-offs* fueron analizados a la luz de cada uno de los perfiles de proyecto propuestos, tanto de mitigación como de adaptación y se generó la matriz que se presenta a continuación:

PROYECTOS DE MITIGACIÓN	POSIBLES TRADE-OFFS
Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI	Introducción de especies genéticamente modificadas que pueden llegar a ocasionar contaminación genética en la zona.
Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Eficiencia energética en fuentes fijas (hornos, calderas e incineradores) como mecanismo de reducción de GEI	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto

PROYECTOS DE ADAPTACIÓN	POSIBLES TRADE-OFFS
Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.	El proyecto puede entrar a competir con usos agrícolas del suelo. Si se utilizan especies exóticas estas pueden causar problemas de suelos, afectar la biodiversidad o generar problemas por crecimiento descontrolado de especies (especies invasoras).
Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital	Competencia con usos agrícolas del suelo, afectando la seguridad alimentaria.
Fortalecimiento de cadenas productivas (caña panelera)	Posible aumento de la frontera agrícola Problemas de emisiones en la producción de la panela. Posibles contaminaciones genéticas por introducción de especies diseñadas o modificadas genéticamente.
Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama	Afectaciones a los suelos por ubicación de la infraestructura. El distrito de riego puede entrar a competir por la disponibilidad de agua en la zona (agua para consumo básico). Si el distrito de riego utiliza aguas subterráneas, se puede generar un problema de sobreexplotación de este recurso.
Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico	Problemas de generación de emisiones (metano) al realizar labores de dragado de cuerpos de agua. Manejo de residuos provenientes de actividades de limpieza o dragado de cuerpos de agua.
Construcción y edificaciones sostenibles	No se identificaron trade-offs para este proyecto
Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Alternativas de uso para los suelos de protección por riesgo	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Impulso a esquemas de transferencia de riesgos	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto
Promoción de alternativas para el uso eficiente del agua	No se identificaron <i>trade-offs</i> para este proyecto



## **10 VEINTE (20) PERFILES DE PROYECTOS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO**

Uno de los objetivos que tiene planteado el PRICC, es la identificación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que resulten costo-efectivas para su implementación en el territorio Bogotá-Cundinamarca, así como que utilicen tecnologías existentes, que puedan ser replicables en otras regiones del país, entre otras.

### **10.1 SELECCIÓN DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN**

Tomado como insumo el listado de medidas priorizadas obtenido en el contrato de consultoría desarrollado por la Ingeniera Ana Derly Pulido en el marco del PRICC, se realizó un taller interno el día 1º de noviembre en las instalaciones de la CCB de Kennedy. El objetivo de este taller fue identificar potenciales proyectos de mitigación para las medidas de mitigación priorizadas, contando además con un listado de proyectos propuestos generados por la Ingeniera Ana Derly Pulido previamente.

En el desarrollo de este taller, inicialmente se establecieron unos criterios preliminares de selección que permitieran acotar la lista de los proyectos para el desarrollo de las fichas. Cabe anotar que estos criterios se someterán a revisión por parte de la unidad coordinadora del PRICC y de la mesa de mitigación. Los criterios iniciales son:

- Que no se esté abordando ya desde políticas, planes y proyectos Distritales, Departamentales y Nacionales.
- Que su implementación se pueda realizar en el corto y mediano plazo.
- Que se cuente con al menos una experiencia exitosa (nacional o internacional) como antecedente.
- Que se puedan identificar y establecer claramente los actores involucrados.
- Que tenga impacto regional en términos de amplia cobertura o que involucre Bogotá – Cundinamarca.
- Que tenga capacidad de réplica en la región.

El siguiente paso fue la revisión de la lista de ideas de proyectos por sector a la luz de los criterios preliminares de selección establecidos, mediante la cual se realizó una preselección de posibles proyectos a perfilar, evaluar e incluir en los proyectos de mitigación que harán parte del portafolio del PRICC.

Los sectores priorizados y las ideas de proyectos se muestran a continuación:

**Tabla 32. Medidas y tecnologías de mitigación prioritarias y viables para el sector transporte**

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
<p><b>Desarrollo urbano orientado al transporte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un programa de entrenamiento, capacitación y educación en temas de Desarrollo Urbano Orientado al Transporte dirigido a los profesionales relacionados con el sistema de movilidad urbana y planeación en las entidades locales de ciudades intermedias en Cundinamarca (Soacha, Fusagasugá, Facatativá, Chía, Zipaquirá, Girardot) y en Bogotá; de tal forma que se mejoren y generen capacidades institucionales para que en el mediano plazo y en los procesos de revisión y ajuste de los POT se implementen en las ciudades esquema de densificación y uso mixto del suelo en torno a estaciones y corredores de transporte público.</li> </ul>
<p><b>Circuitos peatonales y uso de bicicletas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un programa de sensibilización y promoción del uso de bicicletas y circuitos peatonales en ciudades de Cundinamarca que ya cuenten con infraestructura y sistemas de transporte no motorizado.</li> <li>• Desarrollar programas de construcción, renovación, recuperación y revalorización del espacio público (andenes, ciclo rutas, alamedas, parques viales, pasos y pasajes peatonales) en municipios con mayor concentración de zona urbana de Cundinamarca como Soacha, Funza, Mosquera, Sibaté, Fusagasugá, Chía, Facatativá y Zipaquirá.</li> </ul>
<p><b>Conducción económica y ecológica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar convenios con empresas de transporte público de pasajeros de las principales ciudades de Cundinamarca para el desarrollo de programas de capacitación en mejores prácticas de conducción.</li> <li>• Desarrollar programas de capacitación en mejores prácticas de conducción a conductores de transporte privado por ciudades en Cundinamarca, principalmente en aquellas que presentan un alto parque automotor.</li> </ul>
<p><b>Gestión de la demanda de vehículos privados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear programas de apoyo a empresas para el desarrollo Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que incluyan estrategias para fomentar el uso compartido de automóviles llamadas <i>Carpooling</i>, programas de teletrabajo o trabajo virtual, cambio de horarios de trabajo, cambios modales de transporte, generación de incentivos para utilizar el transporte sostenible (por ejemplo, utilizar transporte público o usar una bicicleta por medio de la entrega de bicicletas subsidiadas, pases de transporte público gratuitos, días de vacaciones adicionales según los días en que utilizan transporte sostenible, etc.) y desincentivos para utilizar el automóvil particular (por ejemplo, cobrar por el uso de estacionamientos o dejar de incluir en los beneficios de empleado un estacionamiento gratuito); esto principalmente dirigido a industrias en Bogotá y en los municipios de borde urbano (La Calera, Chía, Cota, Funza, Mosquera y Soacha) que generen una dinámica de movimientos de población diaria Bogotá – municipios por recorridos de trabajo a vivienda y viceversa.</li> <li>• Impulsar jornadas de día sin carro y de día sin moto en ciudades de Cundinamarca con alto flujo de estos medios de transporte.</li> <li>• Evaluación de la factibilidad de implementación de peajes urbanos en el Distrito y otras ciudades integrantes de la Región Capital, como una estrategia para desincentivar el uso de vehículo particular.</li> <li>• Programas para la promoción de vehículos particulares híbridos y eléctricos.</li> </ul>
<p><b>Transporte público de pasajeros y transporte masivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico del estado de desarrollo y apoyo a la implementación de las primeras fases de los proyectos sobre Subsistema de Intercambiadores Modales Automóvil - Transporte Público (IMAT) y Subsistema Transporte Interurbano – Sistema Integrado de Transporte Público</li> </ul>

Nombre de la medida general	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
	<p>Masivo (IMIT) propuestos en el Plan de intercambiadores modales del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C., con el objetivo de estimular a los automovilistas provenientes de la región para que estacionen sus vehículos en las afueras de la ciudad y utilicen el transporte público para llegar a sus destinos y articular el sistema de transporte público interurbano de pasajeros con el transporte público urbano a fin de reducir la circulación de buses intermunicipales por la malla vial de la ciudad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de necesidades de intercambiadores modales regionales (en y entre municipios) que contribuyan a la disminución de recorridos de transporte privado y público (por ejemplo intercambiadores entre modos no motorizados con transporte intermunicipal).</li> <li>• Reestructuración y optimización del transporte público de pasajeros municipal e intermunicipal en Cundinamarca a través del diseño y ejecución de programas eficientes de renovación de la flota vehicular, sustitución de la flota con tecnología híbrida o eléctrica, mantenimiento y mejora de la infraestructura vial, optimización de rutas y recorridos, optimización de esquemas de paraderos y mayor control a los centros de diagnóstico durante las pruebas y expedición del certificado de la revisión técnico-mecánica.</li> <li>• Ampliar campañas de difusión y sensibilización para el uso del Sistema Integrado de Transporte en Bogotá, así como ampliar la cobertura (ajustar, complementar).</li> <li>• Optimización del uso de taxis en Bogotá y ciudades intermedias (generar esquemas regulatorios más adecuados para el servicio de taxis para reducir su sobreoferta y sus kilómetros muertos y en general prestar un mejor servicio, diseñar bahías de parqueo).</li> <li>• Campañas e incentivos para la sustitución de taxis a vehículos eléctricos.</li> <li>• Diagnóstico del estado de avance en el proyecto del tren eléctrico de cercanías para el transporte de pasajeros en la sabana de Bogotá (Zipaquirá, Cajicá, Chía, La Caro y Bogotá) y apoyo financiero y técnico a las siguientes fases de evaluación y a la ejecución del proyecto.</li> </ul>
<p><b>Optimización del transporte de carga</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover con el Gobierno Nacional la reactivación del modelo férreo para el transporte de carga, en una primera etapa con el diagnóstico de las redes férreas de Cundinamarca para transporte de carga y evaluación de las mejoras y/o ampliaciones requeridas para el cambio modal de transporte de Carga en Cundinamarca o como complemento estratégico del transporte carretero existente.</li> <li>• Implementación de programas para la sustitución de la flota de transporte de carga terrestre en Bogotá y Cundinamarca por vehículos con tecnología híbrida, principalmente para aquellos con edades superiores a los 20 años.</li> <li>• Diagnóstico de las cadenas logísticas de transporte de carga al interior de las ciudades y desde los municipios del primer y segundo anillo de influencia en Bogotá (que son los municipios de Cundinamarca que le proveen aprox. el 77% de alimentos) para optimización de horarios y tiempos y movimientos con apropiada ubicación de centros de despacho y estrategias para la optimización de la capacidad de carga (por ejemplo bajo esquemas asociativos).</li> </ul>
<p><b>Sistemas inteligentes de gestión de</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de áreas de congestión y contaminación en ciudades con más de 300.000 habitantes (Soacha) para la implementación de herramientas tecnológicas que faciliten la imposición de cargos a aquellos que mayormente contaminan o congestionan,</li> </ul>

Nombre de la medida general transporte	Nombre de posibles medias específicas en el marco del PRICC
	<p>desestimulando el uso inadecuado del automóvil en las áreas de congestión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico del estado de implementación del Sistema de Información de la Movilidad Urbano Regional –SIMUR- (plataforma para el seguimiento del sistema de movilidad regional basada en sistemas inteligentes de transporte).</li> </ul>

Fuente: Ingeniera Ana Derly Pulido

## 10.2 Articulación de medidas de mitigación y adaptación en perfiles de proyectos

Del listado de medidas priorizadas tanto para adaptación como para mitigación se establecieron los diferentes perfiles proyectos que harán parte del portafolio de perfiles de esta consultoría. Las medidas priorizadas y las ideas de proyectos se muestran a continuación:

MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
Sector Priorizado	Proyecto	Medida
Sector transporte	Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Optimización del transporte de carga</li> <li>✓ Conducción económica y ecológica</li> </ul>
	Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión de la demanda de vehículos privados</li> <li>✓ Conducción económica y ecológica</li> </ul>
Sector residuos	Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Infraestructura para separación en la fuente y reciclaje</li> </ul>
	Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lombricultura</li> </ul>
Sector agropecuario	Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora de las prácticas agronómicas</li> <li>✓ Digestión anaerobia de estiércol</li> <li>✓ Mejora de las prácticas de alimentación</li> <li>✓ Agrosilvicultura</li> <li>✓ Cambio de largo plazo en el manejo del ganado y en la cría de animales</li> <li>✓ Agricultura de precisión</li> <li>✓ Introducción de especies</li> </ul>
	Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Digestión aerobia - estiércol líquido</li> <li>✓ Gestión de labranza y de residuos de cultivo</li> <li>✓ Aplicación al suelo de estiércol crudo o compost en condiciones adecuadas</li> <li>✓ Cambios de cobertura de suelo que</li> </ul>

MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>resulten en incremento del almacenamiento de carbono</li> <li>✓ Gestión de la intensidad de pastoreo</li> <li>✓ Uso de formas de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación</li> <li>✓ Aditivos y agentes alimenticios</li> </ul>
<b>Eficiencia energética</b>	<b>Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Difusión, promoción y aplicación de tecnologías y buenas prácticas en sistemas de iluminación, refrigeración y aire acondicionado</li> </ul>
	<b>Eficiencia energética en fuentes fijas (hornos, calderas e incineradores) como mecanismo de reducción de GEI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Optimización de procesos de combustión</li> <li>✓ Optimización de la cadena de frío</li> <li>✓ Gestión integral de la energía en la industria con énfasis en producción más limpia</li> <li>✓ Optimización del uso de la energía eléctrica para fuerza motriz</li> <li>✓ Optimización del uso de calderas</li> </ul>

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	
Proyecto	Medida
Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programas de conservación, restauración y preservación</li> <li>✓ Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación.</li> <li>✓ Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía.</li> <li>✓ Restauración de ecosistemas degradados</li> </ul>
Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauración de ecosistemas degradados</li> <li>✓ Responsabilidad ambiental</li> </ul>
Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Siembra y variedad de productos</li> <li>✓ Protección a los cultivos contra heladas</li> <li>✓ Protección a los cultivos en épocas secas</li> <li>✓ Incorporación de sistemas para la conservación de la biodiversidad al interior de sistemas productivos</li> <li>✓ Producción y consumo sostenible</li> </ul>
Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcción de distritos de riego</li> <li>✓ Modernizar técnicas de regadío</li> </ul>
Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Renaturalización de ríos: permite realzar el efecto de retención de agua a las orillas del río y así contribuir a disminuir la inundación</li> </ul>

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protección del área de inundación: aumenta la retención para atenuar inundaciones y reducir daños y perjuicios</li> </ul>
Construcción y edificaciones sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Materiales de construcción y manejo de residuos de construcción sostenible</li> <li>✓ Infraestructura con ecomateriales</li> <li>✓ Cubiertas Verdes: Fachadas y Techos Verdes</li> <li>✓ " Azoteas Azules " para almacenar el exceso de agua</li> </ul>
Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación.</li> <li>✓ Fortalecimiento del suelo mediante la siembra de plantas adecuadas y renaturalización de las coberturas</li> </ul>
Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fortalecimiento al sistema de alertas tempranas sobre eventos agrometeorológicos extremos y de inundaciones</li> </ul>
Alternativas de uso para los suelos catalogados como de alto riesgo no mitigable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo</li> </ul>
Impulso a esquemas de transferencia de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguros agrícolas</li> <li>✓ Incentivos al sector agrícola</li> <li>✓ Instrumentos económicos y financieros</li> </ul>
Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualización continua de las necesidades y las estrategias</li> </ul>
Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial de Bogotá - región	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Implementar medidas de ahorro de agua, uso eficiente y/o mejorar eficiencia de sistemas de distribución de acueductos.</li> <li>✓ Reducir el consumo de agua de los niveles que prevalecerían sin esfuerzos de conservación.</li> <li>✓ Reciclaje de aguas. Utilización de aguas grises.</li> <li>✓ Manejo de Aguas Lluvia. Reservas de agua lluvia que se recolectan durante la época lluviosa. La Instalación de sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para riego y uso doméstico.</li> </ul>

### 10.3 Selección de perfiles proyectos de mitigación

Como resultado del taller de concertación con la mesa de mitigación del PRICC, donde se presentaron varias ideas de proyectos de mitigación y de acuerdo con los criterios de selección, se presenta a continuación el listado de ideas para la construcción del perfil de proyecto.

#### 5. Sector transporte

#### Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.

Diseñar, implementar y realizar el seguimiento de un programa masivo de capacitación en conducción eficiente dirigido a los conductores de mínimo el 10% 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.

**Programas de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.**

Promover los planes empresariales de movilidad sostenible como estrategia de reducción de GEI en el corredor industrial de Mosquera - Bogotá, a través de la disminución de los viajes de vehículos que se desplazan en este trayecto, como proyecto piloto con capacidad de réplica en otros municipios.

**6. Sector residuos**

**Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.**

Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de una jornada masiva anual de aprovechamiento y valorización de residuos en los municipios y localidades de Cundinamarca.

**Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo.**

Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de un programa para aprovechar los residuos orgánicos municipales mediante el uso eficiente de la isenia foetida (lombriz roja californiana) como tecnología de bajo costo y alto impacto en los municipios que generan más de 1.000 ton/mes de residuos en Cundinamarca (Funza, Mosquera, Zipaquirá, Facatativá, Chía, Fusagasugá, Girardot, Soacha)

**7. Sector agropecuario**

**Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI.**

Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores de papa, caña y café de las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama de Cundinamarca para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPA, 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.

**Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI.**

Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina 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.

**8. Eficiencia energética**

**Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca.**

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.

#### **Eficiencia energética en fuentes fijas (hornos, calderas e incineradores) como mecanismo de reducción de GEI.**

Optimizar procesos térmicos en los diferentes sectores de la industria manufacturera a través de soluciones tecnológicas probadas (gas de síntesis del carbón, briquetas de carbón, peletización de la biomasa y recuperación del calor residual) para el uso eficiente de combustibles sólidos y reducción de emisiones GEI.

#### **10.4 Selección de proyectos de adaptación**

Para la selección de los proyectos de adaptación, se tomó la lista de medidas de adaptación al cambio climático priorizadas y de acuerdo con los talleres de expertos internos y externos, se generó un abanico de ideas de proyectos asociados a las medidas identificadas. Al construir la lista de proyectos, muchos de ellos tenían un alcance similar para diferentes medidas, por lo que se definió la formulación de perfiles de proyectos que abarcaran varias medidas.

Como resultado de los diferentes talleres de construcción de propuestas se estructuraron los siguientes proyectos de adaptación al cambio climático, que adicionalmente fueron presentados y validados con la mesa de adaptación del PRICC. Los proyectos escogidos y las medidas de adaptación que abarcan son:

##### **Proyecto 1. Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.**

Se impulsará un proyecto que contemple las fases de recuperación, restauración y conservación de zonas ubicadas en el occidente del departamento de Cundinamarca y que corresponda a ecosistemas de bosque húmedo subandino o bosque seco. Dentro del desarrollo de este proyecto se tiene contemplada una fase inicial de diagnóstico mediante la cual se establecerán las condiciones de la zona a intervenir (estado de la cobertura, nivel de intervención antrópica, ecosistemas estratégicos, entre otros) y que permitirá diseñar el tipo de intervención para toda el área, donde se incluya el componente paisajístico, obras de estabilización, implementación de viveros y otras. Para la etapa de siembra, se establecerá que las especies vegetales deben contar con una altura mínima de 50 cm para su siembra, garantizando así una mayor probabilidad de supervivencia. Se deberán utilizar especies nativas propias de la región. Adicionalmente a las etapas mencionadas anteriormente, se propondrá una actividad de investigación para el sistema intervenido que permita generar conocimiento para cada uno de los tipos de ecosistemas presentes. Este proyecto debe contar con un fuerte componente social que genere empoderamiento de la comunidad y así garantizar su continuidad en el tiempo, para lo cual en las actividades de adecuación, siembra y mantenimiento se deberá contar con una amplia participación de habitantes de la zona donde se encuentre el proyecto.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

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"

##### **Proyecto 2. Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital**

Partiendo de una experiencia bastante exitosa como lo ha sido el BanCO2- Servicios ambientales comunitarios, este proyecto pretende ampliar el alcance que dicha iniciativa tiene actualmente (15 municipios de la jurisdicción de



CORNARE: Sonsón, Argelia, El Carmen de Viboral, Granada, Nariño, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, Alejandría, Concepción, La Unión, La Ceja, San Roque, Santo Domingo) para incluir zonas del municipio de Fômeque y de aquellos otros municipios donde sea necesaria la protección de ecosistemas vulnerables a la explotación antrópica indiscriminada. Este proyecto también pretende mejorar las condiciones de vida de aquellas familias que no encuentran otro sustento más que la explotación de los recursos naturales para su subsistencia proveyendo una entrada fija de recursos como guardabosques de zonas ubicadas en sus propios terrenos.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Restauración de ecosistemas degradados
2. Responsabilidad ambiental

### **Proyecto 3. Fortalecimiento de cadenas productivas (caña panelera)**

El proyecto que se propone a continuación está enmarcado en la multiplicación de experiencias tanto nacionales como internacionales que permitan el fortalecimiento de la cadena productiva de la caña panelera en el departamento de Cundinamarca, a través de la identificación de iniciativas directa o indirectamente relacionadas con el impacto que el cambio climático en el cultivo de este producto, en el impacto que estas actividades vienen ocasionando en los ecosistemas regionales y que promuevan el desarrollo rural de la región, como por ejemplo la disminución de la frontera agrícola, uso eficiente del agua, afectación a especies nativas (peligro de extinción del balso, el camillo y el guásimo por la producción de panela), inventarios agrícolas, desarrollo de nuevos productos con estos cultivos, introducción de semillas resistentes a eventos climáticos extremos (inundaciones, sequías), entre otros . Para el desarrollo de este proyecto se establecerá una etapa inicial de conocimiento, donde se pretende a través de investigaciones bibliográficas, consultas directas o sistemas de información recopilar un abanico de medidas implementables en las cadenas productivas objetivo, así como a los actores más relevantes en los temas mencionados. Una segunda etapa de implementación, donde se construya un plan de intervención con las medidas identificadas mediante componentes de capacitación, asesorías directas y proyectos piloto.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

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

### **Proyecto 4. Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama**

A través de este proyecto se busca proveer de un distrito de riego para una comunidad preferiblemente ubicada en la Región del Tequendama, mediante la promoción de la iniciativa, y el apalancamiento de recursos para su diseño y construcción. Así mismo, se establecerán variables que permitan medir los impactos sociales, ambientales y económicos de estos proyectos tanto en la etapa de construcción como en la de funcionamiento.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Construcción de distritos de riego
2. Modernizar técnicas de regadío

### **Proyecto 5. Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico**

A través del diagnóstico de los cursos y cuerpos de agua ubicados en cercanías de los municipios de Medina, Paratebueno, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile y a las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba de Bogotá, se busca identificar alternativas de intervención que permitan el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua (especialmente en temporadas lluviosas) de estos, para poder disminuir el riesgo de inundaciones por desbordamientos en estas zonas. Como alternativas de intervención se proponen actividades como el dragado, la renaturalización (traer un estado natural a los cursos de agua en lugar de crear un estado verdaderamente natural) y la protección de las zonas de inundación que a través de los años se han visto cada vez más reducidas, poniendo en riesgo a la población y al infraestructura asentada en ellas.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Renaturalización de ríos: permite realizar 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

### **Proyecto 6. Construcción y edificaciones sostenibles**

A nivel mundial se han generado una gran variedad de opciones que permiten hacer construcciones sostenibles, sin embargo uno de los problemas que enfrenta el país es la falta de divulgación de estas y la promoción masiva de estas tecnologías. El presente proyecto está encaminado a la recopilación de estas tecnologías dentro de un portafolio de proveedores, conjuntamente con una estrategia de divulgación de las mismas que permita a todas las personas involucradas en el sector de la construcción hacer uso de ellas. Adicionalmente, se pretende mediante el acompañamiento técnico, implementar en los sectores de turismo, institucional y salud al menos una demostración piloto de las tecnologías disponibles.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

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

### **Proyecto 7. Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería**

A través del uso de soluciones de bioingeniería, se buscará la estabilización de las pendientes y taludes que se encuentren en alto riesgo de deslizamiento en los municipios de Sylvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá, previa priorización de puntos. Esta priorización se hará mediante la información primaria obtenida por el diagnóstico del estado de estas pendientes y taludes, lo que permitirá establecer los tipos de obra a implantar y sus costos.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

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

### **Proyecto 8. Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos**

El propósito de este proyecto se centra en establecer en qué nivel de avance se encuentran los sistemas de alertas tempranas tanto en el Distrito como en Cundinamarca; una vez se cuente con este diagnóstico, se establecerán planes de trabajo que permitan la interconexión de los diferentes sistemas implementados en el territorio y las alianzas necesarias para lograrlo. Adicionalmente a las actividades mencionadas anteriormente, y sabiendo que en Colombia ya se cuenta con un modelo bastante exitoso en este tema se buscará el apoyo técnico que permita replicarlo e implementarlo en la Región.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Fortalecimiento al sistema de alertas tempranas sobre eventos agrometeorológicos extremos y de inundaciones

### **Proyecto 9. Alternativas de uso para los suelos de protección por riesgo**

En busca de alternativas para el uso de suelos catalogados como de protección por riesgo por fenómenos de remoción en masa, el propósito de este proyecto es establecer si es posible hacer uso de estos en actividades diferentes a suelos de protección y espacio público (Artículo 8 del decreto 4674 de 2010) como se vienen manejando actualmente la rehabilitación de estos sitios. Dentro del alcance de este estudio también se buscan definir los criterios técnicos que permitan la construcción de obras con base en las normas vigentes en el territorio nacional (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10). Posterior a este estudio se debe gestionar con el distrito y los municipios la posibilidad de levantar estas restricciones de uso con fundamento en proyectos que garanticen la mitigabilidad y sostenibilidad de estos suelos.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo

### **Proyecto 10. Impulso a esquemas de transferencia de riesgos**

Este proyecto se basa en la recopilación de las diferentes alternativas ofrecidas tanto por el gobierno nacional como por el sector privado que permitan realizar la transferencia de riesgo del sector agrícola por eventos hidrológicos extremos. Una vez se cuente con el portafolio ofrecido por estas entidades, se buscarán mecanismos de divulgación buscando impulsar en los agricultores la cultura del aseguramiento.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Seguros agrícolas
2. Incentivos al sector agrícola
3. Instrumentos económicos y financieros

### **Proyecto 11. Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital**

Basados en la premisa de que lo que no se mide no se puede controlar, se propone el desarrollo de un proyecto donde se realice el seguimiento y la evaluación a aquellos proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático ejecutados en el marco del Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá – Cundinamarca (PRICC). Si bien cada uno de los proyectos debe contar con una serie de indicadores de seguimiento, a través de este proyecto se realizará la unificación de todos los avances e impactos obtenidos en el periodo de ejecución de estos permitiendo medir el impacto generado por la implementación de las diferentes medidas de mitigación y adaptación en la Región Capital. Adicionalmente, para centralizar la información de las medidas implementadas, se propone el diseño de un sistema de información que permita la alimentación y divulgación de medidas implementadas en la Región Capital.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Actualización continua de las necesidades y las estrategias

### **Proyecto 12. Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial de Bogotá - región**

Colombia es un país con una alta riqueza hídrica, sin embargo los diferentes escenarios de disponibilidad a futuro de este líquido no son muy alentadores razón por la que es necesario tomar medidas inmediatas que permitan disminuir el impacto que se está ejerciendo sobre este recurso. A través del proyecto de Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial, se pretende dar los primeros pasos para la masificación de diferentes sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y re-uso de aguas grises para el sector residencial de Bogotá y las cabeceras municipales del departamento de Cundinamarca. Este proyecto se basa en la recopilación de las diferentes tecnologías que se ofrecen en el territorio, y la exploración de otras alternativas que ya hayan sido probadas en otras regiones del país o del continente y que tengan una alta probabilidad de réplica en Bogotá Región; paralelamente se pretende avanzar en la promoción de buenas prácticas en el hogar con el propósito de generar una cultura de ahorro y uso eficiente del agua. Una vez se cuente con el portafolio de tecnologías construido, se procederá a establecer una estrategia de divulgación, en la cual se debe incluir la implementación de al menos un piloto de cada una de las tecnologías y que permita realizar el cálculo del volumen de agua ahorrado.

Medidas de adaptación abarcadas en este proyecto:

1. Implementar medidas de ahorro de agua, uso eficiente y/o mejorar eficiencia de sistemas de distribución de acueductos.
2. Reducir el consumo de agua de los niveles que prevalecerían sin esfuerzos de conservación.
3. Reciclaje de aguas. Utilización de aguas grises.
4. Manejo de Aguas Lluvia. Reservas de agua lluvia que se recolectan durante la época lluviosa. La Instalación de sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para riego y uso doméstico.

Adicionalmente, dos entidades pertenecientes a la mesa de adaptación del PRICC, mostraron un gran interés en incluir dentro del portafolio de proyectos, propuestas generadas en cada una de sus entidades. Específicamente, la Secretaría Distrital de Salud incluyó dos proyectos para este portafolio con base en los vacíos que sobre este tema se presentan en la región, y que son:

#### **Proyecto 1 SDS: Diseño e implementación de encuestas de percepción relacionadas con los efectos en salud ocasionado por los factores de riesgo asociados eventos climáticos extremos y radiación ultravioleta en el distrito.**

Las encuestas de percepción permiten brindar, identificar y señalar los efectos en salud posiblemente relacionados con eventos climáticos extremos y radiación ultravioleta ocurridos en la ciudad de Bogotá D.C. Los resultados de las encuestas proporcionarán la percepción de los bogotanos acerca de la afectación en la salud por el cambio climático. El proyecto contemplará una parte de diseño en el cual se ajustará la herramienta utilizada por la Secretaría Distrital de Salud para determinar la percepción de la comunidad y una parte práctica en la que se desarrollará el registro de las averiguaciones generadas en 15 localidades de la ciudad; además se contempla el análisis de los resultados obtenidos.

#### **Proyecto 2 SDS: Evaluación de impacto de la variabilidad y cambio climático en la salud humana en las localidades de Bogotá**

Se diseñará e implementará una evaluación de impacto de la variabilidad y cambio climático en la salud humana en cada una de las localidades de Bogotá mediante la aplicación del índice de bultó, a través de herramientas estadísticas que permitan identificar explicativamente el aumento o disminución de la frecuencia e incidencia de las enfermedades asociadas a éstos fenómenos ambientales. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos: 1. Seleccionar por medios

estadísticos las enfermedades factibles de ser explicadas por fenómenos climáticos, 2. Realizar ponderación para seleccionar las más significativas y 3. Generar el índice de bultó para las enfermedades seleccionadas por ser más significativas. Finalmente realizar una modelación prospectiva por cada localidad para determinar acciones preventivas y correctivas en materia de salud.

### **10.5 Ficha de proyecto**

Con el objetivo de facilitar el acceso a los perfiles de proyectos, se obtuvo una ficha de proyecto que permitirá acceder de forma rápida a la información más relevante contenida en cada uno de ellos. En el **anexo 1**, se presentan las fichas para los proyectos de mitigación y adaptación del portafolio.

Para facilitar la consulta de estas fichas, cada uno de los ítems serán explicados a continuación:

- A. Nombre del proyecto
- B. Plazo de implementación: Dentro de este ítem se están manejando los plazos de implementación de acuerdo con los siguientes tiempos, establecidos de acuerdo con el panorama de las diferentes administraciones a nivel distrital, municipal y departamental: corto plazo hasta 3 años; mediano plazo hasta 5 años y largo plazo hasta más de 10 años.
- C. Descripción general: Breve resumen del perfil de proyecto
- D. Objetivo general: alcance general del perfil de proyecto
- E. Objetivos específicos: principales alcances del perfil del proyecto
- F. Justificación: Descripción de la importancia del perfil del proyecto
- G. Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático o disminución de generación de GEI: Se describirá cuantitativa o cualitativamente el efecto que tendrá el proyecto sobre la vulnerabilidad de la población o los recursos; y en el caso de los proyectos de mitigación la reducción potencial de GEI.
- H. Beneficios: Impactos positivos generados por el proyecto a la población objetivo
- I. Capacidad de réplica: Se describirá si es posible implementar el proyecto en otra región del país. Adicionalmente se colocan experiencias que ya se hayan implementado a nivel nacional o internacional y que estén relacionadas con el proyecto.
- J. Metas del proyecto
- K. Ciclo de implementación del proyecto: en este ítem se encuentran las fases de implementación y para cada una de ellas las actividades, los entregables clave, y el tiempo estimado de implementación.
- L. Costos del proyecto: para cada fase de implementación se establece un estimado de los recursos e insumos y sus costos.

## 11 CONCLUSIONES

Los proyectos que se han perfilado como producto de esta consultoría, han sido propuestos con base en análisis de vulnerabilidad proporcionada por el PRICC, sin embargo se recomienda validar y ajustar las áreas propuestas para los proyectos de adaptación a la luz de la última versión del informe definitivo de la consultoría entre PNUD y Conservación Internacional denominado "ANÁLISIS A LA VULNERABILIDAD ACTUAL Y FUTURA A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA, BAJO UN ENFOQUE TERRITORIAL.

En el proceso de elaboración de la presente consultoría se evidencio que existe amplia literatura relacionada con metodologías de evaluación económica de proyectos, sin embargo la evaluación de los proyectos relacionados con el medio ambiente y específicamente con el cambio climático aún está en proceso de construcción, aún más cuando a nivel nacional no están claramente definidos los costos ambientales de los recursos naturales disponibles.

Existe una tendencia la cual considera que las medidas de adaptación deben valorarse de manera independiente de los costos de las actividades inherentes a los programas regulares de desarrollo de cada país, (sin incluir cambio Climático) sin embargo es cada vez más frecuente que los programas de desarrollo económico de las naciones estén íntimamente relacionados e incluyen las consecuencias del cambio climático. Ello aunque hace más complejo la valoración de las medidas de adaptación resulta ser más racional desde la perspectiva del planeamiento, financiamiento y ejecución del crecimiento integral, promoviendo así la resiliencia de sus habitantes. La dificultad siempre radica en el desconocimiento del comportamiento climático y en particular del momento y la magnitud de los resultados.

Sería deseable que las ejecuciones de los proyectos relacionados con la mitigación de GEI y de Adaptación al cambio climático, estén acompañados de indicadores de impacto de los resultados y percepción de satisfacción de sus beneficiarios a fin de que se racionalice las inversiones y se comience a construir ratios basados en experiencia concretas de orden nacional, que permita mejorar el acervo de conocimiento y fomentar el buen gobierno, así como fortalecer los controles sociales.

## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Manual para realizar una evaluación de necesidades en materia de tecnología para el cambio climático. Nueva York. 2010. 182 p.

LAU, C.; JARVIS, A.; RAMÍREZ, J. Agricultura colombiana: Adaptación al cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis no. 1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 2011. 4 p.

[citado en 2013-10-23] BERUMEN, Sergio; LLAMAZARES REDONDO, Francisco. La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente. Cuad. Adm. Bogotá (Colombia), 20 (34): 65-87, julio-diciembre de 2007. Disponible en Internet <<http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v20n34/v20n34a04.pdf>>

Informe de Coyuntura Económica regional 2012- ICER. Bogotá-Cundinamarca.

Diagnóstico de la Región Capital. Bogotá-Cundinamarca. Secretaria Distrital de Planeación. Septiembre 2010.

Observatorio de la región Bogotá-Cundinamarca. Secretaría Distrital de Planeación.

Planes de competitividad y desarrollo económico incluyente en cinco (5) provincias de Cundinamarca: Bajo Magdalena, Magdalena Centro, Gualivá, Rionegro y Medina. Universidad del Rosario. Marzo de 2011

Aproximación a la valoración económica del arbolado urbano de Bogotá. Francisco Bocanegra Polania.

Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Arturo Infante Villarreal.

Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión Pública. Banco de programas y proyectos de Inversión Pública. Secretaria de Finanzas. Gobierno del Estado de Oaxaca.

### 13 ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN

### 14 ANEXO 2. TALLERES PRESENCIALES EN PRIORIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS Y SOCIALIZACIÓN, DIRIGIDOS A LOS ACTORES RELEVANTES IDENTIFICADOS

Con el fin de articular las acciones de la presente consultoría con las realizadas por la mesa del PRICC y los demás actores partícipes del proceso se realizaron una serie de reuniones y talleres, los cuales se relacionan a continuación:

DATOS GENERALES	OBJETIVO DE LA REUNIÓN	DESARROLLO	RESULTADOS
<p><b>Fecha:</b> 14 agosto de 2013  <b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero  <b>Hora:</b> 08:00 a.m. – 11:00 a.m.  <b>Total Asistentes:</b> 7</p>	<p>Presentación de avances en el desarrollo de las temáticas a cargo del PRICC, concertación de la metodología de desarrollo del contrato 21764 de 2013, <i>"Identificar las medidas y formular los proyectos de mitigación y adaptación a la Variabilidad y al Cambio Climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"</i></p>	<p>Se presentaron los avances a la fecha de las diferentes consultorías del PRICC relacionadas con el objeto del contrato 21764 suscrito con la CAEM, se revisó cada uno de los productos esperados de la consultoría y se validó la metodología de intervención.</p>	<p>Se validó la metodología a emplear para la ejecución del contrato de consultoría, así como la estrategia de articulación con las acciones desarrolladas por los diferentes actores del PRICC.</p>
<p><b>Fecha:</b> 12 de septiembre de 2013  <b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero  <b>Hora:</b> 08:00 a.m. – 10:00 a.m.  <b>Total Asistentes:</b> 5</p>	<p>Articulación del contrato 21764 con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.</p>	<p>Se presentaron los resultados de las acciones que ha venido realizando el grupo de la ECDBC, avances a nivel de los NAMAs sectoriales.</p>	<p>Se validó la información disponible a nivel nacional y regional, así como las principales acciones sectoriales identificadas para mitigación de GEI.</p>
<p><b>Fecha:</b> 19 de septiembre de 2013  <b>Lugar:</b> Conservación Internacional  <b>Hora:</b> 09:00 a.m. – 11:30 a.m.  <b>Total Asistentes:</b> 13</p>	<p>Revisión de acciones e información disponible resultado de las consultorías en ejecución para el PRICC relacionadas con el contrato 21764 de 2013.</p>	<p>Socialización de las acciones realizadas por las consultorías que se están llevando a cabo en la actualidad en el desarrollo de los objetivos del PRICC</p>	<p>Conservación Internacional realizó un breve recuento de las actividades que han desarrollado como parte de la consultoría "Análisis de vulnerabilidad en la Región Capital", cuyo énfasis se centrará en los servicios ecosistémicos hidrológicos.</p>



DATOS GENERALES	OBJETIVO DE LA REUNIÓN	DESARROLLO	RESULTADOS
<p><b>Fecha:</b> 02 de octubre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> IDEAM</p> <p><b>Hora:</b> 03:00 p.m. – 05:00 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 7</p>	<p>Presentación de modelos de ficha de proyectos y revisión de la estructura de las mismas.</p>	<p>CAEM presentaron tres (3) modelos de ficha de proyectos, las cuales fueron analizadas y tomadas para el ajuste de una de ellas</p>	<p>La ficha presentada por CAEM dentro de la propuesta de trabajo fue fortalecida a través de información contenida en las otras fichas presentadas. Con los ajustes propuestos se construirá la ficha definitiva.</p>
<p><b>Fecha:</b> 21 de octubre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy</p> <p><b>Hora:</b> 02:00 p.m. – 06:00 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 8</p>	<p>Generar propuestas para posibles proyectos de mitigación, enmarcados en los sectores prioritarios identificados en el Contrato de Consultoría desarrollado por la Ingeniera Ana Derly Pulido.</p>	<p>Se revisaron las medidas de mitigación priorizadas, se establecieron unos criterios que permitieran realizar una selección más efectiva de los proyectos a los cuales se les generará la ficha para ser incluida en el portafolio del PRICC.</p>	<p>Se cuenta con una lista preliminar de proyectos para cada uno de los sectores priorizados en el tema de mitigación al cambio climático.</p>
<p><b>Fecha:</b> 28 de octubre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy</p> <p><b>Hora:</b> 02:00 p.m. – 05:00 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 7</p>	<p>Validar con el grupo de trabajo los criterios de priorización de medidas de adaptación propuestos en el desarrollo del Contrato "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá – Cundinamarca".</p>	<p>Teniendo como insumo un listado con los diferentes criterios de priorización de medidas de adaptación ajustado, es presentado a todo el grupo de trabajo el documento con los diferentes criterios para su retroalimentación y ajuste.</p>	<p>Se estableció un listado de criterios de priorización de medidas de adaptación que será presentado en el taller con los socios de la mesa de adaptación del PRICC</p>

DATOS GENERALES	OBJETIVO DE LA REUNIÓN	DESARROLLO	RESULTADOS
<p><b>Fecha:</b> 01 de noviembre de 2013  <b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero  <b>Hora:</b> 09:00 a.m. – 12:30 p.m.  <b>Total Asistentes:</b> 27</p>	<p>Validar los criterios de priorización de medidas de adaptación propuestos en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial – CAEM.</p>	<p>Con el avance de la presentación de los criterios de priorización, interviene el coordinador del PRICC informando que a través de la consultoría que viene realizando la firma Conservación Internacional se están trabajando una serie de indicadores para evaluar la vulnerabilidad en la Región Capital y considera que estos deben estar articulados con los criterios de priorización propuestos por CAEM, y se sugiere que los criterios de priorización propuestos por CAEM deben ser iguales a los que se vienen trabajando a través del análisis de vulnerabilidad.</p>	<p>Al realizar la comparación entre los criterios de priorización propuestos por CAEM y los indicadores de vulnerabilidad establecidos por Conservación Internacional se evidenció la articulación entre estos.</p>
<p><b>Fecha:</b> 05 de noviembre de 2013  <b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy  <b>Hora:</b> 02:00 p.m. – 05:00 p.m.  <b>Total Asistentes:</b> 6</p>	<p>Establecer definitivamente los criterios de priorización de medidas de adaptación en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM</p>	<p>Una vez construida la matriz de comparación entre los criterios de priorización propuestos por CAEM y los indicadores de vulnerabilidad establecidos por Conservación Internacional y evidenciando la articulación entre estos, fueron ajustados nuevamente los criterios de priorización de medidas de adaptación.</p>	<p>Construcción del documento con los criterios de priorización de las medidas de adaptación definitivas</p>
<p><b>Fecha:</b> 21 de noviembre de 2013  <b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy  <b>Hora:</b> 07:00 a.m. – 09:00 a.m.  <b>Total Asistentes:</b> 14</p>	<p>Establecer la pertinencia de los proyectos de mitigación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato suscrito entre PNUD y CAEM para el sector agropecuario, mediante el intercambio de experiencias con expertos de este sector.</p>	<p>Son presentados todos los proyectos de mitigación que se tienen para el sector agropecuario y se reciben los comentarios a cada uno de ellos.</p>	<p>Con base en los comentarios obtenidos, se ajustarán los proyectos de mitigación para el portafolio del PRICC.</p>

DATOS GENERALES	OBJETIVO DE LA REUNIÓN	DESARROLLO	RESULTADOS
<p><b>Fecha:</b> 25 de noviembre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Salitre</p> <p><b>Hora:</b> 10:00 a.m. – 12:00 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 8</p>	<p>Articular los contratos de consultoría que se vienen desarrollando en el PRICC.</p>	<p>Cider realiza un resumen del avance del proyecto que viene desarrollando, relacionado con la identificación de actores para el desarrollo de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. CI presenta brevemente el estado de avance en el tema de vulnerabilidad al cambio climático en la Región Capital.</p>	
<p><b>Fecha:</b> 12 de diciembre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero</p> <p><b>Hora:</b> 02:00 p.m. – 05:30 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 19</p>	<p>Presentar la propuesta de proyectos de mitigación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato suscrito entre PNUD y CAEM debatir con los socios sus diferentes apreciaciones.</p>	<p>Son presentados todos los proyectos que se tienen para el portafolio de mitigación, y son recibidos los comentarios y sugerencias a cada uno de ellos.</p>	<p>Se ajustarán los proyectos de acuerdo con las sugerencias recibidas.</p>
<p><b>Fecha:</b> 23 de diciembre de 2013</p> <p><b>Lugar:</b> PNUD</p> <p><b>Hora:</b> 09:00 a.m. – 12:00 p.m.</p> <p><b>Total Asistentes:</b> 18</p>	<p>Presentar la propuesta de proyectos de adaptación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato suscrito entre PNUD y CAEM debatir con los socios sus diferentes apreciaciones.</p>	<p>Son presentados todos los proyectos que se tienen para el portafolio de adaptación, y son recibidos los comentarios y sugerencias a cada uno de ellos.</p>	<p>Se ajustarán los proyectos de acuerdo con las sugerencias recibidas.</p>

**15 ANEXO 3. MEMORIAS TÉCNICAS DE LAS REUNIONES Y TALLERES QUE SE REALICEN EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA**

**TALLER – GENERACIÓN DE PROPUESTAS DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN**

**Fecha:** Octubre 21 de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy

**Hora:** 2:00 p.m. – 6:30 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 8

**Objetivo:**

Generar propuestas para posibles proyectos de mitigación, enmarcados en los sectores prioritarios identificados en el Contrato de Consultoría desarrollado por la Ingeniera Ana Derly Pulido.

**Desarrollo:**

Como paso inicial, se procedió a la revisión de las medidas de mitigación priorizadas y se establecieron unos criterios que permitieran realizar una selección más efectiva de los proyectos a los cuales se les generará la ficha para ser incluida en el portafolio del PRICC. Estos criterios fueron: (1) que no se esté abordando ya desde políticas, planes y proyectos Distritales, Departamentales y Nacionales, (2) que cuente con implementación en el corto y mediano plazo, (3) que se cuente con al menos una experiencia exitosa como antecedente, (4) que se puedan identificar y establecer claramente los actores involucrados, (5) que tenga impacto regional en términos de amplia cobertura o que involucre Bogotá – Cundinamarca y (6) que tenga capacidad de réplica en la región.



**Resultados:**

Se cuenta con una lista preliminar de proyectos para cada uno de los sectores priorizados en el tema de mitigación al cambio climático. Al tratar de identificar aquellos proyectos para el sector agropecuario se evidenció la necesidad de realizar un taller con expertos en estos temas, que permita ajustar o proponer proyectos para este sector.

## TALLER - VALIDACIÓN CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

**Fecha:** Octubre 28 de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy

**Hora:** 2:00 p.m. - 5:00 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 7

### **Objetivo:**

Validar con el grupo de trabajo los criterios de priorización de medidas de adaptación propuestos en el desarrollo del Contrato "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá - Cundinamarca".

### **Desarrollo:**

Teniendo como insumo un listado con los diferentes criterios de priorización de medidas de adaptación ajustado, es presentado a todo el grupo de trabajo el documento con los diferentes criterios para su retroalimentación y ajuste. Como metodología para este taller se fue analizando cada uno de los criterios propuestos, se recogieron comentarios y seguidamente se ajustó el criterio en estudio.

### **Resultados:**

El desarrollo del taller permitió establecer un listado de criterios de priorización de medidas de adaptación que será presentado en el taller con los socios de la mesa de adaptación del PRICC y así obtener los criterios definitivos con los cuales serán evaluadas todas las medidas de adaptación propuestas.

## TALLER MESA ADAPTACIÓN PRICC - CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS

**Fecha:** Noviembre 1º de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero

**Hora:** 09:00 a.m. – 12:30 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 27

**Entidades:** CAR, Conservación Internacional, CORPOGUAVIO, EAB, FOPAE, Gobernación de Cundinamarca, IDEAM, PNUD, PRICC, Secretaría de Planeación de Cundinamarca, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Universidad de los Andes y CAEM

### Objetivo:

Validar los criterios de priorización de medidas de adaptación propuestos en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM denominado "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá - Cundinamarca".

### Desarrollo:

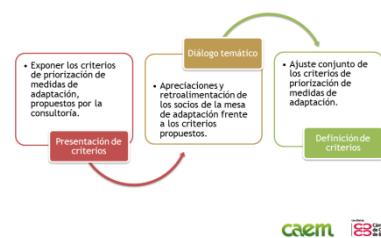
Al ser el primer taller con la mesa de adaptación, inicialmente se procedió a la presentación de la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM y de la consultoría que se viene desarrollando con el PRICC. Una vez surtida esta introducción se realizó una presentación del proceso que se está llevando a cabo para alcanzar el objetivo de la consultoría y de los criterios propuestos por CAEM los cuales son puestos a consideración de la mesa para proceder con el proceso de priorización de medidas.

Con el avance de la presentación, interviene el coordinador del PRICC informando que a través de la consultoría que viene realizando la firma Conservación Internacional se están trabajando una serie de indicadores para evaluar la vulnerabilidad en la Región Capital y considera que estos deben estar articulados con los criterios de priorización propuestos por CAEM. Conservación Internacional considera que los criterios de priorización propuestos por CAEM deben ser iguales a los que se vienen trabajando a través del análisis de vulnerabilidad que ellos lideran, por lo que la unidad coordinadora del PRICC toma la decisión de empezar la articulación de la información que hasta el momento ha obtenido Conservación Internacional, para involucrarlos como criterios de priorización de las medidas.

### Esquema general de la consultoría (capítulo adaptación)



### Metodología del taller



### Resultados:

Al realizar la comparación entre los criterios de priorización propuestos por CAEM y los indicadores de vulnerabilidad establecidos por Conservación Internacional se evidenció la articulación entre estos.

Se estableció la necesidad de realizar una retroalimentación permanente de los procesos de consultoría que se viene desarrollando paralelamente en el marco del Proyecto PRICC.

## TALLER – DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

**Fecha:** Noviembre 5 de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy

**Hora:** 10:30 a.m. – 12:30 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 6

### **Objetivo:**

Establecer definitivamente los criterios de priorización de medidas de adaptación en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM denominado "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá – Cundinamarca".

### **Desarrollo:**

Una vez construida la matriz de comparación entre los criterios de priorización propuestos por CAEM y los indicadores de vulnerabilidad establecidos por Conservación Internacional y evidenciando la articulación entre estos, fueron ajustados nuevamente los criterios de priorización de medidas de adaptación.

### **Resultados:**

Construcción del documento con los criterios de priorización de las medidas de adaptación definitivas, con los cuales se realizará la evaluación de cada una de estas lo que permitirá generar un listado de medidas un poco más corto para iniciar el proceso de generación de ideas de proyectos para perfilar, evaluar e incluir en el portafolio de PRICC.

## TALLER EXPERTOS SECTOR AGROPECUARIO

**Fecha:** Noviembre 21 de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Kennedy

**Hora:** 07:00 a.m. – 09:00 a.m.

**Total Personas Asistentes:** 14

**Entidades:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Colombia, Gobernación de Cundinamarca (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), PRICC y CAEM.

### Objetivo:

Establecer la pertinencia de los proyectos de mitigación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM denominado "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá – Cundinamarca" para el sector agropecuario, mediante el intercambio de experiencias con expertos de este sector.



### Desarrollo:

Inicialmente y para contextualizar a los asistentes, se procedió a la presentación de la Corporación Ambiental Empresarial – CAEM y de la consultoría que se viene desarrollando con el PRICC y de la metodología de trabajo que se está llevando a cabo para alcanzar el objetivo de la consultoría y de todos los proyectos que se han venido desarrollando en el marco

del PRICC en el tema de mitigación del cambio climático en la región Bogotá - Cundinamarca. Ya para iniciar el taller, son presentados los proyectos que se tienen propuestos para el sector agropecuario en el tema de mitigación

Los comentarios obtenidos en el sector agrícola fueron: articular con certificación ICA, producción ecológica.

En el tema de emisiones de suelos es importante abordar el uso de fertilizantes. El Suelo es sumidero de los GEI por absorción.

Realizar casos demostrativos para el sector mostrando los co-beneficios. Definir cultivos para implementación de proyectos.

Promover con ICA incluir practicas orientadas en reducción de GEI, tomando PIGAE como herramienta para implementación de las practicas. Esto proyectos deben relacionarse con temas de adaptación.

Otras ideas de proyectos pueden ser: Los distritos de riego como medida de adaptación y medida complementaria de captación de agua. Fertilización biológica; recirculación térmica en sector panelero con caracterización de productores ya que en la actualidad se ha

venido evidenciando desplazamiento de población hacia otras regiones (abandono del campo) y cambio de uso del suelo por vocación turística. Como medidas adicionales se sugieren: fraccionar la fertilización para pasturas y agrícolas, uso de fertilizantes que relancien el proceso de nitrificación. Ciclar energía usos internos de energía. 45% en procesos de erosión, cobertura vegetal, desertificación, política pública incentivos energéticos para el sector agrícola.

Para el sector pecuario: optimización de parámetros productivos y reproductivos son medidas de corto plazo, control de parásitos y alternativas de manejo de alimentación aumenta el 15% de metano entérico y adicionalmente aumenta





## TALLER EXPERTOS SECTOR AGROPECUARIO

los costos de producción. El manejo de pasturas (proyectos agrosilvopastoriles) debe tener en cuenta las zonas de implementación.

### Resultados:

Teniendo como base la información proporcionada por los expertos invitados, esta será tomada en cuenta en el momento de perfilar los posibles proyectos de mitigación.

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MITIGACIÓN

**Fecha:** Diciembre 12 de 2013

**Lugar:** Cámara de Comercio de Bogotá, sede Chapinero

**Hora:** 02:00 p.m. – 05:30 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 19

**Entidades:** FOPAE, Secretaría Distrital de Planeación, Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Gobierno de Cundinamarca, PRICC, EAB.

### Objetivo:

Presentar la propuesta de proyectos de mitigación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM denominado "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá - Cundinamarca" y debatir con los socios sus diferentes apreciaciones.

### Desarrollo:

1. En vista de la asistencia de nuevos funcionarios de las entidades socias del PRICC a la mesa de mitigación, se inicia este taller con la presentación de cada uno de ellos.
2. La Ingeniera Ana Derly Pulido, consultora de CAEM, realiza una presentación del proceso llevado a cabo a través una consultoría previa con el PRICC, que generó como producto el listado priorizado de medidas de mitigación para la Región Capital, las cuales fueron tenidas en cuenta para proponer los proyectos que se presentan a continuación.  
Se aclara que para la definición de estos proyectos, con el grupo de trabajo se establecieron criterios para la selección de cada uno de ellos y que fueron: bajas barreras técnicas, regulatorias y económicas; que no se esté abordando ya desde políticas, planes y proyectos Distritales, Departamentales y Nacionales; que cuente con implementación en el corto y mediano plazo; que se cuente con al menos una experiencia exitosa como antecedente; que se puedan identificar y establecer claramente los actores involucrados; que tenga impacto regional en términos de amplia cobertura o que involucre Bogotá - Cundinamarca; y que tenga capacidad de réplica en la región.
3. Con el objetivo de dinamizar la retroalimentación a cada uno de los proyectos sugeridos, una vez se presente cada uno de ellos se recibirán los comentarios por parte de los socios del PRICC. Así mismo, y para aclarar el

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MITIGACIÓN

alcance de los productos finales de la consultoría, se hace una descripción de qué es un perfil de proyecto.

Proyectos del sector transporte:

1. Programas de apoyo a empresas para el desarrollo Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que incluyan estrategias para fomentar el uso compartido de automóviles particulares: Representantes de la SDP y de la Gobernación de Cundinamarca difieren en cuanto al corredor vial propuesto (Mosquera) ya que consideran que este corredor no cuenta con tanto tráfico de automóviles como el corredor Chía - Bogotá. Sugieren corroborar esta información en el DTS del POZ Norte.
2. Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca: No se realizaron comentarios a este proyecto.

Proyectos del sector residuos:

1. Programa de aprovechamiento y valorización de residuos en el marco del día mundial del reciclaje: Este proyecto generó bastantes comentarios relacionados con la inviabilidad de los municipios de obtener un beneficio económico con la venta del material reciclable, exponiendo varios casos en la región. SDP propone que en el proyecto se puede incluir que luego de estos días de reciclaje, los contenedores pueden ser dejados en los municipios. También propone que durante estas jornadas se incluya un componente de participación ciudadana donde se recopilen diferentes propuestas generadas desde la comunidad.
2. Aprovechamiento integral de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo: No se realizaron comentarios a este proyecto.

Proyectos de eficiencia energética sector industrial:

1. Eficiencia energética en fuentes fijas (hornos, calderas e incineradores) como mecanismo de reducción de GEI.

Proyectos de eficiencia energética sector institucional:

1. Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca: No se realizaron comentarios a este proyecto.

Proyectos de eficiencia energética sector ladrilleras:

1. Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero: frente a este proyecto, SDP sugiere eliminar de los beneficiarios el sector del parque el Mochuelo, basados en la prohibición que existe en el Distrito Capital de realizar cualquier actividad extractiva.

Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector agrícola:

2. Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI: No se realizaron comentarios a este proyecto

Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector pecuario:

1. Programa Integral para implementación de prácticas ganaderas y manejo de pasturas para la reducción de GEI: No se realizaron comentarios a este proyecto.

Adicionalmente, FOPAE recalca la necesidad de generar un proyecto relacionado con la problemática del crecimiento de la ciudad de Bogotá, ante lo cual el Coordinador del PRICC le informa que este problema es más complejo pues son diferentes variables las que hay que abordar (desplazamiento poblacional por violencia y pobreza), de igual forma aclara a los socios de la mesa que los proyectos que se pretenden proponer son para su ejecución en el corto y mediano plazo.

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE MITIGACIÓN

Otro tema que fue puesto a consideración por los socios de la mesa fue el de los vacíos que se evidencian frente a la necesidad de rellenos sanitarios para Bogotá, así como revisar acciones para mejorar la calidad de los vertimientos y la necesidad de separación de aguas residuales y lluvias, dado que esto puede generar metano, comenta representante de la SDP de Bogotá.

**Resultados:** Se ajustarán los proyectos de acuerdo con las sugerencias recolectadas en el trascurso del taller.

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

**Fecha:** Diciembre 23 de 2013

**Lugar:** PNUD

**Hora:** 09:00 a.m. – 12:30 p.m.

**Total Personas Asistentes:** 18

**Entidades:** Corpoguavio, IDEAM, Secretaría Distrital de Salud, Gobernación de Cundinamarca, FOPAE, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Movilidad, EAB, Secretaría Distrital de Planeación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, PRICC.

### Objetivo:

Presentar la propuesta de proyectos de adaptación al cambio climático propuestos en el desarrollo del Contrato 21764 de 2013, suscrito entre PNUD y la Corporación Ambiental Empresarial - CAEM denominado "Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la región capital Bogotá - Cundinamarca" y debatir con los socios sus diferentes apreciaciones.

### Desarrollo:

1. El coordinador del PRICC, Dr. Javier Mendoza da inicio al taller aclarando que los proyectos de mitigación están sustentados en el inventario de GEI de la región, y los proyectos de adaptación tienen su sustento en el análisis



de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático para el periodo 2040 - 2070. Hace una presentación general de los mapas de disponibilidad hídrica y de índice de escasez obtenidos en este estudio. Para finalizar, aclara que si bien el PRICC aportará unos perfiles de proyectos, las entidades socias podrán incorporar todos los proyectos que se vienen realizando en la región y que se encuentran a su cargo.

2. La Ingeniera Margarita Pava realiza una breve presentación de los criterios de priorización con el enfoque de análisis de vulnerabilidad, aclara que para la definición de estos proyectos, con el grupo de trabajo se

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

establecieron criterios para la selección de cada uno de ellos y que fueron: bajas barreras técnicas, regulatorias y económicas; que no se esté abordando ya desde políticas, planes y proyectos Distritales, Departamentales y Nacionales; que cuente con implementación en el corto y mediano plazo; que se cuente con al menos una experiencia exitosa como antecedente; que se puedan identificar y establecer claramente los actores involucrados; que tenga impacto regional en términos de amplia cobertura o que involucre Bogotá – Cundinamarca; y que tenga capacidad de réplica en la región.

3. Con el objetivo de dinamizar la retroalimentación a cada uno de los proyectos sugeridos, una vez se presente cada uno de ellos se recibirán los comentarios por parte de los socios del PRICC. Así mismo, y para aclarar el alcance de los productos finales de la consultoría, se hace una descripción de qué es un perfil de proyecto.

Proyecto 1. Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.

El representante de EAB comenta que este proyecto es similar al ejecutado por el MADS, sin embargo se aclara que con este se pretende cubrir el otro sector del departamento (occidente), complementario a los corredores que actualmente se vienen ejecutando. EAB solicita aclaración respecto al análisis realizado para seleccionar este sector y se le informa que viene del análisis de vulnerabilidad realizado por CI, y propone anexas la cartografía a la justificación del proyecto. SDA solicita que se incluya un componente social al proyecto, partiendo de la premisa del empoderamiento de la comunidad para garantizar la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

Proyecto 2. Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital. Se sugiere colocar una actividad de levantamiento del inventario forestal en las zonas.

Proyecto 3. Fortalecimiento de cadenas productivas (papa y caña panelera). Se sugiere colocar la disminución de las fronteras agrícolas, uso eficiente de agua, inventarios agrícolas.

Proyecto 4. Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama. No se generaron comentarios a este proyecto.

Proyecto 5. Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico. Se deben colocar otros actores.

Proyecto 6. Construcción y edificaciones sostenibles. SDA sugiere colocar el inventario de edificaciones, y los cobeneficios por m<sup>2</sup>.

Proyecto 7. Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería. Aumentar los actores

Proyecto 8. Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos. Se sugiere incluir la actividad de construcción del modelo e incluir los temas de salud pública.

Proyecto 9. Alternativas de uso para los suelos catalogados como de alto riesgo no mitigable. Se sugiere no condicionar los usos.

Proyecto 10. Impulso a esquemas de transferencia de riesgos. Inicialmente no hay claridad en este tema ya que PRICC considera que debe ser el control de uso de suelos mediante la aplicación de instrumentos financieros, sin embargo Carlos Amaris comenta que esta medida no puede tomarse a la ligera ya que podría generar una burbuja.

## TALLER DE VALIDACIÓN DE LOS PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

Proyecto 11. Seguimiento a productos PRICC. Se debe cambiar el título del proyecto.

Adicionalmente SDS comenta que no ve reflejado el sector salud en los proyectos, por lo que se comprometen a perfilar al menos un proyecto de conocimiento.

**Resultados:** Se ajustarán los proyectos de acuerdo con las sugerencias recolectadas en el transcurso del taller.

## 16 ANEXO 4. EXPERTOS CONSULTADOS

A fin de validar la información requerida para la construcción de los perfiles de proyectos, desde la CAEM se realizaron consultas independientes a expertos en el tema de mitigación y adaptación, a fin de enriquecer el proceso de formulación de los perfiles de proyectos.

NOMBRE	ENTIDAD
Andrés Felipe Martínez	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
Angela Andrade	Conservación Internacional
Carlos Julio Castro	Corporación Autónoma Regional
Catalina Quintero	Departamento Nacional de Planeación
Diego León Bravo	Fedemango
Fabrizio González	Co-fundador iniciativa Easy Way
Francisco Bocanegra	Secretaria Distrital de Ambiente
Javier Aristizábal	Fundación Natura
Jhon Serrato	Corporación Autónoma Regional
Jorge Martínez Díaz	Asohofrucol
Jose Manuel Sandoval	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
Julio Cesar Pulido	Secretaria Distrital de Ambiente
Klaus Herbert Schutze	Secretaria Distrital de Ambiente
Mariela Rodríguez	Consultora experta mitigación
Omar Prias Caicedo	Universidad Nacional de Colombia

ID MEDIDA	Columna1	MEDIDA DE ADAPTACIÓN PROPUESTA PRICC	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	CS1 Mejoramiento de las condiciones de salud pública	CS2 Disminución el impacto sobre la infraestructura y viviendas	CS3 Fortalecimiento de la seguridad alimentaria	CS4 Mejorar el acceso al agua	CA1 Protección de rondas hídricas	CA2 Protección de áreas de recarga hídrica	CA3 Conservación de ecosistemas estratégicos	CE1 Incidencia en el PIB	CE2 Disminución de pérdidas económicas	CF1 Articulación con la gobernanza del territorio	CF2 Impulse la capacidad de respuesta de los entes regionales o territoriales de la región a eventos ocasionados por el cambio climático	TOTAL
M1	Recurso hídrico	Implementación de Sistemas de Embalses de captación para almacenaje y regulación hidráulica para prevenir inundaciones así como enfrentarse con sequías (AMICA).	<p>Los sistemas de embalses de captación de agua son depósitos de agua que recolectan la escorrentía superficial con el fin de utilizarla para el abastecimiento, almacenamiento y regulación hidráulica. Estas captaciones de aguas superficiales pueden ser pluviales, de arroyos o ríos así como de lagos y embalses. Así, el aprovechamiento de la escorrentía superficial a través de sistemas de embalses es una técnica que permite captar y almacenar en reservorios superficiales, el excedente de agua que se produce en la superficie del suelo después de cada evento de lluvia, con el fin de prevenir el riesgo de inundación en la época de lluvia y reducir las pérdidas de los cultivos causadas por la sequía.</p> <p>La captación del agua debe realizarse en un lugar donde no se modifique el flujo normal de la fuente pues cualquier cambio forzado puede causar inundaciones aguas arriba de la captación, estos embalses deben ser construidos en zonas donde no causen erosión ni sedimentación y se deben aislar de fuentes locales de contaminación. Además, el lugar elegido para la captación debe proporcionar agua de buena calidad y cantidad y debe asegurar que no exista la posibilidad de formación de bancos de arena.</p>	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
M3	Recurso hídrico	Implementación de Reservorios de Agua	<p>Los reservorios son cuerpos de agua formados o modificados por actividades humanas con propósitos específicos con el fin de proveer un recurso hídrico confiable y controlable. Los usos principales de estos son el suministro de agua potable e industrial, la generación de energía, la irrigación para la agricultura, el control de inundaciones y la regulación de los ríos, pesca comercial y recreativa, navegación y canalización entre otros. Los reservorios de agua se encuentran en zonas donde hay un exceso o escasez de agua o donde hay razones agrícolas o tecnológicas para controlar el agua. En áreas donde el agua escasea los reservorios de agua son utilizados para conservar el agua en aquellos periodos donde más se necesita el agua para regadío o para suministro de agua potable. En contraste, cuando el problema es el exceso de agua, un reservorio puede ser utilizado para controlar las inundaciones aguas abajo durante periodos de lluvia o de desglaciación.</p> <p>La variación en la construcción de reservorios es el resultado del propósito original para el que fueron construidos, no obstante, su uso principal puede cambiar a través del tiempo. Otros elementos de variación en cuanto a la forma de los reservorios son la geología regional y la disponibilidad de construcción de materiales.</p>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	6
M4	Recurso hídrico	Implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas afeerentes a los cuerpos de agua y su sedimentación.	<p>La erosión es un proceso natural en donde el suelo y material rocoso es desprendido o removido y la sedimentación ocurre cuando partículas del suelo son suspendidas en la escorrentía o en las corrientes de aire y son depositadas en corrientes hídricas o cuerpos de agua. Las actividades humanas pueden acelerar la erosión mediante la remoción de la cobertura vegetal, compactación del suelo, cambio en el patrón de drenaje y cubrimiento del suelo con superficies impermeables como pavimento, concreto o edificios.</p> <p>El control de la erosión y la sedimentación son medidas que son utilizadas para reducir la cantidad de partículas de suelo que son retiradas de un área de suelo y algunas veces depositadas en el agua por exposición al agua, viento o hielo. Estas prácticas incluyen la cobertura del suelo con material vegetal, la instalación estructuras de control de sedimentos y la siembra.</p> <p>Para evitar la erosión y la sedimentación existen métodos físicos, vegetales y biotécnicos, los métodos físicos incluyen medidas tales como cunetas, bermas, alfombras cubiertas limos y arcillas y cercas. Estos controlan o dirigen el flujo de agua, protegen la superficie del suelo contra la erosión y modifican la superficie del suelo para que sea más resistente a la erosión. Los métodos vegetales, utilizan la fuerza de las raíces de hierbas, arbustos y árboles para la protección del suelo, el control de la oferta hídrica y promover la infiltración, en este método es importante utilizar especies nativas locales. Finalmente, los métodos biotécnicos como capas de maleza, estacas vivas y barreras vivas en contorno ofrecen una combinación de estructuras de vegetación para la protección física y adicionalmente estética.</p>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	8
M5	Recurso hídrico	Renaturalización de Ríos: Permite realizar el efecto de retención de agua a las orillas del río y así contribuir a disminuir la inundación (AMICA)	<p>La renaturalización consiste en incrementar la diversidad de especies y de esta forma el valor de conservación de un ecosistema, aumentando el potencial de auto-purificación de estos. Por tanto, el objetivo de la renaturalización ha evolucionado hacia el concepto de traer un estado natural a los cursos de agua en lugar de crear un estado verdaderamente natural.</p> <p>La <b>reforestación</b> incluye el proceso de plantar o establecer un bosque, cuyas especies han sido seleccionadas apropiadamente para un sitio determinado. Las técnicas de reforestación incluyen métodos tanto naturales como artificiales, dentro de los naturales se encuentra la siembra natural, la germinación de troncos y los retoños de raíces y los artificiales hacen referencia a la siembra por aire y tierra, plantación artesanal o por máquinas.</p> <p>La reforestación beneficia a la cultura, suelos de los bosques, áreas ribereñas, calidad visual y del agua así como al hábitat de los animales puesto que protege a sitios de importancia arqueológica de la erosión y compactación que pueden desestabilizar edificios, estructuras y zonas históricas. También minimiza la exposición del suelo mineral o la remoción de los horizontes superficiales y reduce la alteración de la vegetación ribereña, la cual es importante para el suministro de restos de madera gruesa y fina, retención de nutrientes y sedimentos y el mantenimiento de la temperatura a través de la sombra. Adicionalmente, la reforestación le hace frente a los impactos visuales negativos de la regeneración artificial y reduce erosión y subsecuente sedimentación de cuerpos de agua ya que este tipo de actividad protege el suelo mineral de la exposición.</p>	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7
M6	Gestión integral del riesgo	Implementar Plan de Abastecimiento de Agua Móvil: Asegura suministro de agua potable durante catástrofes como inundaciones (AMICA). Almacenamiento de agua en sitios estratégicos de la ciudad para atención exclusiva de emergencias.	<p>Los Planes de Abastecimiento de Agua Móvil se formulan con el fin de que sobrevivientes, personal militar y otros obtengan agua potable a partir de fuentes no tratadas (por ejemplo, ríos, lagos, etc.) El objetivo de estos dispositivos personales es hacer potable el agua no clorada. Muchos sistemas de purificación de agua portátiles comerciales o aditivos químicos están disponibles para ir de excursión, acampar, y otros viajes en zonas remotas. Estos dispositivos no sólo se utilizan para las zonas remotas o rurales, sino también para el tratamiento de agua municipal, para los trabajos estéticos al eliminar el cloro, el mal sabor, los olores y los metales pesados como el plomo y el mercurio.</p> <p>Este tipo de tecnología ha sido elaborada para ser utilizada en sitios que han sufrido desastres naturales como inundaciones y ofrece la posibilidad de distribuir en poco tiempo agua potable a la población. La instalación consiste en un sistema de tratamiento y envasado de agua que se distingue por ser completamente independiente pues sólo necesita una fuente de agua como lagos, ríos, tanques o pozos entre otros. La mayoría de las instalaciones incluyen un generador, bomba sumergible, sistema de pre-filtrado, panel final de tratamiento y una unidad de embalaje. La máquina se puede instalar en un remolque o en un contenedor.</p>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
M7	Gestión integral del riesgo	Plan de Disponibilidad y Protección de Agua Subterráneas previendo su uso ante posibles contingencias. Estabilización Estacional del Equilibrio del Agua: trata de reducir el efecto de sequías, incrementando el stock de agua subterránea aumentando el rango de infiltración (AMICA)	<p>Una comunidad cuyas aguas subterráneas han sido contaminadas tiene cinco opciones para recuperar, tratar o prevenir nuevo eventos, estas son: retención de los contaminantes para prevenir su migración desde el punto de origen, extracción de los contaminantes del acuífero, tratamiento de las aguas subterráneas en el lugar de extracción o antes de usarlas, rehabilitación del acuífero por medio de inmovilización o detoxificación de los contaminantes, mientras que estos todavía se encuentren en el acuífero y abandono del uso del acuífero y buscar manantiales alternativos para agua potable. Varios factores determinan cuál es la mejor opción, incluyendo el tipo y magnitud de contaminación, las condiciones geológicas, si las leyes requieren ciertas acciones específicas, y cuanto dinero es disponible para el proyecto.</p> <p>El agua subterránea es un recurso muy importante para las comunidades y la mejor forma de garantizar un abastecimiento continuo de aguas subterráneas limpias es impedir la contaminación y el gobierno ayuda esta práctica por medio de las leyes y programas. Es de resaltar el hecho de que la contaminación de aguas subterráneas es mucho más peligrosa que la contaminación de aguas superficiales, pues generalmente es mucho más difícil de detectar y tratar y se reconoce cuando ya hay daños y víctimas. Tradicionalmente el agua superficial ha sido la fuente principal de abastecimiento, sin embargo, desde hace pocos años las aguas subterráneas han sido consideradas como una fuente alternativa económica a las aguas superficiales debido a su mejor calidad y el relativamente bajo costo de manejo. En varias regiones y desde hace tiempo se constituye como única fuente de abastecimiento.</p> <p>En términos generales, se identifican en Colombia 16 provincias hidrogeológicas que alojan sistemas acuíferos Multicapas con condiciones favorables para su explotación. Las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74% de la extensión total del territorio nacional. La región andina, cuenta con 106.131 Km2 de superficie con recursos y reservas de agua subterránea equivalentes al 12,5% del área total cubierta por cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento en el territorio nacional.</p>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6

M8	Recurso hídrico	Adaptación de la Redes de Desagüe Fluvial, para conservar la funcionalidad de la red de aguas residuales durante inundaciones o sequías.	Esto se realiza mediante la detección temprana de problemas en las redes de desagüe, la planeación para el control dinámico del sistema de desagüe y la construcción de redes que tengan en cuenta el comportamiento de la precipitación. Los instrumentos o mecanismos que se deben implementar para llevar a cabo esta adaptación de redes de desagüe son el monitoreo de las descargas a reservorios o cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Los responsables de este tipo de medida son las empresas de acueducto y alcantarillado y las autoridades ambientales competentes.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	7
M9	Gestión integral del riesgo	Implementación de Programas de Prevención y atención de inundaciones.  Implementación de la metodología WLCC (Whole life-cycle costing) evaluación de riesgo de inundación y la eficacia de respuesta. La metodología puede ser usada evaluar los gastos directos e indirectos, privados y sociales de opciones de adaptación. Podría ser aplicado a cualquier opción o inversión (ADAM)	Los programas de prevención de riesgo hacen referencia a las medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.  La evacuación es la acción de desocupar ordenadamente un lugar, esta es realizada por razones de seguridad ante un peligro potencial o contingencia, cuyos objetivos principales son prevenir la pérdida de vidas, evitar lesiones y proteger los bienes. Así, un programa de evacuación Es el establecimiento de un orden o seguimiento de acciones, cuya finalidad es la de integrar todos los elementos, dispositivos, que pudieran ser de utilidad en caso de emergencia y desastre, tomando en cuenta los fenómenos naturales y artificiales propios de la zona. Fortalecimiento de la red de estaciones hidrometeorológicas	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	6
M10	Gestión integral del riesgo	Fortalecimiento al Sistema de Alertas Tempranas sobre Eventos Agrometeorológicos extremos y de Inundaciones (AMICA)  Implementación de Sistemas de Monitoreo de Cantidad y Calidad de Cuerpos de Agua	Los sistemas de alertas tempranas tienen como objetivo principal alertar de manera oportuna a la comunidad sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo que pueda generar una situación de emergencia y así reducir los impactos de los fenómenos mediante la implementación de medidas de respuesta ante una amenaza inminente. Adicionalmente, los sistemas de alertas tempranas tienen como objetivos el monitoreo de cuencas y microcuencas hidrográficas en tiempo real, y la modelación hidrológica y meteorológica regional, generando información vital para la gestión ambiental y de riesgo.  A partir del monitoreo constante y confiable de las variables atmosféricas, las cuencas y las laderas a través de redes pluviométricas, meteorológicas, de sensores de nivel, humedad, acelerográfica y radares hidrometeorológicos, se emiten alertas certeras a la comunidad. Con el conocimiento del comportamiento de las lluvias, la temperatura, la humedad relativa del ambiente, la dirección y velocidad del viento, el nivel de las quebradas y el nivel de saturación del suelo, se pueden generar alertas mucho más confiables para la comunidad.	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6
M11	Gestión integral del riesgo	Implementar Plan de Sequía para reducir el riesgo e impactos de sequía económicos, sociales, y ambientales: Desarrollo de directrices y exigencias que gobiernan el desarrollo de conservación de agua y planes de emergencia de sequía (ADAM).	Es importante desarrollar planes de sequía debido a que la variabilidad climática está ocasionando impactos sociales, económicos y ecológicos. Estos planes se enfocan en definir las funciones de los diferentes individuos, comunidades e instituciones en la gestión de los riesgos de sequía y las acciones que se deben realizar para reducir los riesgos de desastres por sequía.  Este tipo de planes deben incluir en su formulación las percepciones de todos los actores involucrados, siendo estos los campesinos, proveedores de agua potable, administradores de parques enfocados en incendios forestales, organizaciones ambientales, especialistas en salud pública, productores de energía hidráulica, operadores de turismo y recreación, entidades gubernamentales y representantes de grupos étnicos.  Los pasos que se deben seguir para realizar un Plan de sequía son la designación de un grupo de trabajo interdisciplinario y multisectorial, definición del propósito y objetivos del plan, búsqueda de la participación de los interesados para resolver conflictos, realización de un inventario de recursos e identificación de los grupos en riesgo, desarrollo de una estructura organizacional y preparación del plan de sequía, integración de la ciencia y la política, cierre de brechas institucionales, dar a conocer el plan propuesto y solicitar opiniones, apreciaciones y sugerencias, implementación del plan, desarrollo de programas de educación y evaluar los resultados después de la sequía.	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
M12	Recurso hídrico	Protección del Área de Inundación: Aumenta la retención para atenuar inundaciones y reducir daños y perjuicios (AMICA)	La protección del área de inundación se refiere a que se desalojen las áreas de inundación de arroyos y ríos. Esto está respaldado por la ley de aguas, la cual impone restricciones y obliga a que se cuente con un permiso explícito para construir un edificio o para utilizar el área de inundación. La medida de adaptación consiste en que se realicen predicciones de los niveles de inundación de los próximos 50 años en un área determinada y así se consideren las áreas que puedan ser propensas a inundaciones para que no se pueda realizar ningún tipo de obra de construcción allí.  Los instrumentos, herramientas de cómputo y obras que se necesitan para llevar a cabo esta medida de adaptación son modelos escorrentía, revitalización de los sistemas naturales para la retención de agua y la desaceleración de replicas de eventos en las riberas de los ríos como los sistemas de barrera natural de las plantas y la deconstrucción o prohibición de la construcción de los edificios cerca de los arroyos y las rondas de los ríos.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	6
M14	Gestión integral del riesgo	Pared de Inundación Hidráulica: Estructura unidireccional para prevenir inundaciones urbanas.	Las paredes de inundación son estructuras construidas de materiales hechos por el hombre tales como ladrillo, concreto o una combinación de estos materiales. Para elegir este tipo de materiales se deben tener en cuenta consideraciones como la aceptabilidad visual, esto puede ser resuelto por revestimiento de una pared estructural con un acabado decorativo, la elección del revestimiento en función de las circunstancias locales y el permiso de planificación; durabilidad - especialmente para aquellos elementos que están en contacto frecuente con el agua (sobre todo para el acero); resistencia al vandalismo y uso de materiales reciclados.  La selección del diseño de estas paredes depende principalmente del tipo de inundación que se espera, los niveles de agua y las velocidades que pueden ejercer fuerzas hidrodinámicas e hidrostáticas y cargas de impacto. Existen dos tipos básicos de paredes de inundación, las que forman parte de la orilla del río, como una pared o muelle de retención y las que están a distancia desde el río, en general, con el único propósito de proporcionar una defensa contra las inundaciones. Las paredes que forman parte de la fachada de río generalmente tiene cimientos profundos y una considerable altura total. A menudo, estos muros han estado en existencia por muchos años, y su función de defensa de inundaciones ha aumentado con el tiempo, con la intensificación progresiva del nivel de la cresta. Estas paredes necesitan una cuidadosa investigación para que puedan ser actualizadas o restauradas para proporcionar una vida útil aceptable.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
M17	Recurso hídrico	Restauración Integral de los Cuerpos de Agua (las cuencas a diversa escala). Restauración y conservación de fuentes, riberas y áreas de recarga e infiltración hídrica. Promover la gestión integrada de los recursos hídricos utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de gestión  Manejo y disposición de residuos sólidos que afecten a fuentes hídricas directa o indirectamente	El cambio climático afecta el ciclo hidrológico de la región tropical andina, por lo tanto, la incorporación de la adaptación al cambio climático en la gestión sostenible de la tierra y el agua es, por lo tanto, de suma importancia para la región en su conjunto. La adopción de un enfoque integrado de cuencas para el diseño de políticas y soluciones institucionales a diferentes escalas de las cuencas hidrográficas es indispensable. Este enfoque tiene por objeto demostrar que la restauración y gestión sostenible del ciclo hidrológico es responsabilidad de todos los actores involucrados en una cuenca. La planificación conjunta con los actores y la participación de los gobiernos municipales y regionales en la gestión de cuencas hidrográficas se puede institucionalizar vinculando los comités de cuenca y las comisiones intermunicipales con un enfoque integrado de cuencas hidrográficas. El enfoque integrado de cuencas es de importancia estratégica ya que representa la institucionalización participativa del manejo de recursos naturales. A la escala local, las cuencas hidrográficas deben ser manejadas por comisiones intermunicipales, a través de la construcción de una red o cadena de municipios que sigan el curso del agua; lo que permite la superación de una reducida perspectiva hidrológica del territorio. El manejo racional y sostenido de los recursos naturales y el ambiente en las cuencas mejora las condiciones de vida de los habitantes, incrementa la cobertura boscosa de las cuencas, incrementa el nivel de ingreso de los agricultores introduciendo alternativas de producción que mejoren los sistemas productivos tradicionales y no degraden el ambiente, reduce la contaminación del agua de los ríos controlando la deposición desechos sólidos y líquidos, promueve la crianza de animales pequeños para mejorar la calidad de la dieta de las comunidades participantes en el proyecto, involucra a todas las instituciones públicas y privadas con incidencia en la cuenca en la ejecución del plan de manejo, implementa un amplio programa de educación ambiental que abarque a toda la población, implementar un programa de conservación de suelos y agua que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficiente para el control de la erosión.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9
M18	Recurso hídrico	Diseño e implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible  Análisis de Potencial de Retención de Agua en Áreas Urbanas Cubiertas Verdes: Fachadas y Techos Verdes Siembra de Plantas que cuidan el Agua para jardín (ADAM)	Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) tienen como objetivo mantener o restaurar un régimen hidrológico más natural de tal manera que el impacto de la urbanización sobre la calidad del agua se reduce al mínimo. Estos sistemas minimizan los impactos de la escorrentía urbana mediante la captura de la escorrentía lo más cerca posible a su fuente y luego la sueltan lentamente. Los SUDS hacen referencia a una serie de opciones flexibles que permiten al diseñador seleccionar aquellos sistemas que mejor se adapten a las circunstancias de un sitio.  Existen 2 mecanismos básicos por los cuales SUDS eliminan contaminantes, la sedimentación-filtración y la biodegradación. Los primeros proporcionan un filtro en las capas superiores del suelo y del subsuelo y asumen bajos niveles de contaminación que luego finalizan en la degradación y la posterior dilución y dispersión. Sólo los estanques de retención y humedales de aguas pluviales tienen tiempo de retención suficiente para permitir la ruptura de muchos contaminantes. La degradación biológica de los contaminantes depositados en la vegetación y las cuencas de detención también se produce, pero sólo puede ser degradada sólo una modesta proporción de la carga afluente.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	8



M22	Recurso hídrico	PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA Implemetar medidas de ahorro de agua, uso eficiente y/o mejorar eficiencia de sistemas de distribución de acueductos. Reducir el consumo de agua de los niveles que prevalecerían sin esfuerzos de conservación (ADAM).	Existen diversas medidas de ahorro y uso eficiente del agua como la medición de las fuentes de agua en las empresas, lo cual es esencial para la contabilidad del agua. También la medición de agua de uso público es importante ya que toda el agua que se debe ser medida a intervalos regulares. La falta de medición radica muchas veces en el descontrol y en pérdidas tanto económicas como del recurso hídrico.  Se deben implementar programas escolares que proporcionen información sobre la conservación del agua y fomentar el uso de prácticas de conservación del agua. A través de las escuelas se ayuda a socializar a los jóvenes sobre el valor del agua y las técnicas de conservación mediante talleres.  Es importante conformar un comité asesor de la conservación del agua que permita involucrar al público, los posibles miembros del comité son los funcionarios electos, empresarios locales, los ciudadanos interesados, representantes de agencias y representantes de grupos locales interesados. El comité puede proporcionar información a la utilidad en relación con su plan de conservación y desarrollo de nuevos materiales e ideas acerca de la información pública y el apoyo a la conservación del agua por parte de la comunidad.  Los servicios públicos pueden ofrecer descuentos y otros incentivos, por ejemplo promover la instalación de aparatos de bajo consumo de agua, proporcionando instalaciones sin costo alguno, dando un descuento para los accesorios comprados de consumo o la organización de proveedores para proporcionar instalaciones a un precio reducido.  La implementación de prácticas de reutilización y reciclaje de agua reducen las demandas de agua en lo procesos productivos. Las empresas deben trabajar con sus clientes para identificar áreas potenciales para su reutilización o reciclaje. Algunas industrias pueden reducir sustancialmente la demanda de agua a través de la reutilización del agua en los procesos de fabricación. El Reciclado de aguas residuales se puede utilizar para algunos propósitos industriales, propósitos agrícolas, la recarga de las aguas subterráneas, y la reutilización directa.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	
M23	Recurso hídrico	Reciclaje de aguas. Utilización de aguas grises (ADAM).	El reciclaje del agua se refiere a reutilizar las aguas residuales tratadas con fines benéficos, como el riego agrícola y de jardinería, los procesos industriales, descarga de inodoros, y recarga de aguas subterránea y supone un ahorro de recursos financieros. El tratamiento de aguas residuales puede ser adaptado para satisfacer los requisitos de calidad del agua que ha sido planificados, por ejemplo, el agua reciclada para el riego de jardines requiere menos tratamiento que el agua potable.  Otro tipo de agua reciclada es el "agua gris", esta se refiere al agua reutilizable proveniente de los desagües de baños residenciales, comerciales e industriales y del agua resultante del lavado de ropa. El agua gris se reutiliza, por lo general para el riego de jardines debido al bajo contenido de sodio del jabón y demás productos de cuidado personal.  El agua reciclada es comúnmente utilizada para fines no potables, tales como la agricultura, paisajísticos, parques públicos y el riego de campos de golf. Otras aplicaciones no potables incluyen agua de refrigeración de las centrales eléctricas y refinerías de petróleo, agua de procesos industriales para instalaciones tales como fábricas de papel y tintorerías, descarga de inodoros, control de polvo, actividades de construcción, mezcla de concreto y lagos o cuerpos de agua artificiales.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	
M27	Ordenamiento territorial	Implementación de acciones o medidas de control del uso adecuado del suelo Fortalecimiento del suelo mediante la siembra de plantas adecuadas y Renaturalización de las coberturas	Las buenas prácticas relacionadas con el suelo incluyen el mantenimiento o mejoramiento de la materia orgánica del suelo por medio de la utilización de acumulación de carbono en el suelo mediante rotaciones de las cosechas adecuadas, la aplicación de fertilizantes, la gestión de los pastizales y otras prácticas de uso de la tierra, las prácticas racionales mecánicas y/o de trabajo del suelo de conservación; el mantenimiento de la cobertura del suelo para proporcionar un hábitat que favorezca la biota del suelo, reduciendo al mínimo las pérdidas debidas a la erosión causada por el viento y/o el agua; y la aplicación de fertilizantes orgánicos y minerales y otros productos agroquímicos en cantidades y en épocas y por medio de métodos adecuados a las necesidades agronómicas, ambientales y de la salud humana.  Existen muchas técnicas o prácticas de conservación de suelos que son sencillas, de relativo bajo costo, de fácil aplicación y de aceptación por los agricultores; entre ellas se encuentran la siembra de plantas de coberturas y abonos verdes, uso de estiércol y abonos orgánicos, labranza conservacionista o labranza mínima, los sistemas agroforestales, siembra en curvas a nivel o siembra al contorno, barreras vivas, las barreras o muros de piedra y las terrazas individuales entre otras. Existen otras prácticas de conservación que tienen mayor eficiencia en el control de la erosión y por tanto dan mayor protección al suelo, pero son de alto costo y requieren condiciones especiales para su construcción, algunas de ellas son las zanjas de ladera, terrazas angostas y terrazas de banco.	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	6	
M29	Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Identificación, delimitación e implementación de la Estructura Ecológica Regional (con un enfoque dinámico). Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía. Programas de conservación, restauración y preservación	La estructura ecológica regional es un sistema natural interconectado que da sustento a los procesos y funciones ecológicas esenciales y a la oferta de servicios ecosistémicos (actuales y futuras) que soporta el desarrollo socioeconómico y cultural de las poblaciones en el territorio. La estructura ecológica regional está constituida por la estructura ecológica principal y la infraestructura ecológica, la primera hace referencia al conjunto de ecosistemas naturales interconectados estructural y funcionalmente necesarios para sostener los procesos y funciones ecológicas esenciales mientras que la infraestructura ecológica es el conjunto de elemento construidos o transformados por el hombre que prestan servicios ecosistémicos.  Los corredores de conservación conectan las áreas protegidas y los territorios alrededor de ellas, promoviendo que las actividades humanas en la zona se realicen de manera sostenible, es decir, sin destruir los recursos naturales, beneficiando a los pobladores locales y a las naciones. Los corredores de conservación ofrecen una nueva manera de combinar conservación con desarrollo sostenible, reduciendo la continua destrucción de la biodiversidad. Son una herramienta flexible de planificación que conecta áreas protegidas a través de una combinación de usos de la tierra.  Los objetivos de un corredor de conservación son : conectar las áreas protegidas entre sí evitando que las poblaciones de animales y plantas que habitan en ellas permanezcan aisladas, integrar la gestión de las áreas protegidas con su entorno socioeconómico y político, crear oportunidades para proyectos de conservación y desarrollo, promover la integración de regiones y países y promover actividades económicas que beneficien a las poblaciones locales y mantengan una relación armoniosa con el medio ambiente.	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	
M31	Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Cambios y mejoras de tecnología en el uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y actividades silviculturales, denominadas también LULUCF. Promoción del Manejo Forestal Sostenible y Reforestación	A través del crecimiento de los árboles y el aumento de carbono en el suelo, los bosques contienen una gran parte del carbono almacenado en la tierra por lo cual presentan una reserva de carbono global significativo. Otros sistemas terrestres también juegan un papel importante pues la mayoría de las reservas de carbono de las tierras de cultivo y pastizales se encuentran en la materia por debajo del suelo vegetal. Las actividades humanas, a través del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, afectan los cambios en las existencias de carbono entre los depósitos de carbono de los ecosistemas terrestres y entre el ecosistema terrestre y la atmósfera.  Las actividades en el sector del uso de la tierra, cambio en el uso de la tierra y la silvicultura pueden proporcionar una forma relativamente económica de compensación de emisiones, ya sea mediante el aumento de la absorción de gases de efecto invernadero de la atmósfera (por ejemplo, mediante la plantación de árboles o el manejo forestal sostenible), o mediante la reducción de las emisiones (por ejemplo, mediante la disminución de la deforestación).  El manejo forestal sostenible tiene como objetivo garantizar que los bienes y servicios derivados del bosque satisfagan las necesidades actuales y al mismo tiempo aseguren su continua disponibilidad y su contribución al desarrollo a largo plazo. En su sentido más amplio, la ordenación forestal abarca los aspectos administrativos, jurídicos, técnicos, económicos, sociales y ecológicos de la conservación y uso de los bosques. Implica varios grados de intervención humana, que van desde acciones dirigidas a la protección y el mantenimiento de los ecosistemas forestales y sus funciones, para favorecer a determinadas especies o grupos de especies social o económicamente valiosas para la mejora de la producción de bienes y servicios.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	
M40	Infraestructura	Vivienda y su Entorno: Diseño y ubicación de la vivienda, Condiciones físicas de la vivienda, La vivienda y sus espacios .	Diseño y ubicación de la vivienda Debe estar localizada sobre terrenos, seguros, secos y estables, que no se inundan ni se ubiquen cerca de lugares susceptibles de deslizamientos y otros peligros naturales. Debe protegernos de la lluvia, del calor, del frío y minimizar el riesgo de morir frente a los desastres de la naturaleza tales como inundaciones, deslizamientos, huaycos, terremotos o temblores. Condiciones físicas de la vivienda Cualquiera sea el material que se emplea para la construcción, la vivienda debe contar con estructuras firmes y seguras. Las paredes de las habitaciones deben ser lisas, sin grietas para evitar la proliferación de vectores como ratas, pulgas, garrapatas y otros que pueden transmitir enfermedades. Los pisos deben ser compactos, impermeables y de fácil limpieza. Los techos deben proporcionar protección y seguridad. Debe permitir el ingreso del sol, luz, iluminación y ventilación para evitar ambientes húmedos y poco ventilados. La vivienda y sus espacios, la distribución del espacio en la vivienda debe garantizar la intimidad, independencia y convivencia sana. Debe tener los espacios separados según la actividad que se realiza en cada uno de los ambientes.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5

M52	Recurso hídrico	Manejo de Aguas Lluvia (AMICA). Reservas de agua lluvia que se recolectan durante la época lluviosa. La Instalación de sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para riego y uso doméstico (ADAM).	Estos sistemas básicamente aprovechan el agua lluvia que cae precipitada sobre la cubierta, siendo conducida por canales o tuberías hacia un tanque de almacenamiento, para luego ser utilizada en uno o varios usos dentro de las edificaciones, si esta finalidad así lo requiere se tienen procesos para el mejoramiento de la calidad del agua, la mayoría de estos tratamientos se realizan antes de almacenarla.  Existen diferentes configuraciones de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia de cubierta los cuales pueden ser sencillos y económicos o muy complejos y costosos. En los sistemas sencillos, el agua es llevada a los puntos bajos de la casa para ser almacenada o aprovechada directamente, mientras los sistemas más complejos están diseñados para captar, tratar, almacenar y distribuir el agua para ser aprovechada en la mayoría de las necesidades de los habitantes de la edificación, para ello el sistema cuenta con un interceptor de las primeras aguas que elimina el agua del lavado de la cubierta, filtros y procesos de desinfección también para mejorar la calidad del agua, hidroneumáticos y sistemas de bombeo que distribuyen el agua a los diferentes puntos hidráulicos, y dispositivos de control como: sensores de flujo, de nivel y de presión.  Dependiendo de las condiciones locales del suelo, hay varias maneras de cómo manejar el agua de lluvia a través de las instalaciones de retención para evitar su inmediata escorrentía y almacenarla para la evaporación o infiltración. Debido al cambio climático las construcciones de edificios flotantes sobre el agua han ido emergiendo como una fuerte alternativa para los edificios tradicionales de la tierra. Algunos de estos edificios son las casas flotantes, las cuales cuentan con cimientos hechos de varias capas de espuma de plástico ligero donde apoya el hormigón, lo que le permite flotar de la misma manera que haría un barco. Firmas constructoras alrededor del mundo han trabajado en una nueva manera de construir estructuras flotantes: más simples, más sólidas y usando materiales más ligeros. Este método de construcción usa nuevos EPS o poliestireno expandido. Este tipo de polímero modificado se inserta en múltiples capas entre estratos de material compuesto y el hormigón y se divide en haz con módulos que pueden ser fácilmente montados en una estructura más grande de apoyo como bloques de construcción. Si se produce una inundación o el nivel de las aguas aumenta, las casas y sus cimientos flotarán. Son auténticas viviendas anfibias diseñadas como si estuvieran en el suelo. En este sentido, la flexibilidad del sistema de cañerías permitirá que la vivienda, en caso de ponerse a flote, siga conectada tanto a la corriente eléctrica como al alcantarillado, incluso en movimiento.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
M57	Infraestructura	Construcciones Palafíticas. Casas Flotantes o Arcas: Pueden ofrecer una respuesta a los problemas de inundaciones (AMICA).	Debido al cambio climático las construcciones de edificios flotantes sobre el agua han ido emergiendo como una fuerte alternativa para los edificios tradicionales de la tierra. Algunos de estos edificios son las casas flotantes, las cuales cuentan con cimientos hechos de varias capas de espuma de plástico ligero donde apoya el hormigón, lo que le permite flotar de la misma manera que haría un barco. Firmas constructoras alrededor del mundo han trabajado en una nueva manera de construir estructuras flotantes: más simples, más sólidas y usando materiales más ligeros. Este método de construcción usa nuevos EPS o poliestireno expandido. Este tipo de polímero modificado se inserta en múltiples capas entre estratos de material compuesto y el hormigón y se divide en haz con módulos que pueden ser fácilmente montados en una estructura más grande de apoyo como bloques de construcción. Si se produce una inundación o el nivel de las aguas aumenta, las casas y sus cimientos flotarán. Son auténticas viviendas anfibias diseñadas como si estuvieran en el suelo. En este sentido, la flexibilidad del sistema de cañerías permitirá que la vivienda, en caso de ponerse a flote, siga conectada tanto a la corriente eléctrica como al alcantarillado, incluso en movimiento.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M59	Gestión integral del riesgo	Reasentamiento de viviendas en zonas de peligro y Compra de tierra. Un programa de reasentamientos (nueva asignación de tierra) puede aumentar los fondos externos que facilitan el proceso. La compra puede ser una opción para estimular la reubicación (ADAM)	El reasentamiento preventivo de poblaciones localizadas en áreas de alto riesgo puede considerarse medida de gestión correctiva de riesgo mediante la cual una comunidad o parte de ella es trasladada, porque el lugar donde reside no ofrece las condiciones de seguridad para seguir habitando en él. Esa medida constituye un último recurso cuando se presentan factores de riesgo no mitigables, por ejemplo asociados con movimientos en masa, amenazas volcánicas o de inundación de proporciones que escapan al control humano.  El reasentamiento además se puede convertir en una oportunidad para mejorar los niveles de vida de poblaciones vulnerables que viven en áreas de alto riesgo, más allá del objetivo de reducción se constituye en una medida de gestión correctiva progresiva del riesgo de desastres, en el que no solo se interviene sobre lo existente sino también se abordan los factores subyacentes de vulnerabilidad.	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8
M61	Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	Mejoramiento de la estabilidad de los suelos, mediante la adopción de las medidas adecuadas	El mejoramiento de un suelo incluye todo proceso físico, químico o mecánico que se realiza en este, para mejorar la estructura del suelo. Las medidas más comunes de conservación de suelos pueden lograrse cubriendo la tierra con paja o tela de saco y otros materiales permeables y que se descomponen tales como textiles y mantos de coco. También se pueden lograr con una siembra de yerbas que mantengan la tierra firme. El suelo puede también estabilizarse si se cubren los taludes de los canales, carreteras y urbanizaciones con yerbas, concreto, asfalto o se realiza terrazo en la superficie. Los taludes de los canales de mayor capacidad pueden protegerse con la práctica de gaviones construidos con piedras. Los gaviones son estructuras pesadas de tela metálica rellenas con piedras para ayudar a sostener el suelo en los taludes de ríos y quebradas. También suelen ser usadas las cubiertas vegetativas para proteger el suelo. En muchas ocasiones, se emplea una combinación de ambas técnicas para el control de erosión.	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6
M75	Producción y consumo sostenible	Negocios verdes	Los mercados verdes son un conjunto de transacciones o acuerdos de oferta y demanda derivados de las relaciones entre economía y medio ambiente. Se trata de un conjunto de actividades socioeconómicas generadoras de bienes y servicios para prevenir, medir, controlar, limitar, minimizar y corregir el daño ambiental y el agotamiento de los recursos, al tiempo que fomentan los productos ecológicos y las actitudes saludables. El medio ambiente, además de ser soporte de las actividades económicas, se concreta en capital natural que suministra bienes y servicios ecosistémicos y, a la vez, es fuente de recursos naturales y materias primas que finalmente se convierten en residuos y energía, que vuelve a un entorno que actúa como sumidero y depósito.  Del mismo modo los negocios verdes tienen como propósito fomentar una cultura emprendedora sostenible que apoye la transición hacia una economía con bajo contenido de carbono.	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	6
M77	Producción y consumo sostenible	Sembrar variedad de productos de acuerdo a las predicciones climáticas, con diferentes fechas de siembra y de corte.	Los policultivos frecuentemente obtienen un mayor rendimiento en la siembra de una determinada área sembrada como policultivo que de un área equivalente, pero sembrada en forma de monocultivo o aislada. Este aumento en el aprovechamiento de la tierra es especialmente importante en aquellos lugares del mundo donde los predios son pequeños debido a las condiciones socioeconómicas y donde la producción de los distintos cultivos está sujeta a la cantidad de tierra que se pueda limpiar, preparar y desmalezar (generalmente en forma manual) en un tiempo limitado.  Los policultivos se pueden sembrar en forma espaciada, desde la combinación simple de dos cultivos en hileras intercaladas hasta asociaciones complejas de doce o más siembras entremezcladas. Los componentes de un policultivo pueden sembrarse en la misma fecha o en otra diferente (cultivos de relevo); la cosecha de los distintos cultivos puede ser simultánea o a intervalos.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
M78	Producción y consumo sostenible	Protección a los cultivos en épocas frías (riego por aspersión, acolchados térmicos)	Dentro de las técnicas de protección a heladas se encuentra la protección activa y pasiva. Los métodos de protección activa incluyen Las estufas; Los ventiladores; Los helicópteros; Los aspersores; El riego de superficie; El aislamiento con espumas; y Las combinaciones de métodos.  La protección pasiva incluye métodos que se han implementado antes de la noche de la helada lo que puede evitarla necesidad de protección activa. Los principales métodos pasivos son: La selección del emplazamiento; El manejo del drenaje de aire frío; La selección de plantas; La cobertura con árboles; La gestión de la nutrición de las plantas; La poda adecuada; La cobertura de las plantas; El evitar el laboreo del suelo; El riego; El suprimirlas cubiertas de hierba que cubren el suelo; Las coberturas del suelo; pintar los troncos y envolturas; El control bacteriano; y La fecha de siembra para los cultivos anuales.  Los métodos pasivos son normalmente menos costosos que los métodos activos y a menudo los beneficios son suficientes para evitar la necesidad de la protección activa.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
M79	Producción y consumo sostenible	Protección a los cultivos en época de sequías.	Adecuar los cultivos a especies que necesiten el mínimo de agua y adecuar el sistema de riego. No cultivar en épocas secas cultivos que necesiten una gran cantidad de agua. Introducir soluciones prácticas para la sequía como el sistema de riego por goteo que tiene como fin conseguir mantener la humedad necesaria en la zona radicular de cada planta, y sólo en esa zona. Por consiguiente no se moja todo el suelo sino parte del mismo, y sólo en la parte necesaria para el desarrollo de las raíces, optimizando de esta forma el uso del agua.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
M80	Recurso hídrico	Instalación de sistemas de recolección, almacenamiento y distribución de agua lluvia para riego.  Retención y Almacenamiento de aguas lluvias (ADAM) Cosecha de aguas (utilización de agua lluvia) Reduce la erosión, problema presente en la región de estudio, al disminuir el flujo de agua sobre el suelo (escorrentía superficial). Este recurso puede ser usado en descargas de sanitarios y riego para procesos productivos. " Azoteas Azules " para almacenar el exceso de agua y así previenen desbordarse y además, usar el cambio de calor para la calefacción solar y la refrigeración (AMICA).	El propósito de un sistema de retención de aguas pluviales es capturar las aguas lluvias en un área específica donde se le permita filtrar al suelo. El efecto es una exfiltración razonablemente rápida del agua pluvial hacia el suelo nativo adyacente. Un sistema de detención de aguas pluviales, por el contrario, almacena temporalmente las aguas para que puedan ser posteriormente liberadas a un sistema de evacuación o al suelo a una velocidad controlada. Esto reducirá el costo de la factura del agua y disminuirá la huella ecológica de quien lo implemente. Uno de estos sistemas de riego es el de goteo, es un sistema que funciona a presión para hacer circular agua por tubos perforados dispuestos sobre el suelo, y sólo se ha utilizado en una superficie muy reducida de la que es apta para producir con esta técnica. Con este sistema se puede reducir el consumo de agua del 30 por ciento al 60 por ciento, en comparación con sistemas de riego tradicionales. Como se dosifica con eficacia la aplicación de agua, y a menudo también la de fertilizante, con estos sistemas se suelen aumentar las cosechas. Por otro lado está la tecnología de riego basada en sistemas presurizados de bajo costo que funcionan gravitacionalmente, como es el caso del riego por cinta, que permite tener un flujo uniforme a lo largo de la tubería y que el caudal de cada uno de los orificios sea constante.	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
M81	Gestión integral del riesgo	Transferencia de Riesgo/Medidas de Aseguramiento (Ej. microseguros para propiedades, cultivos y otros bienes).	El seguro agrícola cubre ciertos riesgos climáticos y/o biológicos, es decir, aquellos fenómenos que afectan el rendimiento, la calidad y/o la supervivencia del cultivo en forma verificable.  La necesidad de disminuir el impacto de las adversidades comerciales y productivas ha llevado a los gobiernos y al sector privado a aplicar estrategias de intervención como por ejemplo, el seguro agrícola.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

M83	Producción y consumo sostenible	Modernizar las técnicas de regadío para que ayuden a minimizar el consumo de agua: Sustituir los riegos de superficie (manta o inundación) por riegos localizados (aspersión o goteo). Recolección y entrega de la información de eventos climáticos (sequías o inundaciones) para conocer el regadío que se debe usar.	La FAO entiende la modernización de los sistemas de riego como un proceso de mejora técnica y de la gestión de los sistemas de riego combinado con reformas institucionales, en caso necesario, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos (mano de obra, economía hídrica, entorno) y los servicios de suministro de agua a las explotaciones agrícolas. De esta forma se deben sustituir los riegos de superficie (manta o inundación) por riegos localizados (aspersión o goteo).  Esto se realiza a través de una planificación detallada con la participación activa de las comunidades afectadas y las autoridades encargadas de los recursos hídricos; un refuerzo de los departamentos locales/regionales de los poderes públicos encargados de los recursos hídricos mediante el fortalecimiento de la capacidad y el suministro de equipo para disponer de una estructura eficaz de gestión.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
M84	Producción y consumo sostenible	Cultivo de conservación, Terrazas y Labranza en contorno.	Labrar el suelo y realizar las demás labores culturales siguiendo curvas a nivel. Se recomienda combinarlo con camellones de tierra o barreras muertas de rastrojos en pendientes suaves. En pendientes moderadas y fuertes se recomienda combinarla con otras prácticas de conservación y de recuperación de fertilidad de suelos.  La labranza en contorno se puede hacer con tracción animal: en pendientes hasta un 15% se puede utilizar el arado combinado y sembradora con bueyes, en pendientes de 15-25% se utilizan solamente equinos. En este caso se pueden colocar los rastrojos en barreras muertas de rastrojos para reducir la erosión y facilitar el arado.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación   
 Proyecto de Adaptación

Bogotá   
 Cundinamarca

**Nombre del proyecto** Conservación de ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región capital, estratégicos para la provisión de agua.

**Plazo de implementación** 7 años  
 (Largo plazo)

#### Descripción general

Se impulsará un proyecto que contemple las fases de recuperación, restauración y conservación de zonas ubicadas en el occidente del departamento de Cundinamarca y que corresponda a ecosistemas de bosque húmedo subandino o bosque seco. Dentro del desarrollo de este proyecto se tiene contemplada una fase inicial de diagnóstico mediante la cual se establecerán las condiciones de la zona a intervenir (estado de la cobertura, nivel de intervención antrópica, ecosistemas estratégicos, entre otros) y que permitirá diseñar el tipo de intervención para toda el área, donde se incluya el componente paisajístico, obras de estabilización, implementación de viveros y otras. Para la etapa de siembra, se establecerá que las especies vegetales deben contar con una altura mínima de 50 cm para su siembra, garantizando así una mayor probabilidad de supervivencia. Se deberán utilizar especies nativas propias de la región. Adicionalmente a las etapas mencionadas anteriormente, se propondrá una actividad de investigación para el sistema intervenido que permita generar conocimiento para cada uno de los tipos de ecosistemas presentes. Este proyecto debe contar con un fuerte componente social que genere empoderamiento de la comunidad y así garantizar su continuidad en el tiempo, para lo cual en las actividades de adecuación, siembra y mantenimiento se deberá contar con una amplia participación de habitantes de la zona donde se encuentre el proyecto.

#### Objetivo general

Impulsar un proyecto de recuperación, restauración ecológica y conservación para una zona de bosque húmedo subandino y bosque seco en el occidente del departamento de Cundinamarca

#### Objetivos específicos

1. Mejorar las condiciones de una zona de bosque húmedo subandino.
2. Aumentar la disponibilidad hídrica de la zona.
3. Disminuir los procesos erosivos en la zona.
4. Promover la participación ciudadana en este tipo de procesos.

#### Justificación

Del análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca bajo un enfoque territorial del PRICC, una de las exposiciones asociadas a cambios en los servicios hidrológicos analizadas fue la generada por los cambios significativos en los patrones de distribución geográfica de la riqueza de especies sensibles, donde se identificaron los bosques andinos y altoandinos, humedales y pantanos de altiplano y los bosques húmedos subandinos como los ecosistemas con mayores cambios.

De acuerdo con el estudio en mención, las mayores pérdidas en disponibilidad hídrica se van a dar en ecosistemas bosque medio denso (BMD) caducifolios de las planicies disectadas y colinas, bosques húmedos sub-andinos, el ecosistema humedales y pantanos del altiplano y matorrales xerofíticos andinos y alto-andinos. Los bosques húmedos sub-andinos fueron clasificados como el segundo ecosistema con mayor promedio en pérdida de disponibilidad hídrica, y se encuentran en la proximidad del valle del Magdalena al occidente de Cundinamarca. (Figura 16). Adicionalmente, este tipo de ecosistema también presenta cambios significativos en los patrones de distribución geográfica de la riqueza de especies sensibles.

Así mismo, fueron identificadas varias medidas de adaptación al cambio climático, relacionadas directamente con la afectación a estos ecosistemas, y que permitieron establecer el alcance de este proyecto. Estas medidas son: 1. Implementación de 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 y 3. Creación de corredores de conservación o nuevas áreas que ayuden la migración asistida, al mantenimiento de microclimas locales y regulación de escorrentía.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Con la implementación de este proyecto se espera una disminución en la vulnerabilidad al cambio climático para los ecosistemas en el área del proyecto y en aquellos relacionados directa o indirectamente con esta por la promoción de la recuperación de zonas de bosques que propendan por la disminución de los fenómenos erosivos causados por efectos de los vientos, de escorrentías y de la acción antrópica. Así mismo se promoverá la recarga de acuíferos, control de los caudales de los ríos, mejoramiento del hábitat de especies, aumento del bienestar de las comunidades, empoderamiento humano con el tema de cambio climático, entre otros.

#### Beneficios

- \* Aumento de la disponibilidad hídrica
- \* Disminución de los procesos erosivos
- \* Protección y recuperación de la biodiversidad
- \* Aumento de la capacidad de retención de agua del suelo
- \* Regulación de los caudales hídricos
- \* Generación de directa de empleo por la utilización de mano de obra local
- \* Empoderamiento social de la zona

#### Capacidad de réplica

Este proyecto puede ser replicado en todas las zonas del país donde se pretenda no solo capturar CO<sub>2</sub>, sino que se presente una degradación de ecosistemas, procesos erosivos ocasionados por la deforestación y donde sea necesario fortalecer la protección de las fuentes hídricas o ecosistemas estratégicos con procesos de degradación. En la actualidad se cuenta con una amplia experiencia en este tipo de proyectos, como se puede evidenciar a través del proyecto SINA II del MADS, el Parque Ecológico La Poma, uno de los primeros sitios en Colombia que trabaja por la recuperación integral del bosque Andino, los Bosques empresariales (Hojas Verdes) y programas de compensaciones con empresas privadas a través de la siembra de nuevos árboles en Colombia con alto impacto ambiental y social.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Un diagnóstico de la zona donde se incluya el estado de la vegetación, especies nativas, ecosistemas, fuentes hídricas, procesos erosivos, entre otros.
2	Siembra y mantenimiento de 10 Ha por año.
3	Mantenimiento de la vegetación por lo menos de cuatro (4) años.
4	Beneficiarios directos: Personas del área de influencia del proyecto contratadas para el desarrollo de las actividades propuestas Beneficiarios indirectos: Poblaciones en el área de influencia del proyecto (regiones del occidente de Cundinamarca)

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Áreas incluidas en los procesos de recuperación, restauración y conservación por año	(No. de Ha en recuperación + No. de Ha en restauración + No. de Ha en conservación)/año	Ha/año
Supervivencia de individuos	(No. de individuos sanos /No. de individuos sembrados)/año	%/año
Fuentes hídricas impactadas	Se deberá realizar un censo de aquellas fuentes hídricas que se ven impactadas positivamente por la ejecución del proyecto, de acuerdo con el área gestionada para realizar la recuperación, restauración o conservación forestal	No. Fuentes hídricas
Municipios beneficiados con el proyecto	Establecer los municipios que se encuentran en el área de influencia del proyecto	No. de municipios
Personas beneficiadas directamente con el proyecto	Personas contratadas para la ejecución del proyecto, pertenecientes a los municipios en el área del proyecto	No. de personas
Personas beneficiadas indirectamente con el proyecto	Personas residentes en los municipios que se encuentran en el área de influencia del proyecto	No. de personas

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
<b>Fase 1: Diseño y Alistamiento</b>	Realizar una alianza público privada para la consecución del terreno donde se ejecutará el proyecto, así como para el aporte económico que permita la siembra y mantenimiento de la vegetación (se puede pensar en aportes de privados como compensaciones forestales, compensaciones por emisiones, compra de bonos).	Documentos que establezcan las diferentes alianzas realizadas (convenios, acuerdos, contratos, entre otros)	3 meses	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Corporaciones Autónomas Regionales Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Alcaldes municipales Empresa privada
	Elaborar el diagnóstico inicial de la zona a restaurar.	Un documento que contenga el diagnóstico realizado a la zona a restaurar	4 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales
	Elaborar los diseños paisajísticos (especies a sembrar), obras de ingeniería de estabilización, implementación de los viveros (construcción de la infraestructura necesaria, compra de semillas y plántulas, entre otros) para el área a intervenir, con base en el diagnóstico inicial.	Un documento que contenga los diseños paisajísticos, las obras de ingeniería requeridas y de los viveros	4 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales
	Realizar charlas de sensibilización y talleres de capacitación con los habitantes de la zona en temas relacionados con restauración y conservación, todo esto para establecer un marco de autosostenibilidad con apoyo de las comunidades.	Informe de los diferentes talleres donde se incluyan las temáticas tratadas, inquietudes de los participantes y un plan de acción para fomentar la participación comunitaria dentro del proyecto.	2 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldes municipales
	Realizar las obras de estabilización requeridas, y la construcción del o los viveros	Informe de actividades Registro fotográfico Planos	6 meses	Firma consultora Corporación Autónoma Regional
Realizar la siembra de individuos (se debe considerar la altura mínima de cada uno de ellos para poder garantizar su supervivencia).	Informe de actividades Registro fotográfico	1 año/ 10 Ha	Firma consultora Corporación Autónoma Regional	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 2: Implementación</b>	Establecer un programa de estudios de investigación en bosque húmedo subandino.	Registro de alianzas con academia o institutos de investigación Plan de acción	6 meses	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Corporaciones Autónomas Regionales Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Alcaldes municipales Universidades
<b>Fase 3: Seguimiento y evaluación</b>	Realizar el mantenimiento de las áreas intervenidas	Informe de actividades Registro fotográfico (1 (un) informe anual)	5 años	Firma consultora Corporación Autónoma Regional
	Establecer el impacto generado sobre la zona del proyecto en temas como conservación de fuentes hídricas, especies, procesos erosivos, así como el impacto social generado por el proyecto.	Informe del Análisis e impacto general del proyecto (1 (un) informe anual)	5 años	Firma consultora Corporación Autónoma Regional

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
<b>Fase 1. Diseño y Alistamiento</b>	Profesionales especializados**	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 16.580.811,12
	Tecnólogo**	Salario mensual	\$ 1.636.231,30	2	\$ 13.089.850,40
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 751.603,70	2	\$ 9.019.244,40
	Auxiliar administrativo**	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 3.696.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 2.202.090,00
	Mano de obra**	Salario mensual	\$ 616.000,00	3	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	3	\$ 6.606.270,00
	Costos administración del proyecto: Equipos, viáticos, papelería, costos de establecimiento, entre otros.	Costo Fase 1	\$ 30.000.000,00	1	\$ 30.000.000,00
	Profesional especializado**	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 8.290.405,56
	Profesional universitario**	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	1	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	1	\$ 5.592.568,32
	Tecnólogo**	salario mensual	\$ 1.636.231,30	2	\$ 39.269.551,20
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 751.603,70	2	\$ 9.019.244,40

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 2. Implementación</b>	<b>Establecimiento*</b> Mano de obra: Preparación manual con machete, aplicación de herbicidas, preparación con guadaña o motosierra, recolección de residuos, repique de residuos, trazado, plateo, hoyado - repicado, transporte interno de árboles, transporte interno fertilizantes, distribución árboles y fertilizantes, plantación de árboles, fertilización, aplicación hidrotretenedor, protección fitosanitaria, replante, limpias manuales, protección contra incendios, cortafuegos y caminos. Insumos: Fertilizante elementos mayores NPK, fertilizante elementos menores, fertilizante bórax, urea, hidrotretenedor, insecticida, herbicidas, herramientas manuales, arboles, materiales para reparación de caminos y cortafuegos, elementos de seguridad. Transporte: Transporte mayor de árboles y fertilizantes, transporte menor de árboles y fertilizantes, transporte de personal y de otros productos e insumos.	Ha	\$	2.107.929,00	10	\$	21.079.290,00
	<b>Costos administración del proyecto: Equipos, viáticos, papelería, costos de establecimiento, entre otros.</b>	Costo Fase 1	\$	30.000.000,00	1	\$	30.000.000,00
<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	<b>Profesional especializado**</b>	Salario mensual	\$	3.008.009,74	1	\$	144.384.467,52
	<b>Prestaciones sociales</b>	Costo mensual	\$	1.381.734,26	1	\$	8.290.405,56
	<b>Profesional universitario**</b>	Salario mensual	\$	2.029.153,28	1	\$	97.399.357,44
	<b>Prestaciones sociales</b>	Costo mensual	\$	932.094,72	1	\$	5.592.568,32
	<b>Tecnólogo**</b>	salario mensual	\$	1.636.231,30	2	\$	157.078.204,80
	<b>Prestaciones sociales</b>	Costo mensual	\$	751.603,70	2	\$	9.019.244,40
	<b>Mantenimiento año 1*</b> Mano de obra: Protección fitosanitaria, refertilización, limpia manual, dos limpias químicas, limpia mecánica, protección contra incendios, mantenimiento de caminos. Insumos: Fertilizantes, Insecticidas, herramientas, elementos de seguridad, herbicidas. Transporte: Transporte mayor y menor de fertilizantes, Transporte de productos e insumos, transporte de personal.	Ha	\$	503.147,00	10	\$	5.031.470,00
	<b>Mantenimiento año 2*</b> Mano de obra: Protección fitosanitaria, refertilización, limpia manual, dos limpias químicas, limpia mecánica, protección contra incendios, mantenimiento de caminos, podas. Insumos: Fertilizantes, Insecticidas, herramientas, elementos de seguridad, herbicidas. Transporte: Transporte mayor y menor de fertilizantes, Transporte de productos e insumos, transporte de personal.	Ha	\$	596.970,00	10	\$	5.969.700,00
	<b>Mantenimiento año 3*</b> Mano de obra: Protección fitosanitaria, refertilización, limpia manual, dos limpias químicas, limpia mecánica, protección contra incendios, mantenimiento de caminos, podas. Insumos: Fertilizantes, Insecticidas, herramientas, elementos de seguridad, herbicidas. Transporte: Transporte mayor y menor de fertilizantes, Transporte de productos e insumos, transporte de personal.	Ha	\$	536.856,00	10	\$	5.368.560,00
	<b>Mantenimiento año 4*</b> Mano de obra: Protección fitosanitaria, limpia manual, limpias químicas, limpia mecánica, protección contra incendios, mantenimiento de caminos. Insumos: Insecticidas, herramientas, elementos de seguridad, herbicidas. Transporte: Transporte de productos e insumos, transporte de personal.	Ha	\$	331.429,00	10	\$	3.314.290,00
<b>Costo Total del proyecto</b>						<b>\$</b>	<b>739.827.667</b>

Supuestos: para la fase de Diseño y alistamiento, al ser un grupo de actividades puntuales se asume el valor para el periodo de 6 meses (especificado en el ítem Ciclo de implementación del proyecto/medida). Por otro lado, para las fases 2 y 3 se supone una siembra de 10 Ha anuales, que fueron tomadas como base de cálculo para los costos de las mismas.

\* Los datos de costos para establecimiento y mantenimiento por cuatro años corresponden a la siembra de pino (especie más común sembrada en la región Andina para los proyectos de reforestación de empresas madereras) recopilado en el documento: TORRES ROMERO, Francisco. Apoyo a los componentes de evaluación del CIF. Costos de establecimiento de plantaciones forestales. Bogotá: Conif, 2012.





Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
"Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

\*\* Los datos de salarios para profesionales especializados, profesionales universitarios y tecnólogos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mientaceprofesional.org](http://www.mientaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014.

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación   
 Proyecto de Adaptación

Bogotá   
 Cundinamarca

**Nombre del proyecto** Implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la Región Capital

**Plazo de implementación** 2 años y medio  
 (Corto plazo)

#### Descripción general

Partiendo de una experiencia bastante exitosa como lo ha sido el BanCO2- Servicios ambientales comunitarios, este proyecto pretende ampliar el alcance que dicha iniciativa tiene actualmente (15 municipios de la jurisdicción de CORNARE: Sonsón, Argelia, El Carmen de Viboral, Granada, Nariño, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, Alejandría, Concepción, La Unión, La Ceja, San Roque, Santo Domingo) para incluir zonas del municipio de Fómeque y de aquellos otros municipios donde sea necesaria la protección de ecosistemas vulnerables a la explotación antrópica indiscriminada. Este proyecto también pretende mejorar las condiciones de vida de aquellas familias que no encuentran otro sustento más que la explotación de los recursos naturales para su subsistencia proveyendo una entrada fija de recursos como guardabosques de zonas ubicadas en sus propios terrenos.

#### Objetivo general

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.

#### Objetivos específicos

Generar alianzas con actores públicos y privados para la implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la región.

Incorporar la participación ciudadana en los procesos de protección de los recursos naturales

Disminuir la afectación de bosques naturales por explotación de los mismos.

#### Justificación

Del análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca bajo un enfoque territorial del PRICC, se estableció que la mayor exposición por reducción en disponibilidad hídrica se presenta a lo largo de la Sabana de Bogotá, en municipios como Guachetá, Fúquene, Tausa, Facatativá, Subachoque, y en poblaciones como Cáqueza y Fómeque, en la vertiente del Orinoco, para lo cual se hace necesario el desarrollo de proyectos de protección y restauración de ecosistemas de alta montaña para mantener la regulación y en algunos caso la cantidad (Figura 5).

El municipio de Fómeque tiene una extensión total de 55.565 Ha, de las cuales 27.148 (49% de su extensión) pertenecen al Parque Nacional Chingaza. De acuerdo con la alcaldía municipal, las autoridades del parque tienen una propuesta de área de amortiguación para disminuir el impacto de las actividades agropecuarias en las áreas circundantes a los ecosistemas protegidos, mediante el desarrollo de estrategias de ocupación y utilización en concordancia con las necesidades de conservación de la naturaleza. La extensión de esta zona de amortiguación propuesta tiene una extensión de 11.979 hectáreas, y afecta mayormente al las veredas de Cuéqueta, Cuequetica y Guane en las cuales más del 60% de sus extensiones están incluidas dentro de esta zona, involucrando terrenos agrícolas y asentamientos humanos. Con todos estos antecedentes, se hace necesaria la generación de alternativas de ingresos económicos para los campesinos ubicados en estas zonas, para lo cual se propone a través de este proyecto abarcar la protección a los ecosistemas y el generar ingresos a los campesinos afectados mediante el pago por su conservación.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Con este proyecto se pretende abarcar dos temáticas de disminución de vulnerabilidad. Una primera se enfoca en al protección de los recursos naturales que están diariamente sometidos a la presión antrópica, y en este caso esta presión es generada por el uso indiscriminado de los recursos naturales como única alternativa de subsistencia humana. El segundo enfoque se basa en la disminución de la vulnerabilidad humana mediante el mejoramiento de las condiciones económicas de los campesinos, quienes como se dijo anteriormente, ven en la explotación de los recursos naturales una fuente importante de ingreso económico.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

Mediante la implementación de este proyecto, se espera un impacto positivo en las comunidades de la región objetivo gracias a la incorporación del servicio de guardabosques como otra alternativa de generación de ingresos económicos y como consecuencia un mejoramiento en las condiciones de vida de los campesinos; adicionalmente con este nuevo oficio se espera la disminución en la explotación de recursos naturales para la obtención de ingresos. En cuanto al impacto generado sobre los recursos naturales, estos serían: disminución de los fenómenos erosivos causados por efectos de los vientos, de escorrentías y de la acción antrópica, promoción de la recarga de hídrica, control de los caudales de los ríos, mejoramiento del hábitat de especies, aumento del bienestar de las comunidades, empoderamiento humano con el tema de cambio climático, entre otros.

#### Capacidad de réplica

Este proyecto está concebido como una ampliación en el alcance de la iniciativa generada desde CORNARE denominada BanCO2 - Servicios ambientales comunitarios. Dependiendo del éxito de este proyecto de ampliación, se comprobaría la capacidad de réplica de la iniciativa.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción	
1	Una iniciativa de banco de servicios ambientales implementada	
2	Un inventario forestal desarrollado para las zonas identificadas	
3	Población beneficiada: Municipio de Fómeque u otros municipios con ecosistemas estratégicos o vulnerables	

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Áreas incluidas en el proyecto	No. de Ha incluidas en el proyecto	Ha
Población involucrada en el proyecto	No. de personas de las áreas identificadas incluidas en el proyecto	No. de personas
Entidades públicas involucradas en el proyecto	Se incluirán todas las entidades municipales, departamentales y nacionales involucradas en el proyecto	No. de entidades públicas
Entidades privadas involucradas en el proyecto	Se incluirán todas las instituciones, empresas, y en general cualquier entidad de carácter privado involucradas en el proyecto	No. de entidades privadas
Aportes económicos de carácter privado realizados al proyecto	Valor de los aportes realizados por personas o entidades privadas como parte del objeto del proyecto	\$/unidad de tiempo

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
	Establecer las alianzas estratégicas que permitan la implementación del modelo de banco de servicios ambientales en la región (CARs, SDA, Privados, Asociaciones campesinas)	Documentos que establezcan las diferentes alianzas realizadas (convenios, acuerdos, contratos, entre otros)	4 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agregaciones campesinas Entidades financieras de primero y segundo nivel Empresa privada

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 1: Diseño y Alistamiento</b>	Identificación de las zonas que serán objeto del proyecto (bosques de conservación).	Cartografía con las zonas identificadas	3 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales
	Identificación de los pobladores que serán los guardabosques	Censos de las familias que ingresaran al programa	3 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agremiaciones campesinas
	Realizar charlas de sensibilización y talleres de capacitación con las familias guardabosques identificadas en temas relacionados con restauración y conservación forestal, presentación del proyecto y manejo de los recursos económicos del mismo.	Informe de los diferentes talleres donde se incluyan las temáticas tratadas, inquietudes de los participantes y un plan de acción para fomentar la participación comunitaria dentro del proyecto.	2 meses	Firma consultora Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agremiaciones campesinas
	Establecer las necesidades tecnológicas para la implementación del proyecto (inclusión de las nuevas zonas en la página web, programa de carnetización y bancarización de guardabosques, sistemas de seguimiento satelital, entre otras)	Informe con las necesidades establecidas y plan de acción para implementarlas	2 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agremiaciones campesinas Entidades financieras de primero y segundo nivel Firma consultora
	Generar una estrategia de seguimiento a las zonas establecidas en el proyecto, recursos, entre otros.	Estrategia de seguimiento	2 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agremiaciones campesinas Entidades financieras de primero y segundo nivel Firma consultora
<b>Fase 2: Implementación</b>	Puesta en marcha de la plataforma tecnológica con la incorporación de las nuevas zonas y los nuevos guardabosques	Plataforma en funcionamiento	6 meses	Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agremiaciones campesinas Entidades financieras Firma consultora
	Realizar acompañamiento técnico a los guardabosques	Informes de seguimiento	1 año	Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Fase 3: Seguimiento y evaluación	Puesta en marcha de la estrategia de seguimiento	Informe del análisis e impacto general de la capacitación	1 mes	Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Agregaciones campesinas Entidades financieras Firma consultora
	Realizar anualmente un análisis del impacto ambiental, social y económico generado por el proyecto.			

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 48.699.678,72
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 22.370.273,28
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	4	\$ 46.352.856,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 25.326.840,00
	Auxiliar administrativo**	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
Fase 2. Implementación	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	1	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	1	\$ 11.185.136,64
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	4	\$ 46.352.856,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 25.326.840,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
	Ajuste de la plataforma tecnológica	Obra o labor	\$ 50.000.000,00	1	\$ 50.000.000,00
Fase 3. Seguimiento y evaluación	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	1	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	1	\$ 11.185.136,64
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	2	\$ 23.176.428,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 25.326.840,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 713.478.164</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
“Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

4

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto **Fortalecimiento de cadenas productivas (caña panelera)**

Plazo de implementación 4 años y medio  
(Mediano plazo)

#### Descripción general

El proyecto que se propone a continuación está enmarcado en la multiplicación de experiencias tanto nacionales como internacionales que permitan el fortalecimiento de la cadena productiva de la caña panelera en el departamento de Cundinamarca, a través de la identificación de iniciativas directa o indirectamente relacionadas con el impacto que el cambio climático en el cultivo de este producto, en el impacto que estas actividades vienen ocasionando en los ecosistemas regionales y que promuevan el desarrollo rural de la región, como por ejemplo la disminución de la frontera agrícola, uso eficiente del agua, afectación a especies nativas (peligro de extinción del balso, el camillo y el guásimo por la producción de panela), inventarios agrícolas, desarrollo de nuevos productos con estos cultivos, introducción de semillas resistentes a eventos climáticos extremos (inundaciones, sequías), entre otros. Para el desarrollo de este proyecto se establecerá una etapa inicial de conocimiento, donde se pretende a través de investigaciones bibliográficas, consultas directas o sistemas de información recopilar un abanico de medidas implementables en las cadenas productivas objetivo, así como a los actores más relevantes en los temas mencionados. Una segunda etapa de implementación, donde se construya un plan de intervención con las medidas identificadas mediante componentes de capacitación, asesorías directas y proyectos piloto.

#### Objetivo general

Establecer un programa de cooperación técnica que permita el fomento de la cadena productiva de caña panelera en el departamento de Cundinamarca (Caparrapí, Guaduas, La Palma, Villeta, Útica) 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.

#### Objetivos específicos

Establecer la línea base de unidades productivas que se dedican al cultivo de caña panelera en el departamento de Cundinamarca.

Generar estrategias de mitigación y adaptación basadas en la participación ciudadana, que permitan el fortalecimiento de las cadenas productivas de caña panelera.

Establecer un plan de implementación de estrategias de mitigación y adaptación para el fortalecimiento de las cadenas productivas de caña panelera.

#### Justificación

La creciente presión económica a raíz de la firma de los TLC con Colombia ha acrecentado la problemática para los productores de diferentes productos agrícolas a nivel nacional, ocasionadas por los altos costos de producción que se manejan en los diferentes sectores, la disminución de suelos fértiles para el cultivo, las crecientes emergencias generadas por eventos hidrológicos extremos, entre otros factores. Todo esto ha producido problemas a nivel de ecosistemas como el aumento de la invasión de terrenos ubicados en ecosistemas estratégicos para el país, el uso indiscriminado de recursos naturales y el aumento de la pobreza del campesinado colombiano.

La caña panelera tiene importancia en la economía del departamento por su constante producción; ha presentado un comportamiento negativo en su producción debido a condiciones climáticas adversas como las fuertes lluvias que generaron aumento en la humedad favoreciendo la proliferación de enfermedades y deslizamientos, generando una disminución del área cosechada y del rendimiento. El fenómeno de “La Niña” ha disminuido el interés de sembrar por la dificultad de corte y de transporte, incrementando significativamente los costos de producción. Figura 13 Mapa de exposición de terrenos agrícolas por reducciones o aumentos de disponibilidad hídrica debido al cambio climático.

FUENTE: Estadísticas agropecuarias 2011. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Gobernación de Cundinamarca.

\*Agronet

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

- \* Conservación de ecosistemas estratégicos
- \* Mejoramiento de las condiciones de vida de los productores
- \* Disminución de la pobreza en zonas rurales
- \* Manejo y uso eficiente de los recursos naturales

#### Beneficios

- \* Mayor resiliencia de las poblaciones beneficiadas por los cultivos de caña panelera
- \* Mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales
- \* Manejo y uso eficiente de los recursos naturales
- \* Protección de ecosistemas estratégicos

#### Capacidad de réplica

Programa de adaptación al cambio climático en la región Andina (GIZ)

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Al cabo de los 10 años se espera contar con un 80% de las unidades productivas en el programa
2	Población beneficiada: todos aquellos municipios con rangos de producción entre 400 y 1000 ha de cultivo de caña panelera (Caparrapi, Yacopi, Guaduas, La Palma, Villeta, Sasaima, La Peña, La Vega, Vergara) del departamento de Cundinamarca.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Unidades productivas	No. de unidades productivas incluidas en el proyecto	#
Población involucrada en el proyecto	No. de personas incluidas en el proyecto	No. de personas
Entidades públicas involucradas en el proyecto	Se incluirán todas las entidades municipales, departamentales y nacionales involucradas en el proyecto	No. de entidades públicas
Entidades privadas involucradas en el proyecto	Se incluirán todas las instituciones, empresas, y en general cualquier entidad de carácter privado involucradas en el proyecto	No. de entidades privadas
Medidas implementadas	Número de medidas implementadas en los sectores	#
Valor agregado a los productos	Variación en el costo de producción y comercialización de los productos con la implementación de las medidas	%
Inversiones públicas y privadas	Variación en el monto de las inversiones públicas y privadas para los sectores productivos	%
Áreas incluidas en los procesos de recuperación, restauración y conservación	(No. de Ha en recuperación, restauración o conservación)	Ha



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
<b>Fase 1: Diseño y Alistamiento</b>	Diseño de la entrevista que se realizará como parte del censo de la población objetivo, el cual debe contener preguntas relacionadas con posibles afectaciones por cambio climático (productividad, plagas, emergencias).	Formulario de encuesta	2 meses	Alcaldes municipales Secretaría de desarrollo económico de Cundinamarca Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Corporaciones autónomas regionales Fedepanela Universidades Centros de investigación Organizaciones campesinas Firma consultora
	Recopilación de información de unidades productivas que se dedican al cultivo de caña panelera para los municipios de Caparrapi, Yacopi, Guaduas, La Palma, Villeta, Sasaima, La Peña, La Vega y Vergara (productores de caña panelera).	Documento con la información de las unidades productivas dedicadas al cultivo de caña panelera en los municipios en mención.	4 meses	
	Elaboración del diagnóstico de la cadena productiva de caña panelera en la región de Cundinamarca.	Un diagnóstico para la cadena productiva de caña panelera en Cundinamarca.	4 meses	
	Recopilación del abanico de medidas implementables en la cadena productiva objetivo, así como a los actores más relevantes en los temas mencionados mediante investigaciones bibliográficas, consultas directas o sistemas de información.	Un informe con las medidas encontradas, relacionadas con el impacto del cambio climático en el cultivo de estos productos, en el impacto que estas actividades vienen ocasionando en los ecosistemas regionales y que promuevan el desarrollo rural de la región.	6 meses	
<b>Fase 2: Implementación</b>	Construcción del plan de intervención donde se establezcan los diferentes mecanismos de promoción de las medidas identificadas para su implementación (capacitación, asesoría directa, construcción de medidas piloto)	Plan de intervención con cronograma de ejecución	2 meses	Alcaldes municipales Secretaría de desarrollo económico de Cundinamarca Corporaciones autónomas regionales Fedepanela Universidades

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

	Ejecución de plan de intervención en los municipios objeto del proyecto.	Informes semestrales de ejecución	2 años	Universidades Centros de investigación Organizaciones campesinas Firma consultora
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Seguimiento al componente de capacitación, mediante visitas a las unidades productivas para establecer implementación de medidas socializadas.	Informe del Análisis e impacto general de la capacitación	1 año	Alcaldes municipales Secretaría de desarrollo económico de Cundinamarca Corporaciones autónomas regionales Fedepanela Universidades Centros de investigación Organizaciones campesinas Firma consultora
	Verificación del nivel de éxito de las asesorías directas brindadas a las unidades productivas.			
	Establecer la eficacia de las medidas implementadas y su capacidad de réplica en las unidades productivas participantes del programa.			
	Evaluar el impacto generado por la ejecución del proyecto teniendo en cuenta los ámbitos económicos, sociales y ambientales.			

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 48.699.678,72
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 22.370.273,28
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	4	\$ 15.450.952,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 8.442.280,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
	Gastos generales	Costo mensual	\$ 500.000,00	12	\$ 6.000.000,00
Fase 2. Implementación	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 86.217.833,76
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 39.604.302,24
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 144.384.467,52
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 66.323.244,48
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	4	\$ 194.798.714,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	4	\$ 89.481.093,12
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	4	\$ 92.705.712,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 50.653.680,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 14.784.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 8.808.360,00
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 10.000.000,00	24	\$ 240.000.000,00

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	1	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	1	\$ 11.185.136,64
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 3.000.000,00	24	\$ 72.000.000,00	
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 1.355.115.953</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación.
3	
4	

**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input checked="" type="checkbox"/>

**Nombre del proyecto** Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial de Bogotá - región

**Plazo de implementación** 1 año  
Corto plazo

**Descripción general**

Colombia es un país con una alta riqueza hídrica, sin embargo los diferentes escenarios de disponibilidad a futuro de este líquido no son muy alentadores razón por la que es necesario tomar medidas inmediatas que permitan disminuir el impacto que se está ejerciendo sobre este recurso. A través del proyecto de Promoción e impulso de alternativas de aprovechamiento y reutilización de agua en el sector residencial, se pretende dar los primeros pasos para la masificación de diferentes sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y reuso de aguas grises para el sector residencial de Bogotá y las cabeceras municipales del departamento de Cundinamarca. Este proyecto se basa en la recopilación de las diferentes tecnologías que se ofrecen en el territorio, y la exploración de otras alternativas que ya hayan sido probadas en otras regiones del país o del continente y que tengan una alta probabilidad de réplica en Bogotá Región; paralelamente se pretende avanzar en la promoción de buenas prácticas en el hogar con el propósito de generar una cultura de ahorro y uso eficiente del agua. Una vez se cuente con el portafolio de tecnologías construido, se procederá a establecer una estrategia de divulgación, en la cual se debe incluir la implementación de al menos un piloto de cada una de las tecnologías y que permita realizar el cálculo del volumen de agua ahorrado.

**Objetivo general**

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, como son Mosquera, Soacha, Pasca, Supatá, Guachetá, Fúquene, Tausa, Facatativá, Subachoque, Cáqueza y Fómeque, mediante el aprovechamiento de aguas lluvias y grises y en el área urbana de Bogotá.

**Objetivos específicos**

- Promover buenas prácticas en el uso de aguas lluvias y reutilización de aguas grises a nivel residencial.
- Generar un portafolio de tecnologías para el aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.
- Impulsar la adopción de las tecnologías de aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.
- Implementar casos piloto de estas tecnologías en el sector residencial.

**Justificación**

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

Del estudio del índice de escasez para el sistema acueducto de Bogotá realizado por el PRICC mediante el análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca bajo un enfoque territorial, se pudo establecer que la escasez de agua de Bogotá actualmente es suplida con los embalses Chingaza y Chuza, en los cuales, si la demanda de Bogotá se trasladara directamente por unidad de área, habría zonas en estas cuencas con alta escasez. Contrariamente, Tomine tiene mucho más oferta comparada con el gasto que suple al acueducto. Mientras que Sisga, Neusa y Regadera tienen valores intermedios. Así mismo, se estima que si la demanda de agua de Bogotá al año 2050 se traslada a las cuencas del sistema la demanda superaría la oferta del sistema conjunto. Actualmente la demanda representa cerca del 65% de la oferta y para el 2050 la demanda podría ser de un 102% de la oferta de este sistema de embalses, teniendo en cuenta las ganancias hídricas del sistema Chingaza, como las caídas leves en los embalses de la Sabana (Figura 9 del informe Productos 5 y 6 - Documento del análisis de exposición al cambio climático usando modelación eco-hidroológica y anexo cartográfico).

Por otro lado, al ser Colombia un país que aún cuenta con una gran disponibilidad hídrica en la mayoría de las regiones, no se ha creado la necesidad de utilizar las aguas lluvias y reusar las aguas grises para suplir las necesidades básicas en agua; sin embargo, de acuerdo con el Estudio Nacional del Agua realizado por el IDEAM, si no se toman las medidas adecuadas, se estima que para los años 2015 y 2025, el 66% y el 69% de los colombianos, respectivamente, podría estar en riesgo alto de desabastecimiento de agua en condiciones hidrológicas secas.

Así mismo se reconoce la vulnerabilidad del territorio Colombiano frente al fenómeno del niño, donde inclusive hace más de 20 de años se sufrió el efecto de la sequía, dando paso a diferentes acciones de reducción en el consumo de agua, racionamiento de energía y cambio en el horario, muchas de ellas reposan aún en la actividad diaria de las familias colombianas como la implementación del principio de Arquímedes para desplazar volúmenes de agua con objetos de mayor densidad (botella con arena o ladrillos), uso eficiente de la energía y aprovechamiento de las aguas grises de lavado.

### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Como ya se mencionó anteriormente, la región se encuentra amenazada por una escasez futura de agua, producto de la alta presión ejercida por el aumento demográfico de la zona. Mediante la implementación de medidas blandas y el establecimiento de tecnologías sencillas es posible reducir esta presión a la vez que se genera la cultura del uso eficiente de los recursos naturales no renovables.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas  
 Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados  
 Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias

#### Capacidad de réplica

Este proyecto es replicable en el sector residencial de todas las regiones del país. En la actualidad son muchas las empresas que realizan el reciclaje de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvias, tales como Bavaria, Sika, Corona, Pavco, CCB, entre otras, aprovechando hasta un 30% de aguas lluvia.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Implementación de buenas prácticas en el reuso de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvia
2	Un portafolio con las tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.
3	Un piloto implementado por cada una de las medidas ofertadas.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Indicadores de la estrategia de divulgación	De acuerdo con el diseño de la estrategia de divulgación, se incluirán los indicadores de éxito de la misma (asistentes por evento, número de apariciones en medios masivos de comunicación, calificación de eventos, entre otros)	-
Pilotos implementados	No. de pilotos implementados	#
Reducciones	Cálculo de los m3 de agua ahorrados con cada tecnología	m3

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Definición de las mejores prácticas a implementar para el reuso de aguas grises y aprovechamiento de aguas lluvias.	Estrategia de implementación de mejores prácticas	6 meses	Acueducto de Bogotá Empresas de servicios públicos Autoridades ambientales Propiedades horizontales
	Compendio del abanico de tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.	Portafolio con las tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias y reutilización de aguas grises.	3 meses	Acueducto de Bogotá Empresas de servicios públicos Autoridades ambientales Consultoría externa
	Diseño de la estrategia de divulgación de las tecnologías encontradas.	Diseño de estrategia de divulgación (seminarios internacionales, jornadas de capacitación)	2 meses	
Fase 2: Implementación	Ejecutar la estrategia de implementación de mejores prácticas	Informe con los resultados de las diferentes actividades establecidas en la estrategia de divulgación (número de seminarios y programas de capacitación, número de asistentes, calificaciones de satisfacción)	6 meses	Acueducto de Bogotá Empresas de servicios públicos Autoridades ambientales
	Ejecutar la estrategia de divulgación, que permita el impulso de nuevas tecnologías		6 meses	
	Implementación de casos piloto para el sector residencial	Informe con los diseños, costos, resultados de los casos piloto implementados.	6 meses	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Fase 3: Seguimiento y evaluación	Diseñar una metodología que permita calcular los beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías.	Metodología de seguimiento y análisis de los beneficios de implementación de estas obras	2 meses	Consultoría externa
	Recopilar y analizar la información de beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías implementadas.		6 meses	

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 15.040.048,70
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 6.908.671,30
Fase 2. Implementación	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 48.699.678,72
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 22.370.273,28
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
	Presupuesto estimado para el desarrollo de la estrategia	Costo global	\$ 70.000.000,00	1	\$ 70.000.000,00
Fase 3. Seguimiento y evaluación	Profesional universitario casos piloto	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 32.466.452,48
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 14.913.515,52
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 259.958.232</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales - Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de un distrito de riego en la región del Tequendama

Plazo de implementación

Largo plazo

(Las fases de diseño y alistamiento, y seguimiento tienen una duración aproximada de 1 (un) año y medio)

Descripción general

A través de este proyecto se busca proveer de un distrito de riego para una comunidad preferiblemente ubicada en la Región del Tequendama, mediante la promoción de la iniciativa, y el apalancamiento de recursos para su diseño y construcción. Así mismo, se establecerán variables que permitan medir los impactos sociales, ambientales y económicos de estos proyectos tanto en la etapa de construcción como en la de funcionamiento.

Objetivo general

Proveer de un distrito de riego en la región del Tequendama

Objetivos específicos

Identificar la mejor zona para la construcción de un distrito de riego

Promover la construcción de un distrito de riego.

Diseñar el distrito de riego.

Construir el distrito de riego.

Justificación

Una de las herramientas más eficaces para enfrentar problemas de sequías, dificultad para contar con un suministro constante de agua, así como de realizar el aprovechamiento más eficiente de los recursos hídricos son los distritos de riego. Estos proyectos tienen un gran impacto en la productividad, acelera el crecimiento de las plantas, optimiza las dosis de fertilizantes, protege contra heladas, mejora la calidad de vida del campesino, genera de empleo, entre otras.

Mediante la Ley 41 de 1993 se regula la construcción de obras de adecuación de tierras en Colombia, organiza el subsector de adecuación de tierras y establece sus funciones, crea los organismos de coordinación de políticas, de financiación y de ejecución, define lo que es un distrito de adecuación de tierras y determina que la administración y el manejo de los distritos debe estar a cargo de las Asociaciones de usuarios.

Por otra parte la FAO entiende la modernización de los sistemas de riego como un proceso de mejora técnica y de la gestión de los sistemas de riego combinado con reformas institucionales, en caso necesario, con el objetivo de mejorar la utilización de los recursos (mano de obra, economía hídrica, entorno) y los servicios de suministro de agua a las explotaciones agrícolas. De esta forma se deben sustituir los riegos de superficie (manta o inundación) por riegos localizados (aspersión o goteo). Esto se realiza a través de una planificación detallada con la participación activa de las comunidades afectadas y las autoridades encargadas de los recursos hídricos; un refuerzo de los departamentos locales/regionales de los poderes públicos encargados de los recursos hídricos mediante el fortalecimiento de la capacidad y el suministro de equipo para disponer de una estructura eficaz de gestión.

Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Al disponer de un sistema de riego eficiente, se estimula el crecimiento de las plantas lo que se verá reflejado en un aumento de la productividad, así mismo con los distritos de riego se garantiza la disponibilidad constante de agua lo que disminuye la vulnerabilidad de los cultivos por pérdidas en épocas de sequías, garantizando que la cosecha llegue a buen término y por consiguiente disminuyendo las pérdidas económicas por este tipo de eventos. No es posible realizar una estimación económica de los beneficios que un distrito de riego pueda generar en una comunidad hasta no contar con la cantidad de unidades productivas que se verán beneficiadas, así como el tipo de producto cultivado.



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

Con la construcción del distrito de riego propuesto, se espera: mejorar la productividad de las zonas agrícolas beneficiadas; disminución en los consumos de agua; contar con el suministro constante de agua; disminuir la cantidad de agroquímicos que tienen que ser aplicados; promover los esquemas de asociatividad; hacer un uso equitativo del recurso hídrico; protección de los cultivos contra heladas; posibilidad de diversificación de cultivos; mejoramiento de la productividad de las zonas agrícolas beneficiadas; disminución en los consumos de agua; suministro de agua en épocas secas; protección de los cultivos contra heladas; posibilidad de diversificación de cultivos; generación de empleos.

#### Capacidad de réplica

#### Metas del proyecto

N°	Descripción	
1	Un distrito de riego construido y en operación	
2	Población beneficiada: Región del Tequendama (Viotá, Apulo, El Colegio, Anapoima, La Mesa, Quipile, Anolaima, Tena, San Antonio del Tequendama, Cachipay).	
Indicador	Descripción	Unidad de medida
Hectáreas beneficiadas	No. de Ha beneficiadas por el proyecto	Ha
Unidades productivas	No. de unidades productivas beneficiadas por el proyecto	No. de unidades productivas
Personas beneficiadas	No. total de personas beneficiadas por el proyecto donde se incluya todo el núcleo familiar	No. de personas
Costo del proyecto	Costo total del proyecto (fases de diseño, construcción y operación)	\$
Costo del proyecto por hectárea	Costo total del proyecto/Ha beneficiadas por el proyecto	\$/Ha
Beneficios	Producción sin proyecto/producción con proyecto	-
Nuevos cultivos desarrollados	Se especificará si se desarrollaron cultivos diferentes a los que tradicionalmente se venían sembrando	-

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
	Identificar la zona que va a ser beneficiaria del distrito de riego, teniendo en cuenta el análisis de precipitación, concentración de pequeños y medianos productores, interés de la comunidad, entre otros.	Informe con el análisis de las diferentes alternativas evaluadas.	3 meses	Secretaría de desarrollo económico de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldes municipales INCODER Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Ministerio de Ambiente
	Promover la conformación de la cooperativa de riego con aquellos productores que fueron identificados en la actividad anterior.	Informe de actividades donde se evidencien la gestión realizada con la comunidad que será beneficiaria del distrito de riego.	6 meses	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Fase 1: Diseño y Alistamiento	Establecer la escala del distrito: pequeña, mediana o grande. De acuerdo con la escala establecida se debe realizar la identificación del distrito (pequeña escala) o la prefactibilidad y factibilidad (mediana y gran escala).	Identificación del distrito de riego (pequeña escala) Prefactibilidad y factibilidad del distrito de riego (mediana y gran escala)	El tiempo de ejecución de esta actividad está condicionado a la escala del distrito de riego identificado.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Finagro Federriego Productores y cultivadores Asociaciones de usuarios campesinos
	Elaborar los estudios y los diseños del distrito de riego.	Estudios y diseños del distrito de riego	El tiempo de ejecución de esta actividad está condicionado a la escala del distrito de riego identificado.	Firma consultora Firma interventora Asociación de usuarios campesinos Corporación autónoma regional Alcaldía municipal INCODER
Fase 2: Implementación	Construcción y puesta en funcionamiento del distrito de riego	Distrito de riego en funcionamiento	El tiempo de ejecución de esta actividad está condicionado a la escala del distrito de riego identificado.	Firma constructora Firma interventora Asociación de usuarios campesinos Corporación autónoma regional Alcaldía municipal INCODER
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Diseñar un plan de monitoreo que permita evaluar variables ambientales, sociales y económicas del distrito de riego.	Plan de monitoreo de variables ambientales, sociales y económicas	4 meses	Asociación de usuarios campesinos Corporación autónoma regional Alcaldía municipal INCODER
	Ejecutar el plan de monitoreo para establecer posibles afectaciones ambientales, consumos de agua, variación de la producción, variación en el uso de insumos agrícolas, entre otros.	Informe periódico de las variables medidas en el plan de monitoreo.	Esta actividad se realizará durante la vida útil del proyecto	Asociación de usuarios campesinos Corporación autónoma regional Alcaldía municipal INCODER

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 21.554.458,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 9.901.075,56
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 8.290.405,56
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 11.185.136,64
	Auxiliar administrativo**	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 3.696.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 2.202.090,00
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 1.000.000,00	6	\$ 6.000.000,00

**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

<b>Fase 2. Implementación</b>  Esta fase de implementación no será costeadada, ya que depende en su totalidad de la definición del distrito de riego que se pretende construir.  De acuerdo con estudios realizados en el Programa de Adecuación de Tierras en el periodo 1991-2000, el costo por hectárea en Colombia se encontraba alrededor de US\$2,500 en 1991					0
					0
					0
					0
					0
<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>  Para esta fase de seguimiento y monitoreo se costeará únicamente el diseño del plan, ya que el seguimiento estará condicionado al tamaño del distrito de riego.	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 12.032.038,96
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 5.526.937,04
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 122.786.040</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

**Referencias bibliográficas**

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 41 de 1993 " Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones".
4	



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
 “Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto

**Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua para la regulación hídrica y disminución de estrés hídrico**

Plazo de implementación

Largo plazo

(Este proyecto puede tener una duración aproximada de 7 años, condicionados al tiempo de ejecución de las obras)

Descripción general

A través del diagnóstico de los cursos y cuerpos de agua ubicados en cercanías de los municipios de Medina, Paratebuena, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile y a las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba de Bogotá, se busca identificar alternativas de intervención que permitan el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua (especialmente en temporadas lluviosas) de estos, para poder disminuir el riesgo de inundaciones por desbordamientos en estas zonas. Como alternativas de intervención se proponen actividades como el dragado, la renaturalización (traer un estado natural a los cursos de agua en lugar de crear un estado verdaderamente natural) y la protección de las zonas de inundación que a través de los años se han visto cada vez más reducidas, poniendo en riesgo a la población y al infraestructura asentada en ellas.

Objetivo general

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.

Objetivos específicos

Disminuir el riesgo de inundación de zonas catalogadas como de alto riesgo por su cercanía con cuerpos y cursos de agua, mediante el mejoramiento de la capacidad de retención de agua de los mismos.

Fomentar la actividades de renaturalización de cuerpos de agua.

Identificar y establecer las zonas de protección de inundación.

Justificación

Según el análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca bajo un enfoque territorial, del PRICC, las zonas de Medina, Paratebuena, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gutiérrez, Gachalá, Quipile; y para Bogotá, localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe Uribe, Engativá y Suba tendrían una mayor exposición a inundaciones por incremento en la disponibilidad hídrica.

De acuerdo con las estadísticas reportadas por la Dirección de Gestión del Riesgo - Ministerio del Interior y de Justicia, en la temporada invernal del fenómeno de “La Niña” del año 2010, en Cundinamarca se registraron 61 emergencias relacionadas con este evento, viéndose afectados 34 de sus 116 municipios (29,3%). Gran parte de estas inundaciones son ocasionadas por el deterioro de los cursos de agua, el debilitamiento de los ecosistemas protectores de estos y la ocupación de sus zonas de protección.

Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Con la ejecución de las diferentes obras de intervención sobre los cursos y cuerpos de agua diagnosticados, se espera una reducción de la ocurrencia de inundaciones en los municipios de Medina, Paratebuena, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile y en las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba de Bogotá. Con esta disminución se evitarán pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, vivienda, cultivos, entre otros partiendo de la base de la afectación sufrida por el departamento durante el fenómeno de “La Niña” de los años 2010-2011 que sumaron pérdidas valoradas en \$526.530 millones de pesos (equivalentes al 1,9% del PIB de Cundinamarca).

Beneficios

Con la implementación de este proyecto se busca disminuir la magnitud de las inundaciones en las poblaciones de Cundinamarca

\* Aumento de la capacidad de almacenamiento de los cuerpos y cursos de agua.

\* Disminución del riesgo de inundaciones en los municipios y localidades priorizadas.

\* Disminución de pérdidas humanas, económicas, de infraestructura, de cultivos, entre otras.

\* Mejoramiento de los ecosistemas cercanos a los ríos.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Capacidad de réplica

En Europa son muchas las experiencias de renaturalización de ríos, como es el caso del río Spree en Berlín, río Isar en Munich, la repoblación del soto fluvial del río Henares y el estaquillado de una escollera en La Cándana en España. En Bogotá se viene promoviendo el proyecto de renaturalización del río Arzobispo, renaturalización del río Vicachá realizada por el Jardín Botánico de Bogotá.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Diagnóstico del 100% de los cuerpos y cursos de agua de los municipios objetivo
2	Plan de acción con las alternativas de intervención para los puntos críticos.
3	Población beneficiada: municipios de Medina, Paratebueno, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile; para Bogotá en las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Cuerpos de agua diagnosticados	No. de cuerpos de agua	#
Cursos de agua diagnosticados	No. de cursos de agua	#
Cursos de agua priorizados	(No. de cursos de agua priorizados/No. de cursos de agua diagnosticados) * 100	%
Cuerpos de agua priorizados	(No. de cuerpos de agua priorizados/No. de cuerpos de agua diagnosticados) * 100	%
Costo de las obras de intervención	Costo de las obras de intervención realizadas para cada cuerpo y cursos de agua	\$/cuerpo o curso de agua

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Diagnóstico de los cursos y cuerpos de agua presentes en los municipios y localidades beneficiados	Diagnóstico de cursos y cuerpos de agua de los municipios de Medina, Paratebueno, Soacha, Gutiérrez, Mosquera, Madrid, Gachalá, Quipile; para Bogotá en las localidades de Kennedy, Bosa, Rafael Uribe, Engativá y Suba	6 meses	Corporaciones Autónomas Regionales Secretaría Distrital de Ambiente Alcaldías municipales Institutos de investigación MADS Empresas de servicios públicos Firma consultora
	Establecer prioridades de intervención	Informe con el análisis de las posibles obras de intervención a los cursos y cuerpos de agua estudiados y la priorización de las mismas	4 meses	
	Construcción del plan de intervención para cada cuerpo o curso priorizado	Plan de intervención	6 meses	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 2: Implementación</b>	Ejecución de los planes de intervención de acuerdo con prioridades	Informe evaluativo de los resultados y aceptación de la capacitación.	N/A	Corporaciones Autónomas Regionales Secretaría Distrital de Ambiente Alcaldías municipales Institutos de investigación MADS Empresas de servicios públicos Firma consultora
<b>Fase 3: Seguimiento y evaluación</b>	Establecer un plan de monitoreo periódico para verificar el estado de conservación de las obras.	Informe con el levantamiento del estado de las obras por un tiempo de al menos cinco años.	5 años	Corporaciones Autónomas Regionales Secretaría Distrital de Ambiente Alcaldías municipales Institutos de investigación MADS Empresas de servicios públicos Firma consultora
	Ejecutar el plan de monitoreo			

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
<b>Fase 1. Diseño y Alistamiento</b>	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 57.478.555,84
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 26.402.868,16
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 48.128.155,84
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 22.107.748,16
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 64.932.904,96
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 29.827.031,04
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	2	\$ 11.588.214,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	2	\$ 6.331.710,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 9.856.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 5.872.240,00
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 500.000,00	16	\$ 8.000.000,00
<b>Fase 2. Implementación</b>	Esta fase no es posible costearla ya que se encuentra condicionada a la cantidad de obras, la magnitud y el tiempo de ejecución de cada una de ellas.				
<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	1	\$ 11.588.214,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	1	\$ 6.331.710,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 372.918.460</b>

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2010
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input type="checkbox"/>

Nombre del proyecto **Construcción y edificaciones sostenibles**

Plazo de implementación 3 años  
(Corto plazo)

#### Descripción general

A nivel mundial se han generados una gran variedad de opciones que permiten hacer construcciones sostenibles, sin embargo uno de los problemas que enfrenta el país es la falta de divulgación de estas y la promoción masiva de estas tecnologías. El presente proyecto está encaminado a la recopilación de estas tecnologías dentro de un portafolio de proveedores, conjuntamente con una estrategia de divulgación de las mismas que permita a todas las personas involucradas en el sector de la construcción hacer uso de ellas. Adicionalmente, se pretende mediante el acompañamiento técnico, implementar en los sectores de turismo, institucional y salud al menos una demostración piloto de las tecnologías disponibles.

#### Objetivo general

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, jardineras, arbolado urbano, jardines colgantes, vías verdes, etc.)

#### Objetivos específicos

Generar un portafolio de tecnologías de construcción sostenible.

Implementar casos piloto de tecnologías de construcción sostenible en los sectores turístico, institucional y de salud

Establecer una metodología para el cálculo de los beneficios de este tipo de tecnologías por m2.

#### Justificación

Según el MADS, el entorno edificado es responsable en promedio, en el mundo, del 20% del consumo de agua potable, 25% del consumo de la madera cultivada, 30-40% del uso de la energía y 40-50% del uso de las materias primas, por lo que desde el año 2009, este ministerio con apoyo del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, ha venido desarrollando la propuesta de una norma técnica colombiana para la construcción sostenible, denominada Sello ambiental Colombiano para edificaciones. Por otro lado, la Secretaría Distrital de Planeación, ha venido desarrollando la Política de Construcción Sostenible, que busca incluir lineamientos para las obras de infraestructura y equipamiento urbano.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

- \* Disminución del consumo energético,
- \* Baja generación de sustancias tóxicas (VOC - compuestos orgánicos volátiles),
- \* Disminución en el consumo de agua,
- \* Uso eficiente de los recursos naturales.
- \* Aumento la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.

#### Beneficios

El impacto esperado con este proyecto está encaminado al fomento de este tipo de tecnologías en las construcciones nuevas y en la rehabilitación de las construcciones antiguas.

- \* Impulsar las opciones tecnológicas de construcción sostenible
- \* 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.
- \* Con la implementación adicional de sistemas de drenaje, se aumenta la permeabilidad del suelo urbano, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de inundaciones por reflujo.



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Capacidad de réplica

Este proyecto es replicable en todas las regiones del país. Entre los proyectos que han implementado diferentes sistemas de construcción sostenible se encuentran: Biohotel, Hotel Aloft, edificio de oficinas de Incolmos Yamaha, ubicado en Girardota - Antioquia, Sede del banco GNB Sudameris en Bogotá; Módulos A y B del ecosistema de negocios Connecta; Centro empresarial y deportivo de Colsubsidio El Cubo.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Por lo menos un piloto de implementación de cada una de las alternativas encontradas.
2	Un portafolio con las tecnologías disponibles en la región.
3	Población beneficiada: cascos urbanos y sector de hoteles e instituciones de Bogotá - Región

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Proveedores	No. de proveedores/tecnología	#
Indicadores de la estrategia de divulgación	De acuerdo con el diseño de la estrategia de divulgación, se incluirán los indicadores de éxito de la misma (asistentes por evento, número de apariciones en medios masivos de comunicación, calificación de eventos, entre otros)	-
Pilotos implementados	No. de pilotos implementados	#
Beneficios	Cálculo de los beneficios obtenidos en cada tecnología por m2 instalado	-

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Recopilación del abanico de oportunidades tecnológicas a nivel nacional e internacional.	Portafolio con las tecnologías de construcción sostenible disponibles	4 meses	SDA SDP Camacol Consejo Colombiano de Construcción Sostenible MADS
	Diseño de una metodología y un sistema de información que permita levantar y mantener actualizado el inventario de edificaciones y obras que utilizan tecnologías de construcción sostenible.	Diseño de la metodología y del sistema de información para inventario de edificaciones y obras con tecnologías de construcción sostenible	6 meses	
	Diseño de la estrategia de divulgación de las medidas de construcción sostenible disponibles para Colombia.	Diseño de estrategia de divulgación (seminarios internacionales, jornadas de capacitación)	2 meses	
	Ejecutar la estrategia de divulgación, que permita el impulso de nuevas tecnologías	Informe con los resultados de las diferentes actividades establecidas en la estrategia de divulgación (número de seminarios y programas de capacitación, número de asistentes, calificaciones de satisfacción)	1 año	SDA SDP Camacol Consejo Colombiano de Construcción Sostenible MADS Empresas de construcción

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Fase 2: Implementación	Implementación de la metodología y del sistema de información de inventarios de edificaciones y obras con tecnologías de construcción sostenible	Sistema de información en funcionamiento	6 meses	SDA SDP Camacol Consejo Colombiano de Construcción Sostenible MADS
	Implementación de casos piloto, sector turístico, institucional y de salud	Informe con los diseños, costos, resultados de los casos piloto implementados.	1 año	SDA SDP Camacol Consejo Colombiano de Construcción Sostenible MADS Gremios turísticos Entidades públicas Entidades de salud
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Diseñar una metodología que permita calcular los beneficios obtenidos por m2 de cada una de las tecnologías.	Metodología de seguimiento y análisis de los beneficios de implementación de estas obras	2 meses	SDA SDP Camacol Consejo Colombiano de Construcción Sostenible MADS
	Recopilar y analizar la información de beneficios obtenidos por m2 de cada una de las tecnologías implementadas en las diferentes edificaciones y obras.		1 año	

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 60.160.194,80
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 27.634.685,20
Fase 2. Implementación	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 48.699.678,72
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 22.370.273,28
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
	Presupuesto estimado para el desarrollo de la estrategia	Costo global	\$ 350.000.000,00	1	\$ 350.000.000,00
	Profesional especializado sistema de información	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 8.290.405,56
	Profesional especializado casos piloto	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 72.192.233,76
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 33.161.622,24
	Profesional universitario casos piloto	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 48.699.678,72
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 22.370.273,28

**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Profesional especializado casos piloto	Salario mensual	\$	3.008.009,74	2	\$	72.192.233,76	
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$	1.381.734,26	2	\$	33.161.622,24	
	Profesional universitario casos piloto	Salario mensual	\$	2.029.153,28	2	\$	48.699.678,72	
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$	932.094,72	2	\$	22.370.273,28	
<b>Costo Total del proyecto</b>							<b>\$</b>	<b>930.153.747</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

**Referencias bibliográficas**

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC. Adaptación bases conceptuales - marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación
3	Secretaría Distrital de Ambiente - subdirección de Ecurbanismo y Gestión Ambiental Empresarial. Sistemas Urbanos de Drenaje sostenible - SUDS. Bogotá, 2011
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input checked="" type="checkbox"/>

**Nombre del proyecto** Estabilización de pendientes y taludes mediante la construcción de obras de bioingeniería

**Plazo de implementación** Corto Plazo  
 2 años para las etapas de diseño e implementación. Para la fase de seguimiento a las obras se propone un tiempo de 5 años.

#### Descripción general

A través del uso de soluciones de bioingeniería, se buscará la estabilización de las pendientes y taludes que se encuentren en alto riesgo de deslizamiento en los municipios de Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá, previa priorización de puntos. Esta priorización se hará mediante la información primaria obtenida por el diagnóstico del estado de estas pendientes y taludes, lo que permitirá establecer los tipos de obra a implantar y sus costos.

#### Objetivo general

Diseñar y ejecutar proyectos de estabilización de pendientes y taludes en los municipios de Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá mediante la utilización de actividades de bioingeniería

#### Objetivos específicos

1. Diagnóstico del estado de las pendientes y taludes de los municipios objetivo para establecer los puntos críticos para su priorización.
2. Establecer el tipo de obra que es necesaria para la estabilización del terreno.
3. Diseño básico de las obras de bioingeniería
4. Diseño detallado de las obras de bioingeniería
5. Ejecución de los proyectos de estabilización

#### Justificación

Zonas como Silvania, Facatativá (en las áreas de pendiente), Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá presentan alto grado de exposición a deslizamientos por estar expuestas a un incremento de la disponibilidad hídrica en áreas de pendiente con alto grado de deforestación o pérdida de ecosistemas naturales. A través de la priorización de medidas de adaptación, se establecieron la implementación de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua y su sedimentación y el fortalecimiento del suelo mediante la siembra de plantas adecuadas y renaturalización de las coberturas para manejar el tema de el aumento de zonas erosionadas y taludes desestabilizados. Así mismo, la bioingeniería de suelos emplea solamente la vegetación viva como elemento estructural de prevención contra la erosión en taludes, canales y obras de tierra con una significativa diferencia en costo comparado con las obras convencionales, razón por la cual las obras de bioingeniería deben ser consideradas para la estabilización de taludes y pendientes como primera opción.

\* Centeno Pulido, Francisco Antonio. INGENIERIA BIOTECNICA Y BIOINGENIERIA. NUEVAS TENDENCIAS DE LA GEOTECNIA PARA LAS OBRAS DE TIERRA, LA ESTABILIZACION DE TALUDES Y EL CONTROL DE LA EROSION. XVII Seminario Venezolano de Geotecnia.

\*\* FOPAE. La bioingeniería en la protección y estabilidad de taludes, laderas y cauces en zonas urbanas. SEMINARIO DE BIOINGENIERÍA - 2013

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

A través de las diferentes obras de bioingeniería para la estabilización de pendientes y taludes se controla la erosión por lluvia, contra surcos, por escurrimientos de agua, por viento, disminuyendo la vulnerabilidad de las personas y de los ecosistemas por fenómenos de remoción en masa, taponamiento de cursos de agua, afectación a infraestructura (acueductos, distritos de riego, carreteras). Al ser realizadas utilizando vegetación local, no compite con la continuidad del paisaje, disminuyendo o eliminado el estrés en los animales de la zona.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

Disminución del riesgo de deslizamiento, avalanchas; minimiza los efectos que las obras tradicionales de ingeniería tienen sobre los ecosistemas; integración con el paisaje; bajo impacto ambiental; promueve la regeneración natural; controla la erosión; bajos costos de construcción; bajos costos de mantenimiento; utilización de materiales locales; su estructura no compite con el paisaje natural.

#### Capacidad de réplica

Este tipo de construcciones se han venido aplicando en diferentes partes del país como Manizales, Bogotá, Bucaramanga, entre otros.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Diagnóstico del 100% de las pendientes y taludes de los municipios objetivo
2	Plan de acción con las alternativas de intervención para los puntos críticos.
3	Población beneficiada: municipios de Silvania, Facatativá, Subachoque, Quipile, Viani, Villeta, Zipaquirá.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Puntos críticos	Del resultado del diagnóstico realizado se enumeraran los puntos críticos encontrados con relación a los puntos estudiados (Puntos críticos/Puntos analizados)*100	%
Obras necesarias	No. de obras de estabilización necesarias por punto crítico	#
Costo de las obras	Costo de las obras por cada uno de los puntos críticos	\$/punto

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Diagnóstico del estado de las pendientes y taludes de los municipios objetivo para establecer los puntos críticos para su priorización.	Informe de diagnóstico del estado de pendientes y taludes y puntos críticos	6 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales Secretarías de obras municipales Firma consultora
	Establecer el tipo de obra que es necesaria para la estabilización del terreno.	Informe con el análisis de los puntos críticos y el tipo de obras necesarias para su estabilización	6 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales Secretarías de obras municipales Firma consultora
	Diseño básico de las obras de bioingeniería	Diseños básicos	El tiempo de ejecución de los diseños está condicionado al	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Fase 2: Implementación	Diseño detallado de las obras de bioingeniería	Diseños detallados	tipo de intervención y a la disponibilidad de presupuesto	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales Secretarías de obras municipales Firma contratista Firma interventora
	Ejecución de los proyectos de estabilización	Informes de ejecución de las obras	El tiempo de implementación de estas actividades está condicionado al tipo de intervención que se debe realizar, disponibilidad de presupuesto y condiciones climáticas y de seguridad	
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Establecer y ejecutar un plan de monitoreo de las obras de estabilización construidas.	Informe con el levantamiento del estado de las obras por un tiempo de al menos cinco años.	5 años	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales Secretarías de obras municipales

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 21.554.458,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 9.901.075,56
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 16.580.811,12
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	2	\$ 24.349.839,36
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	2	\$ 11.185.136,64
	Técnico	Salario mensual	\$ 965.684,50	4	\$ 15.450.952,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 527.642,50	4	\$ 8.442.280,00
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 3.696.000,00
Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 2.202.090,00	
Gastos generales	Costo mensual	\$ 2.000.000,00	12	\$ 24.000.000,00	
Fase 2. Implementación	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 21.554.458,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 9.901.075,56
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 8.290.405,56
	Diseños básicos, detallados y ejecución de obras	Como no es posible establecer el número de obras, este ítem no se costeará			\$ -
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 180.480.584,40
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 82.904.055,60
	Profesional universitario	Salario mensual	\$ 2.029.153,28	1	\$ 121.749.196,80

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 932.094,72	1	\$ 55.925.683,20
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 36.960.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 22.020.900,00
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 1.000.000,00	24	\$ 24.000.000,00
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 755.293.178</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Centeno Pulido, Francisco Antonio. INGENIERIA BIOTECNICA Y BIOINGENIERIA. NUEVAS TENDENCIAS DE LA GEOTECNIA PARA LAS OBRAS DE TIERRA, LA ESTABILIZACION DE TALUDES Y EL CONTROL DE LA EROSION. XVII Seminario Venezolano de Geotecnia.
3	FOPAE. La bioingeniería en la protección y estabilidad de taludes, laderas y cauces en zonas urbanas. SEMINARIO DE BIOINGENIERÍA - 2013
4	



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
 “Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto

**Programa de fortalecimiento de los sistemas de alertas tempranas por eventos climáticos**

Plazo de implementación

3 años  
Corto Plazo

#### Descripción general

El propósito de este proyecto se centra en establecer en qué nivel de avance se encuentran los sistemas de alertas tempranas tanto en el Distrito como en Cundinamarca; una vez se cuente con este diagnóstico, se establecerán planes de trabajo que permitan la interconexión de los diferentes sistemas implementados en el territorio y las alianzas necesarias para lograrlo. Adicionalmente a las actividades mencionadas anteriormente, y sabiendo que en Colombia ya se cuenta con un modelo bastante exitoso en este tema se buscará el apoyo técnico que permita replicarlo e implementarlo en la Región.

#### Objetivo general

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.

#### Objetivos específicos

Establecer el estado del arte en que se encuentran en la actualidad los diferentes sistemas de alertas tempranas en Bogotá - Cundinamarca

Generar alianzas interinstitucionales que fomenten la coordinación regional en temas de gestión integral del riesgo y adaptación al cambio climático

Implementar un sistema coordinado de alertas tempranas para Bogotá - Cundinamarca.

#### Justificación

Según lo establecido en la Ley 1523 de 2012, en su artículo 6°. Objetivos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SNGRD, en el numeral 2.3, se debe desarrollar, mantener y garantizar el proceso de manejo de desastres mediante acciones como preparación para la respuesta frente a desastres mediante organización, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento y entrenamiento, entre otros. Así mismo, en los artículos 13 y 14 “los Gobernadores como jefes de la administración seccional respectiva tienen el deber de poner en marcha y mantener la continuidad de los procesos de gestión del riesgo de desastres en su territorio, así como integrar en la planificación del desarrollo departamental, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo, especialmente a través del plan de desarrollo departamental y demás instrumentos de planificación bajo su responsabilidad.” y “Los alcaldes y la administración municipal o distrital, deberán integrar en la planificación del desarrollo local, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo de desastres, especialmente, a través de los planes de ordenamiento territorial, de desarrollo municipal o distrital y demás instrumentos de gestión pública.”

Así mismo, dentro del análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la región Bogotá-Cundinamarca bajo un enfoque territorial, realizado en el marco del PRICC, la región Bogotá - Cundinamarca estará expuesta a inundaciones, cambios en la regulación hídrica, deslizamientos, entre otros, lo que hará necesario mantener un monitoreo permanente de las diferentes variables que permitan adecuar los planes de adaptación al cambio climático en la región.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

El monitoreo permanente de cuerpos y cursos de agua, laderas y niveles pluviométricos permitirá adelantar acciones que reduzcan el riesgo y el impacto sobre los asentamientos humanos, la infraestructura y las estructuras ecológicas haciendo más resiliente a la comunidad.

#### Beneficios

\* Monitoreo en tiempo real de todas las variables hidrometeorológicas que permitan adelantar la ocurrencia de eventos como inundaciones, deslizamientos, vendavales.

\* Permitirá la generación de alertas para adelantar acciones que reduzcan el impacto de eventos hidrometeorológicos extremos sobre la población.

\* Los datos históricos obtenidos darán información a los diferentes municipios para mantener actualizado el plan de emergencia y contingencias municipal.



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Capacidad de réplica

Como antecedente para este proyecto se cuenta con el SIATA - Sistema de alerta temprana de Medellín. Es replicable en todo el territorio nacional.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Un acuerdo de cooperación institucional firmado
2	Un sistema de alertas tempranas para la región Bogotá - Cundinamarca
3	Población beneficiada: todos los habitantes de Bogotá - Cundinamarca

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Entidades competentes	Se establecerán cuáles y cuántas entidades tienen competencias para hacer parte del sistema de alertas tempranas	#
Estaciones de monitoreo presentes en el territorio	A partir del diagnóstico inicial se establecerá el número de estaciones presente en el territorio	#
Estado de las estaciones de monitoreo	A partir del diagnóstico inicial se establecerá el estado de funcionalidad de las estaciones presente en el territorio	#
Estaciones de monitoreo interconectadas	Una vez se ejecute el proyecto, se establecerá el número de estaciones que quedaron incluidas dentro del sistema de alertas tempranas	#

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Diagnóstico del estado de los sistemas de alertas tempranas por eventos hidrolimáticos y sísmicos existentes en la región	Un documento con el diagnóstico de los sistemas de alertas tempranas por eventos hidrolimáticos y sísmicos existentes en la región	3 meses	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales SDA SDP Indiger (FOPAE) IDEAM Universidades Centros de investigación
	Identificación de las instituciones competentes en el tema de gestión del riesgo y cambio climático en la región y directamente relacionadas con los sistemas de alertas tempranas para eventos hidrolimáticos y sísmicos.	Un análisis de las instituciones competentes en el tema de gestión del riesgo y cambio climático en la región y directamente relacionadas con los sistemas de alertas tempranas para eventos hidrolimáticos y sísmicos.	3 meses	
Fase 2: Implementación	Gestionar la firma de un acuerdo de cooperación interinstitucional que permita la integración de los sistemas existentes en la región.	Un acuerdo de cooperación interinstitucional firmado	1 año	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales SDA

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

	Generar un plan de trabajo con las instituciones firmantes para el desarrollo y ejecución de la integración de los sistemas de alertas tempranas de la región.	Un plan de trabajo para el desarrollo y ejecución de la integración de los sistemas de alertas tempranas de la región.	2 meses	SDP Indiger (FOPAE) IDEAM Universidades Centros de investigación
<b>Fase 3: Seguimiento y evaluación</b>	Desarrollar y ejecutar una estrategia de seguimiento a las tareas planteadas en el plan de trabajo.	Informe con el estado de cumplimiento de las tareas planteadas en el plan de trabajo.	1 año	Gobernación de Cundinamarca Corporaciones Autónomas Regionales Alcaldías municipales Oficinas de gestión del riesgo de desastres municipales SDA SDP Indiger (FOPAE) IDEAM Universidades Centros de investigación

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
<b>Fase 1. Diseño y Alistamiento</b>	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 10.777.229,22
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 4.950.537,78
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 8.290.405,56
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 500.000,00	3	\$ 1.500.000,00
<b>Fase 2. Implementación</b>	Coordinador del proyecto	Salario mensual	\$ 3.592.409,74	1	\$ 43.108.916,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.650.179,26	1	\$ 19.802.151,12
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 211.831.155</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales - Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
"Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombre del proyecto **Alternativas de uso para los suelos de protección por riesgo**

Plazo de implementación 4 años  
Corto Plazo

#### Descripción general

En busca de alternativas para el uso de suelos catalogados como de protección por riesgo por fenómenos de remoción en masa, el propósito de este proyecto es establecer si es posible hacer uso de estos en actividades diferentes a suelos de protección y espacio público (Artículo 8 del decreto 4674 de 2010) como se vienen manejando actualmente la rehabilitación de estos sitios. Dentro del alcance de este estudio también se buscan definir los criterios técnicos que permitan la construcción de obras con base en las normas vigentes en el territorio nacional (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10). Posterior a este estudio se debe gestionar con el distrito y los municipios la posibilidad de levantar estas restricciones de uso con fundamento en proyectos que garanticen la mitigabilidad y sostenibilidad de estos suelos.

#### Objetivo general

Realizar un estudio que establezca los posibles usos de suelo para aquellos catalogados como de protección por riesgo.

#### Objetivos específicos

Identificar alternativas de uso para los suelos catalogados como de protección por riesgo.

Establecer los criterios técnicos que permitan la construcción de proyectos en suelos catalogados como de protección por riesgo.

#### Justificación

Generalmente cuando un suelo es catalogado como de protección por riesgo, las razones principales que lo llevan a ese estado son ocasionadas por la intervención antrópica no técnica (asentamientos humanos con instalaciones de acueducto que no cumplen con las normas técnicas), lo que va ocasionando el deterioro gradual de los suelos llevándolos a estados donde este tipo de asentamientos pone en riesgo la vida de todos sus habitantes.

Si bien estos suelos son condicionados a usos forestales o de recreación pasiva por ser para la administración pública inviable técnica y económicamente su rehabilitación, está demostrado que mediante soluciones de ingeniería y la inyección de recursos es posible la construcción en estos terrenos. Prueba de ello son las ciudades de Manizales, Medellín y los cerros orientales de Bogotá.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Con la incorporación de estos suelos dentro de los planes de ordenamiento del distrito y de los municipios, con construcciones que garanticen la seguridad de las personas, se disminuiría la alta vulnerabilidad de quienes actualmente por razones de desplazamiento y pobreza los ocupan.

#### Beneficios

Permitir el uso de suelos como parte de la expansión de las ciudades y los municipios.  
 Promover el desarrollo de las ciudades y municipios bajo la premisa de protección a la vida.

#### Capacidad de réplica

Este proyecto puede ser replicable en diferentes zonas del país, si se cumplen las condiciones técnicas, económicas y ambientales.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Un estudio ejecutado, donde se establezcan los posibles usos para suelos de protección por riesgo, así como lineamientos que permitan los asentamientos de los usos encontrados.
2	Población beneficiada: municipios de Cundinamarca y localidades de Bogotá con áreas catalogadas como de protección por riesgo

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Alternativas encontradas	Número de alternativas encontradas para el uso del suelo catalogado como de protección por riesgo.	#
Factibilidad	Número de alternativas encontradas para el uso del suelo catalogado como de protección por riesgo factibles técnica, económica y ambientalmente.	#

### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Establecer el tipo de estudio que se pretende realizar (investigación, consultoría, ciencia y tecnología) y construir los pliegos de condiciones para la contratación.	Pliego de condiciones para contratación del estudio	4 meses	Secretaría Distrital de Planeación Secretaría Distrital de Ambiente Corporaciones Autónomas Regionales Indíger (FOPAE)
	Contratación de entidad (pública, privada o universidad) para la ejecución del estudio	Contrato firmado con la firma ejecutora	4 meses	
	Establecer el mecanismo que se seguirá para la implementación de las alternativas de utilización de los suelos de protección por riesgo, una vez se cuente con el estudio finalizado	Mecanismo de implementación	3 meses	
Fase 2: Implementación	Ejecución del estudio, que debe contener como mínimo las alternativas de utilización para los suelos de protección por riesgo, si se sugieren usos diferentes a los de recreación pasiva, se deben establecer las condiciones técnicas a tener en cuenta al realizar cualquier intervención.	Entregables del contrato	1 año	Secretaría Distrital de Planeación Secretaría Distrital de Ambiente Corporaciones Autónomas Regionales Indíger (FOPAE) Firma consultora o Universidad
	Ejecutar el mecanismo de implementación para las alternativas de utilización de los suelos de protección por riesgo.	Planes, programas, políticas u otro mecanismo de implementación.	2 años	Secretaría Distrital de Planeación Secretaría Distrital de Ambiente Corporaciones Autónomas Regionales Indíger (FOPAE)
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Realizar el seguimiento a los mecanismos de implementación para las alternativas de utilización de los suelos de protección por riesgo.	Informes de seguimiento	N/A	Secretaría Distrital de Planeación Secretaría Distrital de Ambiente Corporaciones Autónomas Regionales Indíger (FOPAE)

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 33.088.107,14
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 15.199.076,86
Fase 2. Implementación	Presupuesto para el estudio	Costo unitario	\$ 200.000,00	1	\$ 200.000,00
	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 7.392.000,00
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 4.404.180,00
Fase 3. Seguimiento y evaluación	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 16.580.811,12
	Viáticos, material de apoyo, equipos	Costo mensual	\$ 500.000,00	12	\$ 6.000.000,00
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 171.637.220</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	
3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto **Impulso a esquemas de transferencia de riesgos**

Plazo de implementación 2 años  
Corto Plazo

#### Descripción general

Este proyecto se basa en la recopilación de las diferentes alternativas ofrecidas tanto por el gobierno nacional como por el sector privado que permitan realizar la transferencia de riesgo del sector agrícola por eventos hidrolimáticos extremos. Una vez se cuente con el portafolio ofrecido por estas entidades, se buscarán mecanismos de divulgación buscando impulsar en los agricultores la cultura del aseguramiento.

#### Objetivo general

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.

#### Objetivos específicos

Identificar los productos ofrecidos por el sector público y privado para la transferencia de riesgos del sector agrícola.

Impulsar la adopción e esquemas de transferencia de riesgo para el sector agrícola de Cundinamarca.

#### Justificación

Como parte de la gestión integral del riesgo, se tiene contemplada una etapa denominada transferencia, que permite mitigar los riesgos identificados para una actividad determinada mediante la adquisición de seguros que en el caso de llegarse a materializar una de las amenazas identificadas mediante el pago del valor asegurado permitirá que la recuperación ante este evento negativo sea más sencilla. Específicamente, el seguro agrícola permite al agricultor transferir el riesgo, en este caso, climático de sus actividades productivas garantizando la continuidad de la actividad.

El gobierno nacional ha promovido este tipo de seguros a través de la Ley 69 de 1993, “Por la cual se establece el Seguro Agropecuario en Colombia, se crea el Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios y se dictan otras disposiciones en materia de crédito agropecuario.”, la Ley 101 de 1993 “Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero” y su decreto reglamentario 167 de 1995 donde se establecen los fundamentos para seguros agropecuarios, se crea el fondo nacional de riesgos agropecuarios FINAGRO y se establecen las primas de seguros por exceso y déficit de lluvia, vientos fuertes, inundaciones, heladas, granizo, deslizamientos y avalanchas de origen climático.

Pese a todo el fomento que se ha realizado a este tipo de mecanismos, factores como percepción de elevado costo del seguro, barreras culturales en el tema de aseguramiento, bajo cubrimiento para pequeños productores, entre otras no han permitido la incorporación de este mecanismo como esquema no solo de gestión del riesgo climático sino como una buena medida de adaptación al cambio climático.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Disminución de la pobreza de la población rural permitiendo la recuperación de inversiones ante la ocurrencia de eventos hidrolimáticos extremos.

#### Beneficios

Se espera el aumento de la adopción de este mecanismo de transferencia de riesgo para pequeños y medianos productores de la Región Capital, aumentando la capacidad de resiliencia ante la ocurrencia de eventos hidrolimáticos y garantizando la continuidad de sus actividades productivas.

\* Contar con recursos económicos en el momento de presentarse una pérdida en las cosechas por eventos hidrolimáticos.

\* Disminución de los tiempos de recuperación ante eventos hidrolimáticos

\* Continuidad de la actividad

#### Capacidad de réplica

Diversas entidades como instituciones financieras, cooperativas, almacenes de agro insumos y gremios pueden ofrecer pólizas de seguro, lo que permitiría desarrollar el esquema de fomento en diferentes regiones del país.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Desarrollo de un esquema viable de fomento a los sistemas de transferencia de riesgo
2	Aumento del 20% en el número de beneficiarios de este tipo de mecanismos. Pequeños y medianos productores agrícolas de Bogotá y Cundinamarca.
3	Se beneficiarán con este proyecto los pequeños y medianos productores agrícolas de Bogotá y Cundinamarca.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Alianzas	No. de alianzas establecidas para el desarrollo del proyecto	#
Participación	No. de participantes a los diferentes eventos de fomento realizados	#
Número de beneficiarios	Se establecerá la variación en la adquisición de seguros agrícolas por cambios climáticos en la población objetivo.  No. Seguros adquiridos por unidad de tiempo	#/unidad de tiempo

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Recopilación de información de los productos relacionados con seguros agrícolas en la Región	Base de datos con los diferentes productos ofertados	4 meses	FINAGRO Corporaciones autónomas regionales Gobernación de Cundinamarca FONADE Entidades bancarias y financieras Aseguradoras
	Establecimiento de alianzas público privadas para establecer los mecanismos de fomento a estos productos	Acuerdos de cooperación interinstitucional	6 meses	
	Construcción del plan de acción para divulgar e impulsar el uso de este tipo de productos	Plan de acción de divulgación e impulso	2 meses	
Fase 2: Implementación	Ejecución del plan	Informe con los resultados de las actividades desarrolladas	6 meses	
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Establecer el mecanismo de seguimiento, en donde se pueda recopilar la información de número de seguros agrícolas obtenidos luego de la ejecución del plan	Un mecanismo de seguimiento	4 meses	

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 16.580.811,12
Fase 2. Implementación	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 36.096.116,88
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 16.580.811,12
Fase 3. Seguimiento y evaluación	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 12.032.038,96
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 5.526.937,04
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 122.912.832</b>



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. la Ley 69 de 1993, “Por la cual se establece el Seguro Agropecuario en Colombia, se crea el Fondo Nacional de Riesgos Agropecuarios y se dictan otras disposiciones en materia de crédito agropecuario.”
3	CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 101 de 1993 “Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero”
4	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales - Marco conceptual y lineamientos. Departamento Nacional de Planeación

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación  
 Proyecto de Adaptación



Bogotá  
 Cundinamarca



Nombre del proyecto **Seguimiento y evaluación a proyectos de mitigación y adaptación para la Región Capital**

Plazo de implementación Corto Plazo  
 1 año en el diseño y alistamiento de las herramientas e instrumentos de seguimiento

#### Descripción general

Basados en la premisa de que lo que no se mide no se puede controlar, se propone el desarrollo de un proyecto donde se realice el seguimiento y la evaluación a aquellos proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático ejecutados en el marco del Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá - Cundinamarca (PRICC). Si bien cada uno de los proyectos debe contar con una serie de indicadores de seguimiento, a través de este proyecto se realizará la unificación de todos los avances e impactos obtenidos en el periodo de ejecución de estos permitiendo medir el impacto generado por la implementación de las diferentes medidas de mitigación y adaptación en la Región Capital. Adicionalmente, para centralizar la información de las medidas implementadas, se propone el diseño de un sistema de información que permita la alimentación y divulgación de medidas implementadas en la Región Capital.

#### Objetivo general

Establecer mecanismos de seguimiento y divulgación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en la Región Capital.

#### Objetivos específicos

Diseñar e implementar una sistema de indicadores de seguimiento y evaluación de las medidas de mitigación y adaptación implementadas del portafolio del PRICC

Diseñar e implementar una sistema de información que permita la divulgación de medidas de mitigación y adaptación implementadas en la Región Capital.

#### Justificación

Tanto a nivel mundial como nacional, son bastantes las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que se han venido implementando. A nivel internacional existen actualmente varios portales que permiten la consulta de los proyectos implementados, como es el caso de Climatetechwiki y Amica, por esta razón se pretende sentar las bases para un sistema de información similar que pueda llegar a contener los proyectos, investigaciones y desarrollos tecnológicos que Colombia genere para enfrentar el cambio climático.

#### Disminución de la vulnerabilidad al cambio climático

Al poder contar con información de primera mano en temas de adaptación y mitigación al cambio climático, se promoverá la generación de conocimiento en este tema, así como la replicabilidad de medidas que permitan aumentar la resiliencia de la población y de los ecosistemas, y la disminución de los GEI.

#### Beneficios

Al contar con un sistema de información de la implementación de medidas de mitigación y adaptación en la región de Cundinamarca, se espera que muchas más regiones del país puedan replicar esta medidas basados en las experiencias obtenidas en este tipo de proyectos. Así mismo será posible generar un intercambio regional de lecciones aprendidas en los temas de cambio climático.

- \* Banco de conocimientos en implementaciones de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- \* Promoción de la replicabilidad de estrategias para enfrentar el cambio climático en la región.
- \* Permitirá establecer el grado de éxito de las medidas implementadas.

#### Capacidad de réplica

La capacidad de réplica de este proyecto está condicionada al cambio del alcance del proyecto PRICC. Así mismo los proyectos, sus indicadores, los cobeneficios y la reducción de GEI podrán ser utilizados en proyectos con similares características que quieran ser implementados a nivel nacional o internacional.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Una batería de indicadores implementada
2	Un sistema de información implementado
3	Se beneficiarán con este proyecto todos los habitantes de Bogotá - Cundinamarca

Indicador	Descripción	Unidad de medida
Registros	No. de cursos de registros incorporados al sistema de información	#
Visitas	No. de visitas al sistema de información de proyectos	#

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Recopilación y construcción de indicadores que permitan evaluar el impacto de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático del portafolio del PRICC que sean implementadas.	Indicadores de evaluación del impacto de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático del portafolio del PRICC.	2 meses	Entidades socias del PRICC
	Para cada uno de los proyectos del portafolio PRICC establecer los indicadores que permitan evaluar el impacto de la medida a implementar con base en los propuestos inicialmente.			
	Diseñar un sistema de información que permita la divulgación de las diferentes medidas de adaptación y mitigación implementadas en la región	Propuesta de diseño del sistema de información para la divulgación de las medidas de adaptación y mitigación implementadas en la región.	3 meses	PRICC
Fase 2: Implementación	Evaluar cada uno de los indicadores.	Indicadores evaluados	El tiempo depende de la duración de los proyectos que se implementen.	PRICC Socios del PRICC Firmas ejecutoras de los diferentes proyectos.
	Implementar el sistema de información con las medidas de adaptación y mitigación implementadas.	Sistema de información de medidas de adaptación y mitigación implementadas en la región	6 meses	PRICC
Fase 3: Seguimiento y evaluación	Construcción de informes que permitan evaluar y comparar los indicadores propuestos.	Informes de seguimiento y evaluación	El tiempo depende de la duración de los proyectos que se implementen.	PRICC Socios del PRICC Firmas ejecutoras de los diferentes proyectos.
	Establecer los cobeneficios y reducciones de los GEI obtenidos por la implementación de las medidas propuestas.	Datos cuantitativos de los cobeneficios y reducciones de GEI obtenidos por la implementación de las medidas propuestas.		

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	2	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	2	\$ 8.290.405,56
	Auxiliar administrativo	Salario mensual	\$ 616.000,00	1	\$ 1.848.000,00

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 367.015,00	1	\$ 1.101.045,00
	Gastos generales	Costo mensual	\$ 500.000,00	3	\$ 1.500.000,00
<b>Fase 2. Implementación</b>	Profesional especializado	Salario mensual	\$ 3.008.009,74	1	\$ 18.048.058,44
	Prestaciones sociales	Costo mensual	\$ 1.381.734,26	1	\$ 8.290.405,56
<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	En esta fase, toda la información será obtenida a través de los responsables de la implementación de los diferentes proyectos				0
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 57.125.973</b>

Los datos de salarios para coordinador, profesionales especializados, profesionales universitarios y técnicos se tomaron del documento Escala mínimo remuneración 2013 del portal [www.mienlaceprofesional.org](http://www.mienlaceprofesional.org), los cuales fueron ajustados de acuerdo con las indicaciones dadas en el mismo documento que para el tipo de profesionales mencionado anteriormente corresponde a un incremento del IPC (1,94) + 1 punto para el año 2014 y para técnico por el incremento del salario mínimo (4,5%).

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá, 2013
2	
3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación  
 Proyecto de Adaptación

Bogotá  
 Cundinamarca

Nombre del proyecto **Diseño y ejecución de un programa de capacitación en conducción eficiente para el transporte de carga de Cundinamarca.**

Plazo de implementación Corto plazo

#### Descripción general

El sector transporte aporta aproximadamente el 31% del total de las emisiones de GEI generadas en Bogotá y Cundinamarca. El potencial de mejoramiento energético y ambiental para este sector es bastante grande, por lo que a través de prácticas que no involucren la inversión de grandes cantidades de recursos es posible generar un impacto positivo. Una de estas prácticas está encaminada al cambio de mentalidad en la conducción, mediante la implementación de técnicas que contribuyan a la disminución del consumo de combustibles fósiles, la seguridad en la conducción y de ahí un mejoramiento de las condiciones ambientales.

Con estos antecedentes, se propone el diseño e implementación de un programa masivo de capacitación en conducción eficiente dirigido a las empresas de transporte de carga que se encuentran ubicadas en Cundinamarca; como alcance del proyecto se estima abarcar al menos un 10% de estas empresas. El proyecto contempla una parte teórica y una práctica la cual se desarrollará en un circuito demostrativo para evaluar efectividad de medidas específicas y del programa de capacitación en su conjunto; además contempla el diseño de un sistema de seguimiento a las medidas impartidas a los conductores en la capacitación, el cual se realizará a través del monitoreo a una muestra de operadores capacitados por un tiempo de al menos 5 meses. Este sistema permitirá observar cambios en los estilos de conducción, en el consumo de combustible y verificar la sustentabilidad de estas prácticas de Conducción Eficiente para así poder analizar el impacto del programa masivo de capacitación. Es necesario mencionar que también se requiere realizar el levantamiento de la línea base en cuanto a consumos de combustibles y patrones de conducción de la flota con el fin de contar con información para la medición de impactos.

#### Objetivo general

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.

#### Objetivos específicos

1. Diseñar un plan de capacitación de conducción eficiente a los conductores de empresas del transporte de carga de Cundinamarca.
2. Implementar el plan masivo de capacitación de conducción eficiente a los conductores de empresas del transporte de carga de Cundinamarca.
3. Diseñar e implementar un sistema de seguimiento para las medidas sugeridas en la capacitación, con el fin de evaluar el impacto energético, ambiental y económico asociado a la implementación de la capacitación.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación ¿Por qué?

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. El sector transporte por carretera representa el 20,6% del total de las emisiones en Cundinamarca y el 38,4% de las emisiones GEI en Bogotá. Según datos de participación en el consumo de combustibles por tipo de transporte, el de carga consume el 12,3% de Gasolina y el 69,4% de Diesel consumidos en el país (UPME, 2010), de lo cual se estima que de las emisiones GEI del sector transporte en la región, aproximadamente el 41% corresponde al sector transporte de Carga. Estos datos representan una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos para la optimización del transporte, y posteriormente en una evaluación con expertos, se estableció la importancia de implementar medidas de mitigación de GEI para el transporte de carga (eficiencia energética, renovación vehicular, administración de cadenas logísticas). Es así como el proyecto se enmarcaría en programa denominado "Infraestructura y servicios para la movilidad" del Plan de Desarrollo departamental "Calidad de Vida 20120 - 2016", y en el programa "Movilidad sostenible para Bogotá" considerado en el Plan de Desarrollo de Bogotá.

En Cundinamarca se encuentran aproximadamente 711 empresas habilitadas de las cuales en Bogotá hay 682 empresas, esto se debe a que en esta zona del país genera aproximadamente el 28% de la producción nacional, y cerca del 35% de las transacciones de comercio exterior de mercancías del país (UPME, 2010). Debido a esto se considera necesario reducir su consumo de combustibles a través de mejoras en la eficiencia energética en este sector, con el fin de mejorar su competitividad, sostenibilidad y disminuyendo las emisiones de Gases de efecto invernadero [BARKENBUS, 2010]. Este proyecto propone un plan masivo de capacitación de conducción eficiente siendo esta una de las técnicas utilizadas para disminuir el consumo de combustibles fósiles en el sector transporte, considerado de alta eficacia en ahorro para los transportadores, reducción de emisiones al medio ambiente y disminución del riesgo y accidentalidad.

Referencias: \* UPME, Unidad de Planeación Minero Energética. Caracterización energética del sector transporte de carga y pasajeros, urbano e interurbano en Colombia. 2010

\* Barkenbus, J.N. Eco-driving: An overlooked climate change initiative (2010) Energy Policy, 38 (2), pp. 762-769.

### Potencial de reducción de emisiones GEI

En Cundinamarca y Bogotá se registran aproximadamente 711 empresas de transporte de carga, cada una de las cuales cuenta en promedio con 50 vehículos (UPME, 2010). Según la meta propuesta, con el programa se buscaría atender el 10% de estas empresas, esto es 71 empresas que representan aproximadamente 3555 vehículos.

Estudios similares indica que la conducción eficiente puede reducir el consumo de combustible en un 10% (Barkenbus, 2010) y en emisiones de CO<sub>2</sub> entre un 10 y 15% (Saito, 2008).

Aproximadamente el 41% de las emisiones totales del sector transporte en Cundinamarca y Bogotá corresponden al transporte de carga. Estimativo realizado tomando como base la información sobre emisiones (según inventario de emisiones realizado por el PRICC) y la participación en consumo de combustibles por tipo de transporte (UPME, 2010).

Con estas cifras y la meta propuesta se calcula una reducción de emisiones de 28.475 ton/año (aproximadamente el 1% de las emisiones totales generadas por transporte de carga en la región).

#### Referencias:

\* UPME, Unidad de Planeación Minero Energética. Caracterización energética del sector transporte de carga y pasajeros, urbano e interurbano en Colombia. 2010

\* Barkenbus, J.N. Eco-driving: An overlooked climate change initiative (2010) Energy Policy, 38 (2), pp. 762-769.

\* Saito, A., Ueki, S., Nagatomi, Y., Sawazu, N., Takada, Y. Analysis of CO<sub>2</sub> reduction mechanism by eco-driving with light duty diesel freight vehicle in real traffic conditions (2008) SAE Technical Papers.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CO2)
- \*Reducción de la contaminación del aire local
- \*Reducción de ruido
- \*Menos estrés durante la conducción
- \*Mayor comodidad para los conductores
- \*Conducción más responsable
- \*Ahorro de combustible / dinero (se estima de un 5 a 15% en el largo plazo)
- \*Reducción en los costos de mantenimiento del vehículo
- \*Reducción en los costos de accidentalidad

#### Capacidad de réplica

\* En las diferentes categorías de vehículos utilizados en el departamento de Cundinamarca y resto del país.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Capacitación del 10% de las empresas de transporte de carga de Cundinamarca y Bogotá en técnicas de conducción eficiente.
2	Diseño de la metodología para el levantamiento de la línea base de consumo de combustible en una flota de camiones
3	Programa de capacitación en conducción eficiente y plan de monitoreo diseñados, el cual puede ser replicable en las diferentes categorías de vehículos utilizados en la región.
4	Implementación, seguimiento y evaluación del programa de capacitación de conducción eficientes que conlleve a una reducción mínima del 7% de combustible ahorrado y 8 % de emisiones de GEI evitadas en las empresas capacitadas

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y planeación	Alianza Público - Privada (Sector movilidad municipal y departamental y sector empresarial de transporte de carga). Diseño de incentivos para el sector empresarial		6 meses	Firma consultora/Gobernación de Cundinamarca/Secretarías de movilidad del departamento / Asociaciones de transporte de carga.
	Diseñar el programa de capacitación de conducción eficiente teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Contenidos teóricos y prácticos, material docente, definición de variables a monitorear, propuesta de incentivos a operadores, definición de un circuito demostrativo para evaluar efectividad del programa de capacitación en su conjunto.	Programa a desarrollar en la capacitación		
	Definir los criterios de selección y convocatoria de empresas a participar (requisitos y tiempos)	Informe de criterios de selección y convocatoria de empresas a participar		
	Realizar la convocatoria de empresas en Cundinamarca	Resultados de la convocatoria de empresas en Cundinamarca.		
	Seleccionar las empresas a capacitar			

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

	Diseñar e implementar el diagnóstico energético de las empresas seleccionadas - Línea Base; se deberán definir las variables, tiempos equipos y formatos de recolección de información	Diagnóstico energético - Información de línea base para cada empresa		
<b>Fase 2: Implementación</b>	Realizar la capacitación práctica a los conductores asociados a las empresas de transporte de carga seleccionadas (grupos de aproximadamente 40 personas, 6 grupos semanales, aproximadamente 20 horas/grupo)  Realizar la capacitación práctica a los conductores asociados a las empresas de transporte de carga (1 hora, grupos de 5)  Entrega de certificados	Informe evaluativo de los resultados y aceptación de la capacitación.	6 meses	Firma consultora/Gobernación de Cundinamarca/Secretarías de movilidad del departamento / Asociaciones de transporte de carga.
<b>Fase 3: Seguimiento y evaluación</b>	Diseñar el plan de monitoreo para ser aplicado a una muestra de las empresas capacitadas  Ejecutar el plan de monitoreo desarrollado en la etapa anterior a una muestra de operadores capacitados  Realizar el Análisis de impacto general de la capacitación en el conjunto de vehículos seleccionados. En este se deberá determinar y cuantificar las ventajas económicas, ahorros y/o consumos de se derivan de la adopción y práctica del estilo de la conducción eficiente y racional para el conjunto del programa	Informe del Análisis e impacto general de la capacitación	6 mes	Firma consultora/Gobernación de Cundinamarca/Secretarías de movilidad del departamento / Asociaciones de transporte de carga.

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
<b>Fase 1. Diseño y Alistamiento</b>	Recurso Humano (2 profesionales especializados)	meses	4.000.000	12	48.000.000
	Equipos (computadores),	global	100.000	1	100.000
	Transportes	global	1.000.000	1	1.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)	global	200.000	1	200.000
<b>Fase 2. Implementación</b>	Recurso Humano (8 profesionales especializados)	meses	4.000.000	48	192.000.000
	Equipos (computadores)	global	500.000	1	500.000
	Transportes	global	3.000.000	1	3.000.000
	Evento entrega de certificados (logística y certificados)	global	15.000.000	1	15.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)	global	2.000.000	1	2.000.000



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Fase 3. Seguimiento y evaluación</b>	Recurso Humano (3 profesionales especializados)	meses	4.000.000	18	72.000.000
	Transportes	global	3.000.000	1	3.000.000
	Equipos ( computadores, Econen II diseñado especialmente para realizar un monitoreo de las variables asociadas al Ecodriving, GPS entre otros)	global	10.000.000	1	10.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)	global	1.000.000	1	1.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>347.800.000</b>

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	interurbano en Colombia. 2010
3	Barkenbus, J.N. Eco-driving: An overlooked climate change initiative (2010) Energy Policy, 38 (2), pp. 762-769.
4	Saito, A., Ueki, S., Nagatomi, Y., Sawazu, N., Takada, Y. Analysis of CO2 reduction mechanism by eco-driving with light duty diesel freight vehicle in real traffic conditions (2008) SAE Technical Papers.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación   
 Proyecto de Adaptación

Bogotá   
 Cundinamarca

Nombre del proyecto **Programa de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares.**

Plazo de implementación Corto plazo

#### Descripción general

El sector transporte aporta aproximadamente el 31% del total de las emisiones de GEI generadas en Bogotá y Cundinamarca. El potencial de mejoramiento energético y ambiental para este sector es bastante grande, por lo que a través de prácticas que no involucren la inversión de grandes cantidades de recursos es posible generar un impacto positivo. Una de estas prácticas está encaminada a la implementación de Planes de Movilidad Empresarial que incluyan estrategias para fomentar el uso sostenible el transporte.

Con este proyecto se propone diseñar e implementar un Programa de apoyo a empresas para el desarrollo de Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que fomenten el uso compartido de automóviles particulares, tomando como piloto las empresas del corredor industrial de Mosquera - Bogotá, de tal manera que este programa pueda ser replicado en otros a industrias en Bogotá y en los municipios de borde urbano (La Calera, Chía, Cota, Funza, Mosquera y Soacha) que generen una dinámica de movimientos de población diaria Bogotá - municipios por recorridos de trabajo a vivienda y viceversa.

Como alcance del proyecto se espera reducir el 10% de los vehículos particulares que se movilizan diariamente por la vía Mosquera - Bogotá con fines de desplazamiento a casa y trabajo (vinculación estimada de 15 empresas del corredor industrial de Mosquera).

El proyecto, en una parte inicial contempla el diseño de una alianza pública privada entre el sector privado (empresas) y público (alcaldías y sector movilidad), con el objetivo de lograr implementar los PEMS en las industrias del corredor industrial Bogotá - Cundinamarca. Posteriormente se realiza el diagnóstico de número de empresas en el corredor propuesto número de vehículos que transitan diariamente de Mosquera a Bogotá y viceversa con motivos de viaje del trabajo a casa, y determina el consumo de combustibles asociados a estos viajes. Finalmente, en un periodo estimado de 12 meses, se implementan los PEMS en mínimo 15 empresas del corredor industrial Bogotá - Mosquera y se realiza seguimiento y evaluación de resultados.

#### Objetivo general

Implementar planes empresariales de movilidad sostenible en las empresas del corredor industrial de Mosquera - Bogotá, 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.

#### Objetivos específicos

1. Diseñar una alianza entre el sector privado (empresas) y público (alcaldías y sector movilidad), con el objetivo de lograr implementar los PEMS en las industrias del corredor industrial Bogotá - Cundinamarca.
2. Realizar el diagnóstico de número de empresas en Mosquera y número de vehículos que transitan diariamente de Mosquera a Bogotá y viceversa con motivos de viaje del trabajo a casa, y determina el consumo de combustibles asociados a estos viajes
3. Implementar y realizar seguimiento a los PEMS en mínimo 15 empresas del corredor industrial Bogotá - Mosquera, que conlleven a la reducción de las emisiones de GEI generadas por el consumo de combustibles en el sector transporte privado de Cundinamarca - Bogotá.

#### Justificación ¿Por qué?

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. El sector transporte por carretera representa el 20,6% del total de las emisiones en Cundinamarca y el 38,4% de las emisiones GEI en Bogotá. Según datos de participación en el consumo de combustibles por tipo de transporte, el de vehículos particulares consume el 56% de Gas Natural Vehicular, 50,6% de Gasolina y el 15,7% de Diesel consumidos en el país (UPME, 2012), de lo cual se estima que de las emisiones GEI del sector transporte en la región, aproximadamente el 32% corresponde al sector transporte de vehículos particulares. Estos datos representan una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos para la optimización del transporte. Es así como el proyecto se enmarcaría en programa denominado “Infraestructura y servicios para la movilidad” del Plan de Desarrollo departamental “Calidad de Vida 20120 - 2016”, y en el programa “Movilidad sostenible para Bogotá” considerado en el Plan de Desarrollo de Bogotá.

Posteriormente, en una evaluación con expertos, se estableció la prioridad de implementar medidas de mitigación de GEI para la gestión de la



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
 “Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

demanda de vehículos privados, entre las cuales se encuentran la creación de programas de apoyo a empresas para el desarrollo Planes de Movilidad Empresariales (PEMS) que incluyan estrategias para fomentar el uso compartido de automóviles llamadas Carpooling, programas de teletrabajo o trabajo virtual, cambio de horarios de trabajo, cambios modales de transporte, generación de incentivos para utilizar el transporte sostenible (por ejemplo, utilizar transporte público o usar una bicicleta por medio de la entrega de bicicletas subsidiadas, pases de transporte público gratuitos, días de vacaciones adicionales según los días en que utilizan transporte sostenible, etc.) y desincentivos para utilizar el automóvil particular (por ejemplo, cobrar por el uso de estacionamientos o dejar de incluir en los beneficios de empleado un estacionamiento gratuito). Estas estrategias representan una gran oportunidad para la implementación de planes empresariales en la región.

A Bogotá arriban diariamente 28.260 vehículos particulares provenientes de zonas aledañas (municipios de borde periférico). De estos, el 62% arriba por la Autopista Norte, 26% por la vía Mosquera, 8% vía la Calera, y el 3% restante por la vía a Medellín y por la Autopista Sur. De estos arribos, el 64% se realiza con motivos de viajes al trabajo y a casa. Esta dinámica representa una oportunidad para la gestión de vehículos particulares, hacia la promoción de un uso racional que permita reducir el consumo de combustibles y la congestión por vehículos en Bogotá y sus corredores de entrada (Alcaldía de Bogotá, 2008).

En este proyecto se propone como piloto, la implementación de Planes Empresariales de Movilidad en las empresas que estén ubicadas en el corredor Mosquera - Bogotá y que generen dinámica de viajes diarios hacia Bogotá por motivos de trabajo y vivienda. Es importante mencionar que se seleccionó a Mosquera como el municipio principal beneficiario del proyecto, porque si bien es desde Chía que se desplaza el mayor número de vehículos, este municipio presenta vocación comercial, siendo más baja la presencia de industrias y empresas a las cuales están dirigidos los PEMS, esto por agregar mayor número de población desplazándose. Por el contrario, en la vía Mosquera - Bogotá se ubica un importante número de empresas e industrias, siendo este es uno de los principales corredores industriales de la región.

**Referencias:**

- \* Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaría de tránsito y transporte. Plan de intercambiadores modales - v8. Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos, 2008.
- \* UPME, Proyección de Demanda de Combustibles Líquidos y GNV en Colombia, 2012

### Potencial de reducción de emisiones GEI

Por la vía Mosquera - Bogotá se movilizan 8385 vehículos particulares/día. De estos, aproximadamente el 64% se realiza con motivos de viajes a casa-trabajo. Por lo tanto el número de vehículos particulares de día con motivos de recorrido casa - trabajo es de 5396 vehículos/día (Alcaldía de Bogotá, 2008).

Según la meta propuesta, con el programa se buscaría reducir el 10% de estos vehículos/día, esto es aproximadamente 540 vehículos/día, con la participación estimada de 15 empresas del corredor industrial de Mosquera.

Según estudios, el rendimiento promedio de un vehículo particular en Colombia es de 35 Km/galón (UPME, 2012) y el recorrido Bogotá - Mosquera es de aproximadamente 28 Km (56 km ida y vuelta) (Alcaldía de Bogotá, 2010).

Aproximadamente el 32% de las emisiones totales del sector transporte en Cundinamarca y Bogotá corresponden al transporte de vehículos particulares. Estimativo realizado tomando como base la información sobre emisiones (según inventario de emisiones realizado por el PRICC) y la participación en consumo de combustibles por tipo de transporte (UPME, 2010).

Con estas cifras y la meta propuesta se calcula una reducción de emisiones de 2.647 ton/año (aproximadamente el 0,12% de las emisiones totales generadas por transporte de vehículos particulares en la región).

**Referencias:**

- \*Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaría de tránsito y transporte. Plan de intercambiadores modales - v8. Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos, 2008.
- \*Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaría de tránsito y transporte. Movilidad y desarrollo sostenible. Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos, 2010.
- \*UPME, Proyección de Demanda de Combustibles Líquidos y GNV en Colombia, 2012.

### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CO2)
- \*Reducción de la contaminación del aire local
- \*Reducción de ruido
- \*Reducción de la congestión vehicular
- \* Maximización del uso de vehículos
- \*Ahorro de combustible
- \* Ahorros económicos
- \* Favorecimiento de relaciones sociales
- \* Explotación de la tecnologías de la información y comunicaciones

### Capacidad de réplica

\* En todos los municipios del área periférica de Bogotá que representan alta movilidad de transporte vehicular hacia Bogotá y viceversa, por diferentes motivos (trabajo, casa, turismo, negocios, estudio)

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

... diferentes motivos (trabajo, casa, turismo, negocios, estudio).

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Reducir el 10% de los vehículos particulares que se movilizan diariamente por la vía Mosquera - Bogotá con fines de desplazamiento a casa y trabajo (vinculación estimada de 15 empresas del corredor industrial de Mosquera).
2	Reducir emisiones de CO2 asociadas a la disminución de combustible empleado por los vehículos particulares que se movilizan diariamente por la vía Mosquera - Bogotá con fines de desplazamiento a casa y trabajo, con una reducción estimada entre el 0,1% y 0,5 % de las emisiones totales generadas por vehículos particulares en la región.

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1: Diseño y planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diseño y firma de una Alianza Público - Privada (Sector movilidad municipal y alcaldía y sector empresarial del municipio).</li> <li>* Diseño de incentivos para el sector empresarial.</li> <li>* Talleres iniciales de sensibilización en temas de cambio climático (causas, efectos, adaptación y mitigación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Alianza público privada firmada.</li> <li>* Incentivos para el sector empresarial diseñados.</li> <li>* Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).</li> </ul>	2 meses	<u>Actores líderes y ejecución:</u> Concejos municipales / Alcaldes municipales (Mosquera y otros municipios del corredor industrial) / Secretaria de movilidad de Bogotá
2: Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Levantamiento de información sobre número de empresas existentes en los municipios del corredor seleccionado.</li> <li>* Validación de información sobre recorridos realizados por vehículos privados por motivos de trabajo desde Bogotá hacia vía Mosquera y viceversa.</li> <li>* Definición de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Informe de resultados del diagnóstico.</li> </ul>	2 meses	<u>Actores líderes:</u> Concejos municipales / Alcaldes municipales (Mosquera y otros municipios del corredor industrial) / Secretaria de movilidad de Bogotá <u>Ejecución:</u> Agremiaciones empresariales / Empresas / Firma consultora
3: Vinculación empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Definir los criterios de selección y convocatoria de empresas a participar (requisitos y tiempos).</li> <li>* Realizar la convocatoria de empresas en Cundinamarca</li> <li>* Taller de vinculación de empresarios (presentación de bondades de la participación en el proyecto, del esquema de intervención)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mínimo 15 empresas inscritas en el programa.</li> <li>* Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).</li> </ul>	2 meses	<u>Actores líderes y ejecución:</u> Concejos municipales / Alcaldes municipales (Mosquera y otros municipios del corredor industrial) / Secretaria de movilidad de Bogotá

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<p>4: Implementación, seguimiento y evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Conformar el equipo de personal dentro de cada empresa encargado de la implementación de la estrategia.</li> <li>* Diseñar plan de incentivos al interior de la empresa para los empleados que utilicen el sistema.</li> <li>* Realizar un diagnóstico al interior de la empresa sobre la forma en que sus empleados se movilizan desde y hacia el trabajo, y la percepción que tienen frente a diferentes medios de transporte.</li> <li>* Realizar la vinculación a la comunidad de carro compartido a través de la herramienta disponible en internet.</li> <li>* Realizar actividades de sensibilización, comunicación y capacitación para el uso de la herramienta.</li> <li>* Realizar seguimiento a los indicadores definidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mínimo 15 empresas con el PEMS diseñado e inscritas a la respectiva herramienta disponible en internet para el uso del carro compartido.</li> <li>* Registro de actividades de capacitación y sensibilización en cada empresa (fotografías, actas, listas de asistencia).</li> <li>* Informe de seguimiento y resultados.</li> </ul>	<p>12 meses</p>	<p><u>Ejecución:</u>          Agremiaciones empresariales / Empresas / Firma consultora</p> <p><u>Actores seguimiento:</u>          Concejos municipales / Alcaldes municipales (Mosquera y otros municipios del corredor industrial) / Secretaria de movilidad de Bogotá.</p>
---	--	---	-----------------	--

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1: Diseño y planeación	Recurso humano (2 profesionales)	meses	4.000.000	4	16.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	300.000	1	300.000
Fase 2: Diagnóstico	Recurso humano (1 profesional)	meses	4.000.000	2	8.000.000
	Recurso humano ( 4 personal para aforos)	meses	800.000	16	12.800.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	300.000	1	300.000
Fase 3: Vinculación empresarial	Recurso humano (1 profesional)	meses	4.000.000	2	8.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	300.000	1	300.000
Fase 4: Implementación, seguimiento y evaluación.	Vinculación a herramienta y diagnostico al interior de las empresas	global	15.000.000	15	225.000.000
	Recurso humano (1 profesional)	meses	4.000.000	12	48.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>318.700.000</b>

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaría de tránsito y transporte. Plan de intercambiadores modales - v8. Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos, 2008.
3	Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, Secretaría de tránsito y transporte. Movilidad y desarrollo sostenible. Formulación del plan maestro de movilidad para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos, 2010.
4	UPME, Proyección de Demanda de Combustibles Líquidos y GNV en Colombia, 2012.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación

Bogotá

Proyecto de Adaptación

Cundinamarca

Nombre del proyecto **Programa Integral para implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo de suelos para la reducción de GEI**

Plazo de implementación **Corto plazo**

#### Descripción general

Las emisiones generadas por suelos agrícolas representan el 17% del total de emisiones de Cundinamarca. Las tierras de cultivo ofrecen varias oportunidades para implementar prácticas que reducen las emisiones netas de GEI; estas oportunidades son diversas y con frecuencia se agrupan en términos tales como agricultura de conservación, buenas prácticas agrícolas, agricultura sostenible, etc. Esencialmente, estas categorías tienen como objetivo minimizar la alteración del suelo mientras se aumenta al máximo su rendimiento, y contribuir con la productividad y competitividad del sector agrícola.

En este sentido, el presente proyecto pretende crear y ejecutar un programa de asistencia técnica al sector agrícola de Cundinamarca, con el fin de que los productores involucrados tomen conciencia sobre el impacto de su actividad en el fenómeno del Cambio Climático e implementen buenas prácticas agrícolas con énfasis en la reducción de emisiones GEI que a la vez optimicen los procesos y el uso de recursos y minimicen otros impactos ambientales. Las prácticas de manejo para mitigación de los GEI en tierras de cultivo incluyen actividades parcialmente superpuestas como manejo de nutrientes, mejora de prácticas de siembra, gestión de la labranza, agua y residuos entre otras. Se propone iniciar como proyecto piloto con los productores de papa, caña y café, porque son los cultivos que representan el 50% del área sembrada y además hacen parte de las cadenas productivas priorizadas en el Plan de Desarrollo del Departamento, esperando que luego se pueda implementar el proyecto en los demás cultivos de importancia de la región.

El proyecto incluye en una primera fase la sensibilización a los productores en las causas y efectos del Cambio Climático y en la importancia de implementación de proyectos de adaptación y mitigación; posteriormente se realiza el diagnóstico y levantamiento de la línea base de las unidades productivas a atender que permita identificar para cada unidad productiva las buenas prácticas agrícolas a implementar con énfasis en reducción de emisiones GEI. Finalmente, se capacita y realiza asistencia técnica a los a los productores para la implementación de las buenas prácticas agrícolas con énfasis en reducción de emisiones GEI y se realiza el respectivo seguimiento y evaluación de resultados y la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas BPA a las unidades productivas beneficiarias.

#### Objetivo general

Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores de papa, caña y café de las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama de Cundinamarca para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPA, 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.

#### Objetivos específicos

1. Sensibilizar a los productores agrícolas de las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama en las causas y efectos del Cambio Climático y en la importancia de implementación de proyectos de adaptación y mitigación.
2. Realizar el diagnóstico y levantamiento de la línea base de las unidades productivas a atender (aspectos empresariales, productivos, ambientales y buenas prácticas empleadas).
3. Definir para cada unidad productiva las buenas prácticas agrícolas a implementar con énfasis en reducción de emisiones GEI.
4. Capacitar y realizar asistencia técnica a los a los productores de papa, caña y café de las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama, para la implementación de las buenas prácticas agrícolas con énfasis en reducción de emisiones GEI.
5. Realizar seguimiento a la implementación de las buenas prácticas y evaluar los resultados logrados.
6. Certificar en Buenas Prácticas Agrícolas BPA a las unidades productivas beneficiarias.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación ¿Por qué?

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región, cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. Las emisiones generadas por suelos agrícolas representan el 17% del total de las emisiones GEI generadas en Cundinamarca. En Cundinamarca, la superficie de suelo rural equivalente a 2.209.132 ha de las cuales, en promedio el 9,2% se dedica a usos agrícolas, el 72% a usos pecuarios, un 15,8% a bosques y el 2,9% a otros; las cifras muestran una importante vocación agropecuaria en el territorio, encontrando que dichas actividades son desempeñadas aproximadamente por un 34,4% de la población del Departamento (Secretaría de Planeación Cundinamarca, 2011). A nivel nacional el departamento representa un total del área con uso agrícola del total del país del 5% (ocupando un 5to lugar) y una participación en producción de 13%, lo que indica una actividad significativa a nivel nacional (Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombia Internacional, 2008). Los anteriores datos, demuestran una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación en la región, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se encontró que las posibles medidas y tecnologías de mitigación a implementar en el sector agropecuario realizan la principal contribución al desarrollo de la región, por su aporte en los programas y líneas estratégicas como lo son principalmente: Seguridad Alimentaria y desarrollo rural integral; conservación de los bienes y servicios ambientales; fortalecimiento del primer eslabón de la cadena forestal; desarrollo competitivo del sector agropecuario; ciencia y tecnología para la innovación social, productiva, rural e institucional; recuperación, rehabilitación y restauración de la estructura ecológica principal y de los espacios del agua; y desarrollo rural - producción agropecuaria sostenibles.

Posteriormente en una evaluación con expertos, y teniendo en cuenta los co-beneficios de las posibles medidas de mitigación de emisiones GEI generadas por suelos agrícolas, se estableció la prioridad de implementar medidas que estuvieran relacionadas con la mejora de las prácticas agronómicas, agricultura de precisión, gestión de labranza y de residuos de cultivo, agrosilvicultura, cambios de cobertura de suelo que resulten en incremento del almacenamiento de carbono, uso de formas de fertilizantes lentos o de liberación controlada o inhibidores de la nitrificación entre otras buenas prácticas agrícolas. En este sentido, se propone el presente proyecto a través del cual se pretende desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores agrícolas de Cundinamarca, para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPA. Se propone comenzar como piloto con los productores papa, caña y café, porque son los cultivos que representan el 50% del área sembrada y además hacen parte de las cadenas productivas priorizadas en el Plan de Desarrollo del Departamento. La mayor parte del área sembrada en estos cultivos se presenta en las provincias de Ubaté, Gualivá y Tequendama. Se busca con esto, contribuir adicionalmente con la mejora de la productividad y competitividad del sector en la región.

#### Referencias

- \* IPCC, Tecnologías, Políticas, y medidas para mitigar el cambio climático, Documento técnico I del IPCC, noviembre de 2006
- \* Secretaría de Planeación de Cundinamarca - Gobernación de Cundinamarca, Anuarios estadístico de Cundinamarca, 2011.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Potencial de reducción de emisiones GEI

Las posibles medidas de mitigación de GEI y su potencial de reducción (según literatura) son:

- Uso de variedades eficientes (en la fijación de nitrógeno y de menor dependencia de fertilizantes, pesticidas y otros insumos).
- Ampliar la rotación de cultivos.
- Evitar o reducir el uso de barbecho.
- Uso estratégico de leguminosas para reducción de la fertilización nitrogenada.
- Uso de cubierta vegetal temporal entre los cultivos agrícolas sucesivos, o entre hileras de cultivos de árboles o de viñedos.
- Uso de inhibidores de la nitrificación.
- Ajuste de las tasas de aplicación de nutrientes con base en la estimación precisa de las necesidades de los cultivos.
- Mejorar la periodicidad de aplicación de nitrógeno (fraccionar la fertilización).
- Gestión de la labranza (cero labranza o labranza mínima).
- Evitar la quema de residuos agrícolas.
- Disponer el nitrógeno con mayor precisión para que sea más accesible a cultivos de raíces.
- Implementación de sistemas agrosilvopastoriles.
- Implementación de sistemas silvopastoriles.
- El drenaje de las tierras de cultivo en las regiones húmedas

• Promover la reversión de tierras de cultivo a otra cobertura del suelo, por lo general una similar a la vegetación nativa. La conversión de tierra a otra cobertura del suelo puede ocurrir en toda una superficie o en puntos localizados, opción aplicable sobre el excedente de tierras agrícolas o en tierras de cultivo de productividad marginal.

Se espera, en el horizonte de ejecución del proyecto poder implementar varias de estas prácticas; sin embargo en el tiempo estimado para seguimiento y evaluación, aplican medición a aquellas medidas relacionadas con el uso de fertilizantes (ajuste de las tasas de aplicación de nutrientes con base en la estimación precisa de las necesidades de los cultivos, mejorar la periodicidad de aplicación de nitrógeno -fraccionar la fertilización- y disponer el nitrógeno con mayor precisión para que sea más accesible a cultivo).

Según el IPCC, el concepto en el que se basa la reducción de emisiones de N<sub>2</sub>O es que utilizando mejor el nitrógeno de fertilizantes en el cultivo, se producirá menos N<sub>2</sub>O y se escapará del sistema menos nitrógeno con la demanda del cultivo; esto, unido a un mejor manejo del estiércol, gestión de la labranza y de los residuos de cultivo, conllevan reducciones entre el 9 y 26% de las emisiones anuales debidas al suelo agrícola (IPCC, 2006). Para efectos del cálculo del potencial de reducción se tomará, un promedio, esto es reducciones del 17,5% respecto a las emisiones de N<sub>2</sub>O generadas por suelos agrícolas en Cundinamarca.

Según la población a intervenir (municipios con mayor área sembrada en papa, café y caña) se tiene:

\* Provincia de UBATE (municipios: Carmen De Carupa, Cucunuba, Fuquene, Guacheta, Lenguazaque, Simijaca, Susa, Tausa, Sutatausa, Ubate). Esta es la provincia con mayor número de hectáreas sembradas en papa (30% del total, 16.155 Ha) (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca, 2010). Cundinamarca tiene aproximadamente 17.028 UP de papa (DANE, 2010), el 30% de esto es 5108, la meta sería el 1% (aproximadamente 51 productores).

\* Provincia de Gualivá (municipios: Alban, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebradanegra, San Francisco, Sasaima, Supata, Utica, Vergara, Villeta). Esta es la provincia con mayor número de hectáreas sembradas en caña (aproximadamente el 50% del total, 24.342 has) (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca, 2010). Cundinamarca tiene aproximadamente 16.025 UP de caña panelera (DANE, 2010), el 50% es 8.012, la meta sería el 1% (aproximadamente 80 productores).

\* Provincia de Tequendama (municipios: Viotá, El Colegio, Quipile, Cachipay, San Antonio Del Tequendama). Esta es la provincia con mayor número de hectáreas sembradas en café (30% del total, 11.408,9 hectáreas) (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca, 2010). Cundinamarca tiene aproximadamente 16.877 UP de café (DANE, 2010), el 30% de esto es 5.063,1; la meta sería el 1% (51 productores).

En Cundinamarca, se cuenta con 288.832 hectáreas sembradas en todos los cultivos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2010). Según inventario de emisiones GEI calculado por el PRICC, en Cundinamarca se generan por suelos agrícolas 1.788.908 ton de CO<sub>2</sub> equivalente/año.

Con esta información y asumiendo que el 1% de los productores (180 productores) agrega el 3% del área sembrada de papa, café y caña, se estima una reducción de 1.688 ton de CO<sub>2</sub> equiv/año (aproximadamente el 0,1% de las emisiones totales generadas por suelos agrícolas en Cundinamarca).

#### Referencias:

IPCC, Tecnologías, Políticas, y medidas para mitigar el cambio climático, Documento técnico I del IPCC, noviembre de 2006.

DANE, Departamento Nacional de Estadísticas. Encuesta anual agropecuaria, 2010.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca, Estadísticas agrícolas suministradas en medio magnético, 2010.



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (N2O principalmente).
- \*Reducción del uso de agroquímicos.
- \*Conservación del suelo.
- \*Disminución de la contaminación hídrica.
- \*Eficiencia energética en el sector.
- \*Uso eficiente de recursos naturales.
- \* Mejora de la seguridad alimentaria.
- \*Mayor Productividad del sector.
- \*Mayor Competitividad del sector.
- \* Innovación tecnológica.

#### Capacidad de réplica

En las unidades productivas agrícolas de los demás cultivos y municipios de Cundinamarca.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Vincular al programa a aproximadamente al 1% de las unidades productoras de café, caña y papa en Cundinamarca, de las provincias con mayor área sembrada de estos cultivos (aproximadamente 180 productores). Se seleccionan estos cultivos teniendo en cuenta que estos son los que representan área sembrada en el departamento (50% del área total sembrada) y porque corresponde a cadenas priorizadas en el Plan de Desarrollo de Cundinamarca.

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1. Planeación, sensibilización y vinculación de unidades productivas	Alianza Público - Privada entre Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca y Agremiaciones de productores (Fedepapa, Fedepanela, ANCC, entre otras)	* Alianza público privada firmada. * Entidad ejecutora contratada. * Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación). * Mínimo 180 productores vinculados al programa.	3 meses	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldías municipales UMATAS CORPOICA Productores Entidad ejecutora
	Identificación y selección de entidad ejecutora para el acompañamiento técnico en la certificación		2 meses	
2. Diagnóstico	Talleres iniciales de sensibilización en temas de cambio climático (causas, efectos, adaptación y mitigación), 1 por provincia.	* Línea base de 180 unidades productivas definida (en aspectos empresariales, ambientales y de prácticas agrícolas como uso de fertilizantes, rotación de cultivos,	4 meses	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldías municipales
	Taller de vinculación de empresarios (presentación de bondades de la participación en el proyecto, del esquema de intervención y firma de acuerdos voluntarios para la participación), 1 por provincia			
	Realizar 2 visitas por unidad productiva para toma de información de línea base en aspectos empresariales, ambientales y de prácticas agrícolas (uso de fertilizantes, rotación de cultivos, etc.).			

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Actividad	Definición de línea base y de indicadores	Definición de estrategias a implementar	Duración	Entidad ejecutora
1. Diagnóstico	Definición de línea base y de indicadores etc.).	Definición de estrategias a implementar en cada unidad productiva definidas y documentadas.	1 mes	UMATAS CORPOICA Productores Entidad ejecutora
3. Formación, entrenamiento e implementación	3 Capacitaciones grupales por municipio en temas de buenas prácticas agrícolas con énfasis en reducción de emisiones GEI.	Visitas de asistencia técnica para la implementación de las estrategias de mitigación de GEI en cada unidad productiva (aproximadamente 2 mensuales por unidad productiva).	6 meses	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldías municipales UMATAS CORPOICA Productores Entidad ejecutora
4. Seguimiento, certificación y medición de impacto	Visita de asistencia técnica para verificar la implementación de las medidas para certificación y recolectar información de indicadores.	Certificación ante la entidad competente en Buenas Prácticas Agrícolas - BPA Diseño y aplicación de un esquema de reconocimiento a casos modelos exitosos de implementación.	12 meses	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldías municipales UMATAS CORPOICA Productores Entidad ejecutora

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
1. Sensibilización y vinculación de unidades productivas	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	15	60.000.000
	Papelería	global/taller	300.000	6	1.800.000
	Equipos audiovisuales	global/taller	300.000	6	1.800.000
	Convocatoria y publicidad	global/taller	1.000.000	6	6.000.000
2. Diagnóstico	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	12	48.000.000
	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	1	10.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	4	4.000.000
3. Capacitación y asistencia técnica	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	18	72.000.000
	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	6	60.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	6	6.000.000
4. Seguimiento	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	36	144.000.000
	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	12	120.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	12	12.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>545.600.000</b>

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	IPCC, Tecnologías, Políticas, y medidas para mitigar el cambio climático, Documento técnico I del IPCC, noviembre de 2006
3	Secretaría de Planeación de Cundinamarca - Gobernación de Cundinamarca, Anuarios estadístico de Cundinamarca, 2011.
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación   
 Proyecto de Adaptación

Bogotá   
 Cundinamarca

Nombre del proyecto: Programa Integral para implementación de prácticas pecuarias y manejo de pasturas para la reducción de GEI

Plazo de ejecución: Corto plazo (27 meses)

#### Descripción general

Las emisiones generadas por actividad ganadera representan el 17,5% del total de emisiones de Cundinamarca. Al igual que para las tierras de cultivo, las actividades ganaderas y tierras de pastoreo ofrecen varias oportunidades para implementar prácticas que reducen las emisiones netas de GEI; estas oportunidades son diversas y con frecuencia se agrupan en términos tales como buenas prácticas ganaderas. Esencialmente, estas prácticas tienen como objetivo contribuir con la productividad y competitividad del sector pecuario.

En este sentido, el presente proyecto pretende crear y ejecutar un programa de asistencia técnica al sector pecuario de Cundinamarca, con el fin de que los productores involucrados tomen conciencia sobre el impacto de su actividad en el fenómeno del Cambio Climático e implementen buenas prácticas ganaderas con énfasis en la reducción de emisiones GEI que a la vez optimicen los procesos y el uso de recursos y minimicen otros impactos ambientales. Se propone iniciar como proyecto piloto con los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina Cundinamarca, porque son los que agregan el mayor número de cabezas de ganado en el departamento (aproximadamente el 40%), esperando que luego se pueda implementar el proyecto en las demás unidades productivas ganaderas de la región.

El proyecto incluye en una primera fase la sensibilización a los productores en las causas y efectos del Cambio Climático y en la importancia de implementación de proyectos de adaptación y mitigación; posteriormente se realiza el diagnóstico y levantamiento de la línea base de las unidades productivas a atender que permita identificar para cada una las buenas prácticas a implementar con énfasis en reducción de emisiones GEI. Finalmente, se capacita y realiza asistencia técnica a los a los productores para la implementación de las buenas prácticas y se realiza el respectivo seguimiento y evaluación de resultados y la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas BPG a las unidades productivas beneficiarias.

#### Objetivo general

Desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina 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.

#### Objetivos específicos

1. Sensibilizar a los productores pecuarios de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina Cundinamarca en las causas y efectos del Cambio Climático y en la importancia de implementación de proyectos de adaptación y mitigación.
2. Realizar el diagnóstico y levantamiento de la línea base de las unidades productivas a atender (aspectos empresariales, productivos, ambientales y buenas prácticas empleadas).
3. Definir para cada unidad productiva las buenas prácticas pecuarias a implementar con énfasis en reducción de emisiones GEI.
4. Capacitar y realizar asistencia técnica a los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina para la implementación de las buenas prácticas agrícolas con énfasis en reducción de emisiones GEI.
5. Realizar seguimiento a la implementación de las buenas prácticas y evaluar los resultados logrados.
6. Certificar a los ganaderos beneficiarios en Buenas Prácticas Ganaderas BPA.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación ¿Por qué?

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región, cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. Las emisiones generadas por ganadería (fermentación entérica y manejo del estiércol) representan el 17,5% del total de las emisiones GEI generadas en Cundinamarca. En Cundinamarca, la superficie de suelo rural equivalente a 2.209.132 ha de las cuales, en promedio el 9,2% se dedica a usos agrícolas, el 72% a usos pecuarios, un 15,8% a bosques y el 2,9% a otros; las cifras muestran una importante vocación agropecuaria en el territorio, encontrando que dichas actividades son desempeñadas aproximadamente por un 34,4% de la población del Departamento (Secretaría de Planeación Cundinamarca, 2011). A nivel nacional el departamento representa un total del área con uso agrícola del total del país del 5% (ocupando un 5to lugar) y una participación en producción de 13%, lo que indica una actividad significativa a nivel nacional (Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombia Internacional, 2008). Estos datos representan una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación en la región, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se encontró que las posibles medidas y tecnologías de mitigación a implementar en el sector agropecuario realizan la principal contribución al desarrollo de la región, por su aporte en los programas y líneas estratégicas como lo son principalmente: Seguridad Alimentaria y desarrollo rural integral; conservación de los bienes y servicios ambientales; fortalecimiento del primer eslabón de la cadena forestal; desarrollo competitivo del sector agropecuario; ciencia y tecnología para la innovación social, productiva, rural e institucional; recuperación, rehabilitación y restauración de la estructura ecológica principal y de los espacios del agua; y desarrollo rural - producción agropecuaria sostenibles.

Posteriormente en una evaluación con expertos, y teniendo en cuenta los co-beneficios de las posibles medidas de mitigación de emisiones GEI generadas por la ganadería, se estableció la prioridad de implementar medidas que estuvieran relacionadas con mejora en el manejo del ganado: Mejora de las prácticas de alimentación (suplementación estratégica), cambio en el manejo del ganado y en la cría de animales (consideraciones de raza - cambio genético, cantidad de ganado e intensidad de la producción.), aditivos y agentes alimenticios (moduladores del sistema ruminal); mejora en el manejo del estiércol: Digestión anaerobia de estiércol, aplicación al suelo de compost en condiciones adecuadas; y mejora en las tierras de pastoreo: Introducción de especies, gestión de la intensidad de pastoreo, sistemas silvopastoriles; entre otras buenas prácticas ganaderas. En este sentido, se propone el presente proyecto a través del cual se pretende desarrollar un programa de acompañamiento técnico a los productores pecuarios de Cundinamarca, para la implementación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) y otras prácticas que ayuden a reducir la emisión de GEI y a la Certificación ICA en BPG. Se propone comenzar como piloto con los ganaderos de las provincias del Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina, por estar concentradas en estas zonas la mayor parte de cabezas de ganado de Cundinamarca. Se busca con esto, contribuir adicionalmente con la mejora de la productividad y competitividad del sector en la región.

### Potencial de reducción de emisiones GEI

Las posibles medidas de mitigación de GEI y su potencial de reducción (según literatura) son:

Manejo de la alimentación del ganado

- Tratamientos químicos y físicos a los alimentos para los bovinos (Tratamientos alcalino/amoniaco para alimentos de baja digestibilidad, picado de alimentos de baja digestibilidad).
- Suplementación estratégica (Suplementación mineral proteica, Bloques de urea y melaza,).
- Aditivos y agentes alimenticios moduladores del sistema ruminal (como aceites vegetales y animales, prebióticos y probióticos, ácidos orgánicos).
- Mejor aprovechamiento del forraje.

Selección y mejoramiento animal

- Cruzamientos para mejorar la producción animal.
- Empleo de razas de menor tamaño.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Optimización de parámetros productivos y reproductivos

- Incremento de leche/carne por unidad de materia seca consumida
- Reducción de los intervalos entre partos
- Manejo sanitario (control de patógenos)

#### Buenas prácticas de manejo de pasturas

- Manejo de los parámetros de calidad del suelo
- Eficiencia del uso de nutrientes en pasturas
- Manejo eficiente de las pasturas
- Implementación de sistemas integrados agrosilvopastoriles

#### Reducción de la nitrificación en sistemas ganaderos

- Inhibir la nitrificación en el suelo
- Uso estratégico de leguminosas para reducción de la fertilización nitrogenada

Se espera, en el horizonte de ejecución del proyecto poder implementar varias de estas prácticas; sin embargo en el tiempo estimado para seguimiento y evaluación, aplican aquellas prácticas relacionadas con manejo de pasturas, mejor aprovechamiento del forraje y manejo de dietas. Según el IPCC, en general, la reducción global potencial de emisiones de CH<sub>4</sub> por estas actividades representa entre el 15% y 56% de las emisiones anuales de metano por fermentación entérica (IPCC, 2007). Para efectos del cálculo del potencial de reducción se tomará, asumiendo un escenario moderado, reducciones del 15% respecto a las emisiones de CH<sub>4</sub> generadas por fermentación entérica y manejo del estiércol en Cundinamarca.

Las provincias en Cundinamarca con mayor número de cabezas de ganado son Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina que agregan el 40% del total (496.952 cabezas) (FEDEGAN, 2010). Cundinamarca tiene aproximadamente 16.686 Unidades productivas ganaderas (DANE, 2010), para las provincias seleccionadas serían 6.674; la meta sería atender aproximadamente el 2%, esto es 133 productores, estimando que estos agregan el 2% del total de cabezas de ganado en estas provincias (9939 cabezas).

Según inventario de emisiones GEI calculado por el PRICC, en Cundinamarca se generan por gestión del ganado bovino 108.059.086 ton de CO<sub>2</sub> equivalente/año.

Con la anterior información y teniendo en cuenta la meta y población beneficiaria, se estiman reducciones de 127.593 ton de CO<sub>2</sub> equiv/año en el

#### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CH<sub>4</sub> principalmente).
- \*Conservación del suelo.
- \*Disminución de la contaminación hídrica.
- \*Eficiencia energética en el sector.
- \*Uso eficiente de recursos naturales.
- \* Mejora de la seguridad alimentaria.
- \*Mayor Productividad del sector.
- \*Mayor Competitividad del sector.
- \* Innovación tecnológica.

#### Capacidad de réplica

En las unidades productivas agrícolas de los demás municipios de Cundinamarca.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Vincular al programa a aproximadamente al 2% de las unidades ganaderas en Cundinamarca de las provincias con mayor número de cabezas de ganado (Bajo Magdalena, Rionegro, Ubaté y Medina)

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
	Alianza Público - Privada entre Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca y Agremiaciones de productores (FEDEGAN, Asociación de ganaderos de Boyacá y Cundinamarca)		3 meses	Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales
	Identificación y selección de entidad ejecutora para el acompañamiento técnico en la certificación	* Alianza público privada firmada. * Entidad ejecutora contratada. * Memorias de los talleres		

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<p>1. Planeación, Sensibilización y vinculación de unidades productivas</p>	<p>Talleres iniciales de sensibilización en temas de cambio climático (causas, efectos, adaptación y mitigación), 1 por provincia.</p> <p>Taller de vinculación de empresarios (presentación de bondades de la participación en el proyecto, del esquema de intervención y firma de acuerdos voluntarios para la participación), 1 por provincia</p>	<p>(registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).        * Mínimo 133 productores vinculados al programa.</p>	<p>2 meses</p>	<p>Alcaldes municipales CORPOICA Unidades Regionales de Desarrollo Ganadero (URDG) FEDEGAN Ganaderos</p>
<p>2. Diagnóstico</p>	<p>Realizar 2 visitas por unidad productiva para toma de información de línea base en aspectos empresariales, ambientales y de prácticas agrícolas pecuarias</p> <p>Definición de línea base y de indicadores iniciales por unidad productiva.</p> <p>Definición de estrategias a implementar en las diferentes unidades productivas.</p>	<p>* Línea base de 133 unidades productivas definida (en aspectos empresariales, ambientales y de prácticas agrícolas como uso de fertilizantes, rotación de cultivos, etc.).        *Estrategias a implementar en cada unidad productiva definidas y documentadas.</p>	<p>4 meses</p>	<p>Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldes municipales CORPOICA Unidades Regionales de Desarrollo Ganadero (URDG) FEDEGAN Ganaderos</p>
<p>3. Formación, entrenamiento e implementación</p>	<p>3 Capacitaciones grupales por municipio en temas de buenas prácticas pecuarias y de pasturas con énfasis en reducción de emisiones GEI.</p> <p>Visitas de asistencia técnica para la implementación de las estrategias de mitigación de GEI en cada unidad productiva (aproximadamente 2 mensuales por unidad productiva).</p>	<p>* Registros de asistencia técnica y capacitación (informes, registro fotográfico, listas de asistencia)</p>	<p>6 meses</p>	<p>Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldes municipales CORPOICA Unidades Regionales de Desarrollo Ganadero (URDG) FEDEGAN Ganaderos</p>
<p>4. Seguimiento, certificación y medición de impacto</p>	<p>Visita de asistencia técnica para verificar la implementación de las medidas para certificación y recolectar información de indicadores.</p> <p>Certificación ante la entidad competente en Buenas Prácticas Ganaderas</p> <p>Diseño y aplicación de un esquema de reconocimiento a casos modelos EXITOSOS de implementación.</p>	<p>* Registros de asistencia técnica (informes, registro fotográfico, listas de asistencia).        *Unidades productivas certificadas en BPG        *Esquema de reconocimiento a casos modelos exitosos diseñado y aplicado.</p>	<p>12 meses</p>	<p>Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca Concejos municipales Alcaldes municipales CORPOICA Unidades Regionales de Desarrollo Ganadero (URDG) FEDEGAN Ganaderos</p>

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
<p>1. Sensibilización y vinculación de unidades productivas</p>	<p>Recurso humano (3 profesionales)</p>	<p>meses</p>	<p>4.000.000</p>	<p>15</p>	<p>60.000.000</p>
	<p>Papelería</p>	<p>global/taller</p>	<p>300.000</p>	<p>6</p>	<p>1.800.000</p>
	<p>Equipos audiovisuales</p>	<p>global/taller</p>	<p>300.000</p>	<p>6</p>	<p>1.800.000</p>
	<p>Convocatoria y publicidad</p>	<p>global/taller</p>	<p>1.000.000</p>	<p>6</p>	<p>6.000.000</p>
	<p>Recurso humano (3 profesionales)</p>	<p>meses</p>	<p>4.000.000</p>	<p>12</p>	<p>48.000.000</p>

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

2. Diagnóstico	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	1	10.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	4	4.000.000
3. Capacitación y asistencia técnica	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	18	72.000.000
	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	6	60.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	6	6.000.000
4. Seguimiento	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	36	144.000.000
	Recurso humano (asesoría 1 profesional experto)	global	10.000.000	12	120.000.000
	Papelería, equipos, materiales	global	1.000.000	12	12.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>545.600.000</b>

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	IPCC, Tecnologías, Políticas, y medidas para mitigar el cambio climático, Documento técnico I del IPCC, noviembre de 2006
3	Secretaría de Planeación de Cundinamarca - Gobernación de Cundinamarca, Anuarios estadístico de Cundinamarca, 2011.
4	



**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

Proyecto de Mitigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input checked="" type="checkbox"/>
Nombre del proyecto	Programa de reciclaje para el aprovechamiento y valorización de residuos, en el marco del día mundial del reciclaje.		
Plazo de ejecución:	Corto plazo (7 meses)		
<b>Descripción general</b>			
<p>La disposición de residuos sólidos en la región, aporta el 16% del total de las emisiones de GEI generadas en Bogotá y Cundinamarca. Diferentes prácticas, asociadas principalmente a aspectos culturales, representan una importante oportunidad para reducir la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios y por lo tanto, de las emisiones GEI generadas por este aspecto. Una de estas prácticas es el reciclaje, para el logro del cual se requieren procesos de sensibilización y educación, así como de una adecuada infraestructura y mecanismos para la valorización de los residuos. Con este proyecto se propone una jornada masiva de reciclaje de residuos de papel, cartón, vidrio y plástico, en todos los municipios de Cundinamarca y en 10 localidades de Bogotá, que sea ejecutada en el día mundial del medio ambiente y de cuya experiencia y lecciones aprendidas, se tomen los elementos para diseñar un programa de reciclaje y aprovechamiento que sea realizado anualmente en la región, buscando con esto no solamente la reducción de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios de la región, sino también incentivar y crear la cultura de reciclaje.</p> <p>El proyecto, en una parte inicial contempla el diseño de una campaña de sensibilización, educación y comunicación para la adecuada separación en la fuente de residuos y para la socialización y logro efectivo del programa masivo de reciclaje a realizar anualmente en los municipios de Cundinamarca. También se requiere de una fase para la selección y adecuación de los puntos de reciclaje para la recolección masiva de residuos aprovechables en cada municipio y localidades seleccionadas de Bogotá. Finalmente se realizará la jornada masiva de reciclaje y se documentarán las lecciones aprendidas para el diseñar el programa anual de la jornada masiva de reciclaje y valorización de residuos.</p>			
<b>Objetivo general</b>			
Desarrollar una jornada masiva anual de aprovechamiento y valorización de residuos en los municipios de Cundinamarca y localidades de Bogotá, en el marco del día mundial del reciclaje (17 de mayo) con el fin de reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios de la región.			
<b>Objetivos específicos</b>			
1. Diseñar y realizar una campaña de sensibilización, educación y comunicación para la adecuada separación en la fuente de residuos y para la socialización y logro efectivo del programa masivo de reciclaje a realizar anualmente en los municipios de Cundinamarca.			
2. Seleccionar y adecuar los puntos de reciclaje para la recolección masiva de residuos aprovechables en cada municipio y localidades seleccionadas de Bogotá.			
3. Realizar una jornada masiva de reciclaje de residuos en los municipios de Cundinamarca y Bogotá, evaluar los resultados y documentar las lecciones aprendidas.			
4. Diseñar el programa para la implementación anual de la jornada masiva de reciclaje y valorización de residuos en los municipios de Cundinamarca y localidades de Bogotá, según las lecciones aprendidas en la primera jornada realizada.			

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación ¿Por qué?

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. Las emisiones generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios representan el 16% del total de las emisiones en la región. En Cundinamarca, se disponen aproximadamente 350.000 toneladas de residuos en 2 rellenos sanitarios regionales (Nuevo Mondoñedo y Praderas del Magdalena) y 3 municipales (Chocontá, Cucunubá y Villapinzón). Los residuos generados por la población de Bogotá (aproximadamente 2.000.000 ton/año) se disponen en el relleno Sanitario Doña Juana. Estos datos representan una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación en la región, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos para la mejora en la gestión de residuos sólidos. Es así como las tecnologías y medidas en el sector residuos resultan importantes por su aporte a los programas y líneas estratégicas de Gestión Integral de Residuos Sólidos para Cundinamarca y Optimización del manejo de residuos sólidos: Basura cero para Bogotá; a su vez que algunas medidas priorizadas como el aprovechamiento de residuos orgánicos biodegradables para la producción de compost, aportan de manera indirecta al programa de Desarrollo competitivo del sector agropecuario de Cundinamarca.

Posteriormente en una evaluación con expertos, y teniendo en cuenta los co-beneficios de las posibles medidas de mitigación de emisiones GEI generadas por la disposición de residuos sólidos, se estableció la prioridad de implementar medidas que estuvieran relacionadas con separación en la fuente y reciclaje y con el tratamiento biológico (compostaje, lombricultivo, biodigestión) de residuos orgánicos biodegradables, por su aporte a aspectos sociales (como generación de empleo) y económicos (mejora del nivel de ingresos). En este sentido, se propone el presente proyecto a través del cual se pretende realizar una jornada piloto de reciclaje de residuos de papel, cartón, vidrio y plástico, que sea ejecutada en el día mundial del medio ambiente y de cuya experiencia y lecciones aprendidas, se tomen los elementos para diseñar un programa de reciclaje y aprovechamiento que sea realizado anualmente en todos los municipios de Cundinamarca y en Bogotá y que cuente con el respaldo de entidades públicas y privadas. Con esto se busca, no solamente la reducción de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios de la región, sino también incentivar y crear la cultura de reciclaje en los municipios de la región, a través de programas de carácter cultural.

### Potencial de reducción de emisiones GEI

En Cundinamarca existen 95 municipios que generan entre 0 y 200 ton/mes de residuos; 19 que generan entre 201 y 2000 ton/mes y 2 que generan más de 2001 ton/mes. Bogotá genera en promedio 6.000 ton/día de residuos (Defensoría del pueblo, 2010).

Según diseño del programa, se plantea instalar 1 punto de reciclaje en los municipios que generan entre 0 y 200 ton/mes; 2 puntos de reciclaje en los que generan entre 2001 y 2000 ton/mes y 3 puntos en los que generan más de 2001 ton/mes. Para Bogotá se plantea instalar 10 puntos en diferentes localidades.

En Cundinamarca se disponen aproximadamente 350.555 toneladas/año de residuos en 5 rellenos diferentes (Secretaría de Ambiente Cundinamarca, 2010). En Bogotá, se disponen aproximadamente 2.172.085 toneladas/año de residuos en el Relleno Sanitario Doña Juana (Unidad Administrativa de Servicios Públicos Bogotá, 2010). Según inventario de emisiones GEI realizado en el marco del PRICC, las emisiones anuales generadas por disposición de residuos sólidos en la región son de 3.503 Gg CO<sub>2</sub> equiv/año.

Con estas cifras y las metas propuestas, se estima un potencial de reducción de emisiones de 82 toneladas de CO<sub>2</sub> equiv/año (aproximadamente el 0,03% de las emisiones totales generadas por disposición de residuos sólidos en la región).

### Beneficios

- \* Optimización uso de recursos naturales.
- \* Optimización de uso de energía.
- \* Reducción emisiones GEI.
- \* Mayor vida útil de rellenos sanitarios.
- \* Mejora del aspecto estético y ambiental de los municipios.
- \* Generación de cambio de hábitos de la población.
- \* Creación de una cultura social
- \* Reducción de la contaminación del aire.
- \* Beneficios económicos con el aprovechamiento de residuos.

### Capacidad de réplica

En las demás ciudades y municipios del país.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	100% de los municipios de Cundinamarca y 10 de las localidades de Bogotá desarrollando una jornada masiva de aprovechamiento y valorización con la vinculación del sector público, privado y comunidad en general.
2	Recolección de 300 Kg/municipio (para municipios que generan entre 0 y 200 ton/mes), 1.000 Kg/municipio (para los que generan entre 2001 y 2000 ton/mes), 3.000 Kg (para los que generan mas de 2001 ton/mes) y 2.000 kg/localidad para Bogotá (aproximadamente 708 toneladas de residuos en total).

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1. Sensibilización, educación y promoción	Socialización del proyecto para la participación y ejecución conjunta de las diferentes alcaldías y sectores municipales y firmas de acuerdos.	* Registros de actividades de socialización. * Alianzas estratégicas definidas, documentadas y firmadas. * Registros de una campaña de expectativa ejecutada. * Una campaña de sensibilización y educación ejecutada.	5 meses	<u>Actores líderes:</u> Gobernación de Cundinamarca, Secretarías de ambiente y Corporaciones Autónomas, Alcaldía municipales <u>Ejecución:</u> Firma consultora.
	Definición de alianzas estratégicas para la valorización de residuos a recolectar.			
	Diseño y ejecución de campaña de expectativa.			
	Campaña masiva de sensibilización y educación en manejo adecuado de residuos y separación en la fuente.			
	Definición de incentivos.			
2. Preparación logística:	Definición y adecuación de puntos de reciclaje en cada municipio (número y ubicación)	* 149 puntos de reciclaje instalados en los municipios y provisionados con los insumos requeridos para la jornada masiva de reciclaje.	1 mes	<u>Actores líderes y ejecución:</u> Gobernación de Cundinamarca, Secretarías de ambiente y Corporaciones Autónomas, Alcaldía municipales, sector empresarial.
	Adquisición de insumos			
	Instalación de puntos de reciclaje (1 punto de reciclaje para municipios que generan entre 0 y 200 ton/mes de residuos, 2 puntos de reciclaje para municipios que generan entre 201 y 2000 ton/mes de residuos, 3 puntos de reciclaje para municipios que generan más de 2001 ton/mes y 10 puntos en Bogotá)			
3. Ejecución:	Recolección, transporte y disposición en puntos de reciclaje	* Una jornada masiva de reciclaje ejecutada (registros fotográficos, planillas de seguimiento). * Facturas de venta de los residuos recolectados.	1/2 mes	<u>Actores líderes y ejecución:</u> Gobernación de Cundinamarca, Secretarías de ambiente y Corporaciones Autónomas, Alcaldía municipales, sector empresarial.
	Transporte de residuos hacia valorización.			
4. Seguimiento y evaluación:	Medición de volúmenes de residuos recolectados.	* Informe de seguimiento y resultados.	1/2mes	<u>Actores líderes y ejecución:</u> Gobernación de Cundinamarca, Secretarías de ambiente y Corporaciones Autónomas, Alcaldía municipales.
	Evaluación y documentación de lecciones aprendidas			
	Diseño del programa anual para la recolección y aprovechamiento de residuos			
	Entrega de incentivos.			

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Sensibilización, educación y promoción	Recurso humano (2 profesionales especializados)	mes	4.000.000	10	40.000.000
	Papelería, materiales, insumos	global	1.000.000	1	1.000.000
	Difusión en medios	global	8.000.000	1	8.000.000
Preparación logística:	Recurso humano (2 profesionales especializados)	mes	4.000.000	2	8.000.000
	Adquisición de insumos e instalación de punto de reciclaje	puntos de reciclaje	2.000.000	149	298.000.000
Ejecución y seguimiento	Recurso humano (2 profesionales especializados)	mes	4.000.000	2	8.000.000
	Recurso humano ( 116auxiliares en municipios)	mes	150.000	116	17.400.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>380.400.000</b>

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	
3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input checked="" type="checkbox"/>
Nombre del proyecto	Programa para el aprovechamiento de residuos orgánicos municipales a través de la práctica de lombricultivo		
Plazo de ejecución:	Corto plazo (18 meses)		
<b>Descripción general</b>			
<p>La disposición de residuos sólidos en la región, aporta el 16% del total de las emisiones de GEI generadas en Bogotá y Cundinamarca. Diferentes prácticas, asociadas principalmente a aspectos culturales, representan una importante oportunidad para reducir la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios y por lo tanto, de las emisiones GEI generadas por este aspecto. Una de estas prácticas es la separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos orgánicos biodegradables, para lo cual se requieren procesos de sensibilización y educación, así como de una adecuada infraestructura y técnicas para la valorización de los residuos.</p> <p>Con este proyecto se propone desarrollar un programa para aprovechar los residuos orgánicos municipales mediante el uso eficiente de la isenia foetida (lombriz roja californiana) en los municipios que generan más de 1.000 ton/mes de residuos en Cundinamarca (Funza, Mosquera, Zipaquirá, Facatativá, Chía, Fusagasugá, Girardot, Soacha). Con este no solamente se pretende la reducción de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios de la región y por ende de las emisiones GEI asociadas, sino también incentivar y crear la cultura de separación en la fuente y el aprovechamiento de residuos que genere ingresos y que coadyuve a la reducción de las emisiones GEI generadas por el uso de agroquímicos en el sector agrícola.</p> <p>El proyecto, en una parte inicial contempla el diseño y ejecución de una campaña de sensibilización, educación y comunicación para la adecuada separación en la fuente de residuos y para la socialización y logro efectivo del programa. También se contempla una fase de aprovisionamiento de la infraestructura adecuada para la implementación del programa (recipientes para separación en la fuente, diseño de rutas de recolección selectiva, adecuación de infraestructura para los puntos de aprovechamiento). Finalmente se realizará la capacitación al personal designado en el municipio en la técnica de lombricultivo y se implementará dicha técnica y se realizará el seguimiento y evaluación de resultados.</p>			
<b>Objetivo general</b>			
Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de un programa para aprovechar los residuos orgánicos municipales mediante el uso eficiente de la isenia foetida (lombriz roja californiana) como tecnología de bajo costo y alto impacto en los municipios que generan más de 1.000 ton/mes de residuos en Cundinamarca (Funza, Mosquera, Zipaquirá, Facatativá, Chía, Fusagasugá, Girardot, Soacha)			
<b>Objetivos específicos</b>			
1. Diseñar y realizar una campaña de sensibilización, educación y comunicación para la adecuada separación en la fuente de residuos y para la socialización y logro efectivo del programa.			
2. Aprovisionar a los municipios beneficiarios con la infraestructura adecuada para la implementación del programa (recipientes para separación en la fuente, diseño de rutas de recolección selectiva, adecuación de infraestructura para los puntos de aprovechamiento).			
3. Capacitar al personal designado en el municipio en la técnica de lombricultivo.			
4. Implementar la técnica de lombricultivo en los municipios beneficiarios y realizar el seguimiento al proyecto y evaluación de resultados.			
<b>Justificación</b>			
<p>En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. Las emisiones generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios representan el 16% del total de las emisiones en la región. En Cundinamarca, se disponen aproximadamente 350.000 toneladas de</p>			

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

residuos en 2 rellenos sanitarios regionales (Nuevo Mondonedo y Praderas del Magdalena) y 3 municipales (Choconta, Cucunuba y Villapinzon). Los residuos generados por la población de Bogotá (aproximadamente 2.000.000 ton/año) se disponen en el relleno Sanitario Doña Juana. Estos datos representan una importante oportunidad para la reducción de las emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación en la región, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos para la mejora en la gestión de residuos sólidos. Es así como las tecnologías y medidas en el sector residuos resultan importantes por su aporte a los programas y líneas estratégicas de Gestión Integral de Residuos Sólidos para Cundinamarca y Optimización del manejo de residuos sólidos: Basura cero para Bogotá; a su vez que algunas medidas priorizadas como el aprovechamiento de residuos orgánicos biodegradables para la producción de compost, aportan de manera indirecta al programa de Desarrollo competitivo del sector agropecuario de Cundinamarca.

Posteriormente en una evaluación con expertos, y teniendo en cuenta los co-beneficios de las posibles medidas de mitigación de emisiones GEI generadas por la disposición de residuos sólidos, se estableció la prioridad de implementar medidas que estuvieran relacionadas con separación en la fuente y reciclaje y con el tratamiento biológico (compostaje, lombricultivo, biodigestión) de residuos orgánicos biodegradables, por su aporte a aspectos sociales (como generación de empleo) y económicos (mejora del nivel de ingresos). En este sentido, se propone el presente proyecto a través del cual se pretende desarrollar un programa para aprovechar los residuos orgánicos municipales mediante el uso eficiente de la isenia foetida (lombriz roja californiana) como tecnología de bajo costo y alto impacto. Con esto se busca, no solamente la reducción de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios de la región, sino también obtener un abono orgánico que permita la sustitución de agroquímicos, a la vez que se generan ingresos adicionales para el municipio a través de la comercialización del producto.

#### Potencial de reducción de emisiones GEI

En Cundinamarca existen 10 municipios que generan más de 1.000 ton/mes de residuos sólidos, los cuales generan aproximadamente 264.012 ton/año (Defensoría del Pueblo, 2010).

Según diseño del programa, se propone implementar el programa en mínimo 5 de estos municipios, aprovechando el 30% de los residuos generados en estos municipios.

En Cundinamarca se disponen aproximadamente 350.555 toneladas/año de residuos en 5 rellenos diferentes (Secretaría de Ambiente Cundinamarca, 2010). Según inventario de emisiones GEI realizado en el marco del PRICC, las emisiones anuales generadas por disposición de residuos sólidos en Cundinamarca (no se incluye Bogotá) son de 570 Gg CO<sub>2</sub> equiv/año.

Con estas cifras y las metas propuestas, se estima un potencial de reducción de emisiones de 64.350 toneladas de CO<sub>2</sub> equiv/año (aproximadamente el 11% de las emisiones totales generadas por disposición de residuos sólidos en Cundinamarca).

#### Beneficios

- \* Reducción emisiones GEI.
- \* Mayor vida útil de rellenos sanitarios.
- \* Mejora del aspecto estético y ambiental de los municipios.
- \* Generación de cambio de hábitos de la población.
- \* Creación de una cultura social
- \* Reducción de la contaminación del aire.
- \* Beneficios económicos obtenidos a través de la venta de humus.
- \* Disminución del uso de agroquímicos.

#### Capacidad de réplica

En los demás municipios de Cundinamarca.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Implementar el programa en 50% de los municipios de Cundinamarca que generan más de 1.000 ton/mes de residuos.
2	Aprovechar el 30% de los residuos generados en cada municipio, a través de la práctica de lombricultivo empleando residuos orgánicos (principalmente de alimentos).

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1. Sensibilización, educación y promoción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Socialización del proyecto para la participación y ejecución conjunta de las diferentes alcaldías y sectores municipales y firmas de acuerdos.</li> <li>* Diseño y ejecución de campaña de expectativa.</li> <li>* Campaña masiva de sensibilización y educación en manejo adecuado de residuos y separación en la fuente.</li> <li>* Definición de incentivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Registro de actividades de socialización.</li> <li>* Acuerdos firmados por alcaldes de participación de mínimo 5 municipios.</li> <li>* Una campaña de sensibilización y educación ejecutada en cada municipio participante (registros fotográficos, informe de actividades).</li> </ul>	5 meses	Concejos municipales Alcaldes municipales UMATAS Administradores de Plazas, mataderos, restaurantes, comunidad
2. Preparación logística:	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Provisión de recipientes para almacenamiento de residuos aprovechables en el sector residencial, plazas de mercado y mataderos.</li> <li>* Diseño de rutas de recolección selectiva de residuos</li> <li>* Definición de puntos para la práctica de lombricultivo en cada municipio y adecuación de la infraestructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Restaurantes, plazas de mercado, mataderos y viviendas de 5 municipios dotadas con los recipientes adecuados para la recolección selectiva.</li> <li>*5 municipios con rutas de recolección selectiva definidas.</li> <li>*Mínimo 5 puntos adecuados (uno por municipio) para realizar la práctica de lombricultivo.</li> </ul>	2 meses	Concejos municipales Alcaldes municipales UMATAS Administradores de Plazas, mataderos, restaurantes, comunidad
3. Ejecución, seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacitación para la implementación de la tecnología en cada municipio</li> <li>* Recolección, transporte hacia puntos de aprovechamiento.</li> <li>* Certificación de producto ICA</li> <li>* Definición de alianzas estratégicas para la comercialización del producto</li> <li>* Medición de volúmenes de residuos recolectados.</li> <li>* Medición de indicadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 5 municipios con práctica de lombricultivo implementada.</li> <li>*Certificación del producto obtenido en cada municipio (abono orgánico).</li> <li>*Acuerdos comerciales para la venta del producto firmados.</li> <li>*Informe de seguimiento y evaluación.</li> </ul>	12 meses	Concejos municipales Alcaldes municipales UMATAS Administradores de Plazas, mataderos, restaurantes, comunidad

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Sensibilización, educación y promoción	Recurso humano (2 profesionales especializados)	mes	4.000.000	10	40.000.000
	Papelería, materiales, insumos	global	3.000.000	1	3.000.000
	Difusión en medios	global	15.000.000	1	15.000.000
Preparación logística:	Recurso humano (2 profesionales especializados)	mes	4.000.000	4	16.000.000
	Adquisición de insumos e instalación de centros de aprovechamiento	global/municipio	5.000.000	5	25.000.000
Ejecución, seguimiento y evaluación	Recurso humano (5 profesionales especializados)	mes	4.000.000	24	96.000.000
	Certificación producto ICA	global/municipio	5.000.000	5	25.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>220.000.000</b>

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	
3	
4	



**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

<b>Proyecto de Mitigación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Bogotá</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Proyecto de Adaptación</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Cundinamarca</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Programa para la optimización de procesos térmicos en industrias manufactureras como mecanismo de reducción de GEI</b>		
<b>Plazo de ejecución:</b>	Corto plazo (30 meses)		
<b>Descripción general</b>			
<p>La industria manufacturera en la región, aporta el 21% del total de las emisiones de GEI generadas en Bogotá y Cundinamarca. Diferentes soluciones tecnológicas representan una importante oportunidad para la mejora de la eficiencia energética en el sector y por lo tanto, de la reducción de emisiones GEI. Estas soluciones están relacionadas con el uso de combustibles sustitutos, reconversiones tecnológicas, adecuaciones tecnológicas, o cambios de proceso.</p> <p>Con este proyecto se propone promover la sustitución de parte del combustible en la industria manufacturera de Cundinamarca y Bogotá, mediante uso de pellets de biomasa (principalmente aserrín y residuos de podas) en los procesos térmicos de las empresas de la región. Para esto se contempla en una primera fase el montaje de una planta peletizadora de biomasa con el fin de aprovechar los residuos de podas generados en Bogotá y contar con el combustible sustituto en el mercado local; en esta primera fase también se contempla efectuar 4 proyectos pilotos para el uso de los pellets en diferentes industrias manufactureras. Posteriormente, se realizará un proceso de sensibilización y socialización de la tecnología y de vinculación empresarial, para en una última fase implementar la tecnología de pellets de biomasa como combustible sustituto en 250 empresas manufactureras de Bogotá y de las Provincias de Soacha y Sabana Centro de Cundinamarca (en las cuales se estima se ubica el mayor número de industrias manufactureras) y realizar seguimiento y evaluación de los resultados.</p>			
<b>Objetivo general</b>			
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.			
<b>Objetivos específicos</b>			
1. Promover el montaje y puesta en marcha de una planta peletizadora de biomasa, con el fin obtener pellets que puedan emplearse como sustitutos al consumo de carbón en la industria manufacturera de Cundinamarca y Bogotá.			
2. Realizar pruebas pilotos en 4 empresas manufactureras para el uso de pellets de biomasa como sustituto del consumo de carbón.			
3. Implementar la tecnología de pellets de biomasa como combustible sustituto en 250 empresas manufactureras y realizar seguimiento y evaluación de los resultados.			

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. El sector de industria manufacturera representa el 17% del total de las emisiones en Cundinamarca y el 23% de las emisiones GEI en Bogotá.

El sector de industria manufacturera ocupa el cuarto lugar en cuanto aporte del PIB en Bogotá con una participación del 13% (luego de sectores no intensivos en uso de combustibles como lo son comercio, establecimientos financieros y actividades inmobiliarias, y actividades de servicios sociales) y respecto al PIB manufacturero nacional, la capital se ubica en primer lugar con una participación del 22% para el año 2010. En Cundinamarca esta actividad es la rama económica más representativa, aporta el 25% del PIB departamental y con relación al nivel nacional aporta cerca del 5 %, lo que constituye la quinta economía regional en importancia en el país después de Bogotá, Antioquia, Valle y Santander (DANE, 2013). En cuanto a consumos de combustibles y según cálculos realizados para el inventario de emisiones GEI en el marco del PRICC, se estima que el sector emplea aproximadamente el 32% de la energía total consumida en la región (excluida la energía eléctrica).

De lo anterior se concluye que, las estrategias de mitigación en este sector resultan entonces importantes a nivel local y nacional y deben orientarse sobre los principales sectores manufactureros generadores y/o corredores industriales representativos de la región.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos de eficiencia energética en diferentes sectores, entre ellos el sector industrial.

Como antecedente de estudios realizados sobre alternativas tecnológicas para eficiencia energética en la industria manufacturera de la región, se puede mencionar el proyecto "Oportunidades de mercado para energías limpias y eficiencia energética -OPEN-", ejecutado por el BID, MIF FONIN, CCB, CAEM en el 2012, en el marco del cual ejecutaron 12 proyectos piloto para probar diferentes soluciones tecnológicas en energía limpia en Pymes de Bogotá y la Región. Algunas de las soluciones tecnológicas probadas fueron: peletización de biomasa residual del procesamiento de madera para su aprovechamiento energético; optimización de los procesos de combustión y transferencia de calor en trapiches paneleros; producción de pellets de residuos de materiales de curtiembres para la producción de gas combustible y uso térmico en los procesos de producción; producción de biodiesel para calderas a partir de aceites usados de frituras provenientes de restaurantes; producción de biodiesel para calderas a partir de aceites usados de frituras provenientes de restaurantes; mejoramiento tecnológico con asistencia solar en la extracción del almidón de sagú; utilización de briquetas de carbón para aumentar la eficiencia energética y disminuir los índices de contaminación atmosférica en calderas del sector textilero en Bogotá.

Tal como se expresa en el artículo denominado "Aprovechamiento de Biomasa Peletizada en el Sector Ladrillero en Bogotá-Colombia: Análisis Energético y Ambiental" (Ubaque, 2013), "en la ciudad de Bogotá, se calcula que pueden generarse aproximadamente 7.000 ton/año de biomasa proveniente de residuos de madera (UAESP, 2010), por lo que el desarrollo de procesos que permitan su aprovechamiento energético y disposición final es una de las preocupaciones más importantes para la ciudad, teniendo en cuenta además, que este tipo de biomasa presenta características apropiadas para ser usada como combustible alternativo (Sultana, 2012). De manera especial, la participación de industrias con requerimientos energéticos intensivos, representan una alternativa importante para utilizar este tipo de residuos dentro de sus procesos productivos (De Souza, 2012)". Teniendo en cuenta este importante aspecto, en el presente proyecto de eficiencia energética para la industria manufacturera de la región, se propone la tecnología de uso de pellets de biomasa (biomasa de podas y de aserrín) como sustituto de parte del combustible empleado en los procesos productivos, principalmente carbón. Esta tecnología ha sido ampliamente investigada y probada bajo el proyecto denominado "Proyecto piloto para la peletización de biomasa residual del procesamiento de madera para su aprovechamiento energético en la fuente", proyecto ejecutado en las instalaciones del Consorcio Inamco-Regeneración, desarrollado en el marco del convenio Promoción de Oportunidades de Mercado en Energías Limpias y Eficiencia Energética ATN/ME-11056-CO suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo en su calidad de Administrador del Fondo Multilateral de Inversiones (BID-FOMIN). Año 2008-2012.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Potencial de reducción de emisiones GEI

Según inventario de emisiones de contaminantes criterio realizado por la CAR, en las provincias de Soacha y Sabana Centro se ubican aproximadamente 200 industrias. Según inventario de emisiones de contaminantes criterio realizado por la Universidad de los Andes para la Secretaría Distrital de Ambiente, en Bogotá se encuentran entre 1.500 industrias. Estas industrias pueden contemplar más de una (1) fuente fija. La meta propuesta para el proyecto, por lo tanto corresponde a aproximadamente el 15% de las empresas ubicadas en Bogotá y Provincias descritas.

Con la solución tecnológica propuesta (Peletización de la biomasa), se reduce el consumo de carbón en aproximadamente 20%

Según el inventario de emisiones de GEI elaborado por el PRICC, el total de emisiones de CO2 equivalente/año generadas por la industria manufacturera en Cundinamarca y Bogotá es de 4.725 Gg, de las cuales el 48% corresponde a emisiones por combustión de carbón.

Con las anteriores cifras y teniendo en cuenta la cantidad meta de empresas a intervenir, se estima, según la solución tecnológica contemplada un potencial de reducción de 115.000 Ton de CO2 equivalente/año (aproximadamente un 2,5% de las emisiones GEI generadas por la industria manufacturera en Bogotá y Cundinamarca).

### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CO2).
- \*Reducción de la contaminación del aire local.
- \*Eficiencia energética en el sector.
- \*Uso de energías Limpias.
- \*Mayor Productividad del sector.
- \*Mayor Competitividad del sector.
- \*Reducción de los residuos dispuestos en rellenos sanitarios (residuos de podas y aserrín).
- \* Innovación tecnológica.

### Capacidad de réplica

### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Involucrar en el programa a mínimo 250 industrias manufactureras ubicadas en Bogotá y las Provincias de Soacha y Sabana Centro de Cundinamarca.
2	Montaje y puesta en marcha de una planta peletizadora de biomasa, para proveer los pelets como combustible sustituto a empresas manufactureras de Cundinamarca

### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1: Montaje planta peletizadora de biomasa (principalmente residuos de poda de arbolado) y proyectos piloto de implementación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Definición de la localización de la planta.</li> <li>* Montaje y puesta en marcha de la planta.</li> <li>* Desarrollo de proveedores de materias primas (residuos de poda principalente).</li> <li>* Selección de empresas piloto para la implementación de la tecnología (4 empresas).</li> <li>* Implementación de la tecnología en las empresas piloto</li> <li>* Seguimiento y evaluación de resultados de los proyectos piloto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Una (1) planta peletizadora de biomasa en funcionamiento.</li> <li>* Informe de resultados de la implementación de la tecnología (sustitución de parte del combustible por pellets de biomasa) en 4 empresas piloto.</li> </ul>	12 meses	<p><u>Actores líderes:</u> Secretarías de Ambiente de Bogotá y Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.</p> <p><u>Ejecución:</u> Firma consultora, Zonas y parques industriales y Agremiaciones empresariales.</p>
2: Planeación y socialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diseño y firma de una Alianza Público - Privada (Sector movilidad municipal y alcaldía y sector empresarial del municipio).</li> <li>* Diseño de incentivos para el sector empresarial.</li> <li>* Talleres iniciales de socialización de las tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Alianza público privada firmada.</li> <li>* Incentivos para el sector empresarial diseñados.</li> <li>* Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).</li> </ul>	4 meses	<p><u>Ejecución:</u> Secretarías de Ambiente de Bogotá y Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.</p>

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

3: Vinculación empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Definir los criterios de selección y convocatoria de empresas a participar (requisitos y tiempos).</li> <li>* Realizar la convocatoria de empresas.</li> <li>* Taller de vinculación de empresarios (presentación de bondades de la participación en el proyecto, del esquema de intervención)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 250 empresas inscritas en el programa.</li> <li>* Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).</li> </ul>	2 meses	<u>Ejecución:</u> Secretarías de Ambiente de Bogotá y Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.
4: Implementación, seguimiento y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacitación y asistencia técnica para el manejo de la tecnología (uso de pellets de biomasa).</li> <li>* Implementación de la tecnología seleccionada (pellets de biomasa)</li> <li>* Seguimiento la reducción de consumos de combustibles y medición de indicadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Empresarios capacitados y asesorados en la nueva tecnología implementada (documento informe de actividades, metodología y resultados).</li> <li>* Informe de evaluación de resultados.</li> </ul>	12 meses	<u>Ejecución:</u> Firma consultora, Zonas y parques industriales y Agremiaciones empresariales. <u>Actores seguimiento:</u> Secretarías de Ambiente de Bogotá y Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.

### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
1: Montaje planta peletizadora de biomasa (principalmente residuos de poda de arbolado) y proyectos piloto de implementación.	Montaje de la planta (maquinaria)	global	114.000.000	1	114.000.000
	Montaje de la planta (infraestructura y mano de obra)	global	200.000.000	1	200.000.000
	Recurso humano (2 profesionales)	meses	4.000.000	24	96.000.000
2: Planeación y socialización	Recurso humano (3 profesionales)	meses	4.000.000	12	48.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	1.000.000	1	1.000.000
3: Vinculación empresarial	Recurso humano (1 profesional)	meses	4.000.000	2	8.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	500.000	1	500.000
4: Implementación, seguimiento y evaluación.	Costos de implementación de la tecnología	empresa	1.500.000	250	375.000.000
	Recurso humano (2 profesionales)	meses	4.000.000	48	192.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>\$ 1.034.500.000</b>

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	BID-FOMIN. "Proyecto piloto para la peletización de biomasa residual del procesamiento de madera para su aprovechamiento energético en la fuente", proyecto ejecutado en las instalaciones del Consorcio Inamco-Regeneración, desarrollado en el marco del convenio Promoción de Oportunidades de Mercado en Energías Limpias y Eficiencia Energética ATN/ME-11056-CO suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo en su calidad de Administrador del Fondo Multilateral de Inversiones. Año 2008-2012.



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
"Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

3	
4	

**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

<b>Proyecto de Mitigación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Bogotá</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Proyecto de Adaptación</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Cundinamarca</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Programa de transferencia de prácticas en eficiencia energética para el sector ladrillero de Bogotá y Cundinamarca</b>		
<b>Plazo de ejecución:</b>	Corto plazo (22 meses)		
<b>Descripción general</b>			
<p>La industria manufacturera en la región, aporta el 21% del total de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas en Bogotá y Cundinamarca. De este, el mayor aporte lo realizan las industrias pertenecientes al código CIU 26: Cemento, piedras, vidrio y cerámica, dentro del cual se incluye la industria ladrillera. En Cundinamarca, principalmente en los municipios de Nemocón y Cogua, se ubican ladrilleras artesanales y semi-artesanales para las cuales se han identificado oportunidades de reducción de emisiones GEI a través de reconversiones medulares (cambio de tecnología de hornos), reconversiones periféricas (adecuación con equipos auxiliares como dosificadores de combustible) y buenas prácticas operacionales.</p> <p>Con este proyecto se propone implementar en ladrilleras de los municipios de Nemocón y Cogua (Cundinamarca) un programa integral de Buenas prácticas operativas energéticas BPOE y de soluciones tecnológicas de tipo periférico y medular. La meta es involucrar en el programa al 50% de las ladrilleras artesanales de Nemocón que poseen título minero legal para implementación de BPOE y para reconversión tecnológica medular de forma asociativa (cambio de 10 hornos de fuego dormido por uno colmena) e involucrar a 9 ladrilleras de Cogua con 37 hornos colmena, para implementación de BPOE y para instalación de dosificadores de carbón. Para esto se contempla en una primera fase la inscripción de empresas y diseño de esquemas asociativos y posteriormente la implementación, seguimiento y evaluación, a través de asistencia técnica y capacitación para realizar las reconversiones y adecuaciones necesarias y la implementación de buenas prácticas operativas.</p>			
<b>Objetivo general</b>			
Implementar en ladrilleras de los municipios de Nemocón y Cogua (Cundinamarca) un programa integral de Buenas prácticas operativas energéticas BPOE y de soluciones tecnológicas de tipo periférico y medular, para optimizar el uso de energéticos y reducir emisiones GEI generadas por este sector.			
<b>Objetivos específicos</b>			
1. Diseñar esquemas asociativos para realizar los procesos de reconversión en las ladrilleras artesanales de Nemocón.			
2. Realizar la reconversión tecnológica medular para las ladrilleras de Nemocón y reconversión periférica para las ladrilleras de Cogua, y efectuar capacitación y asistencia técnica para el adecuado manejo de las nuevas tecnologías.			
3. Realizar capacitación y asistencia técnica para la implementación de BPOE en las ladrilleras de Nemocón y Cogua.			
4. Realizar seguimiento y evaluación del programa.			

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. El sector de industria manufacturera representa el 17% del total de las emisiones en Cundinamarca y el 23% de las emisiones GEI en Bogotá. Para Cundinamarca y Bogotá, las industrias manufactureras más representativas en emisiones son las agregadas bajo el código CIU 26: Cemento, piedras, vidrio y cerámica, seguida por CIU 15 Y 16: Alimentos, bebidas y tabaco que en total representan el 77% para Cundinamarca y el 46% para Bogotá; al respecto es importante señalar que la industria cementera es inexistente en Bogotá y que las emisiones son aportadas por el consumo de combustibles con fines energéticos en los sectores piedras, vidrio y cerámica (PNUD, 2013).

El sector de industria manufacturera ocupa el cuarto lugar en cuanto aporte del PIB en Bogotá con una participación del 13% (luego de sectores no intensivos en uso de combustibles como lo son comercio, establecimientos financieros y actividades inmobiliarias, y actividades de servicios sociales) y respecto al PIB manufacturero nacional, la capital se ubica en primer lugar con una participación del 22% para el año 2010. En Cundinamarca esta actividad es la rama económica más representativa, aporta el 25% del PIB departamental y con relación al nivel nacional aporta cerca del 5 %, lo que constituye la quinta economía regional en importancia en el país después de Bogotá, Antioquia, Valle y Santander (DANE, 2013). En cuanto a consumos de combustibles y según cálculos realizados para el inventario de emisiones GEI en el marco del PRICC, se estima que el sector emplea aproximadamente el 32% de la energía total consumida en la región (excluida la energía eléctrica).

De lo anterior se concluye que, las estrategias de mitigación en la industria manufacturera, (especialmente en las agregadas bajo el CIU 26: Cemento, piedras, vidrio y cerámica) resultan prioritarias a nivel local.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos de mitigación en las industrias de piedras, vidrio y cerámicas (en donde se incluyen las ladrilleras).

Como antecedente de estudios realizados sobre alternativas tecnológicas para el sector ladrillero, se puede mencionar el Programa de Eficiencia Energética en Ladrilleras Artesanales de América Latina para mitigar el Cambio Climático (EELA), financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), a través del cual se realizan acciones que buscan contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las ladrilleras artesanales de América Latina y mejorar la calidad de vida de los ladrilleros. En Colombia dicho programa es co-financiado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y por la Cámara de Comercio de Bogotá y ejecutado por la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM). En el marco de este proyecto, se han realizado diferentes acciones, entre las cuales se ha definido la línea base del sector y las necesidades tecnológicas.

De los resultados de dichos estudios, es posible establecer el nivel tecnológico de las ladrilleras en diferentes municipios de la región y las necesidades de reconversión, adecuaciones e implementación de buenas prácticas operativas. Por lo tanto, se propone el presente proyecto, buscando atender principalmente aquellas ladrilleras artesanales que requieren reconversión medular (cambio de tecnología de horno) y las semi-artesanales que requieren adecuaciones o reconversión de tipo periférico (como por ejemplo instalación de dosificadores). La mayoría de estas se encuentra ubicadas en los municipios de Cogua y Nemocón.

#### Referencias:

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia -IDEAM-, proyecto del "Plan Regional Integrado de Cambio Climático Región Capital PRICC (Bogotá - Cundinamarca)", 2013.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, Cuentas Nacionales, 2013.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Potencial de reducción de emisiones GEI

En Nemocón se encuentran aproximadamente 100 ladrilleras artesanales, de las cuales 80 poseen Título Legal Minero. Estas ladrilleras son artesanales, manejan en su mayoría un horno tipo fuego dormido por ladrillera (CAEM - MADS, 2013). El programa busca atender el 50% de estas ladrilleras, para una reconversión de forma asociativa, de tal forma que en total se pretende hacer la reconversión de 40 hornos fuego dormido por 4 colmena, además de implementar Buenas Prácticas Operativas.

En Cogua se encuentran aproximadamente 20 ladrilleras con hornos semi-continuos tipo Hoffman, túnel y colmena (CAEM - MADS, 2013). El programa busca realizar adecuaciones periféricas de mayor impacto en reducción de uso de combustibles, para esto se focaliza en las 9 ladrilleras con 37 hornos tipo colmena, para la implementación de dosificadores de carbón, además de implementar Buenas Prácticas Operativas.

Según estudios realizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Corporación ambiental Empresarial, las emisiones promedio de GEI por ladrillera en Cundinamarca son de 3182 tonCO<sub>2</sub>/anuales. Según investigaciones de este mismo estudio, las BPO conllevan a la reducción de aproximadamente el 15% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector, la reconversión tecnológica medular propuesta para las ladrilleras de Nemocón reducen un 50% de emisiones y las adecuaciones (instalación de dosificadores) para los hornos tipo colmena en Cogua reducen un 30% (CAEM - MADS, 2013).

Con las anteriores cifras y metas propuestas, se estima un potencial de reducción de 95.619 Toneladas de CO<sub>2</sub>/año.

**Referencias:**

Corporación Ambiental Empresarial -CAEM-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia -MADS-, EELA: Eficiencia Energética en Ladrilleras - Fase I y Fase II, 2013

#### Beneficios

- \*Reducción las emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>).
- \*Reducción de la contaminación del aire local.
- \*Eficiencia energética en el sector.
- \*Mayor Productividad del sector.
- \*Mayor Competitividad del sector.
- \* Innovación tecnológica.
- \*Mejora de la calidad de vida de los ladrilleros.

#### Capacidad de réplica

En las demás ladrilleras artesanales y semi-artesanales del departamento y del país.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Involucrar a 40 ladrilleras artesanales de Nemocón, para implementación de Buenas Prácticas Operativas BPO y para reconversión tecnológica medular de forma asociativa, esto es cambio de 10 hornos de fuego dormido (1 por ladrillera) por uno semicontinuo (colmena).
2	Involucrar a 9 ladrilleras de Cogua con 37 hornos semicontinuos (colmena), para implementación de Buenas Prácticas Operativas BPO y para reconversión tecnológica periférica, esto es instalación de dosificadores.



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1. Planeación y vinculación empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Talleres iniciales de socialización de las tecnologías disponibles (mínimo 2 por municipio).</li> <li>* Convocatoria de empresarios y taller de vinculación.</li> <li>* Definición de esquemas asociativos para los empresarios artesanales de Nemocón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Memorias de los talleres (registros fotográficos, listas de asistencia, resumen de contenidos, evaluación).</li> <li>* Esquema asociativo definido y documentado (informe de metodología y resultados).</li> </ul>	4 meses	<p><u>Actores líderes:</u> Secretarías de Ambiente de Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.</p> <p><u>Ejecución:</u> Firma consultora, empresarios - Ladrilleros.</p>
2. Implementación, seguimiento y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Adecuaciones de infraestructura para realizar la reconversión tecnológica.</li> <li>* Reconversión tecnológica (instalación hornos colmena en Nemocón).</li> <li>* Instalación de dosificadores en hornos colmena de Cogua.</li> <li>* Capacitación y asistencia técnica para el adecuado manejo de las nuevas tecnologías.</li> <li>* Capacitación y asistencia técnica para la implementación de BPOE en todas las ladrilleras beneficiarias.</li> <li>* Seguimiento a la reducción de consumos de combustibles y medición de indicadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Hornos colmena instalados y en funcionamiento en Nemocón.</li> <li>* Dosificadores instalados y en funcionamiento en Cogua.</li> <li>* Empresarios - ladrilleros capacitados y asesorados en las nuevas tecnologías instaladas (documento informe de actividades, metodología y resultados).</li> <li>BPOE implementados en las ladrilleras (documento informe de actividades, metodología y resultados).</li> <li>* Informe de evaluación de resultados.</li> </ul>	18 meses	<p><u>Actores líderes - ejecución:</u> Firma consultora, empresarios - Ladrilleros.</p> <p><u>Seguimiento y supervisión:</u> Secretarías de Ambiente de Cundinamarca y Corporaciones Autónomas Regionales.</p>

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase de alistamiento:	Recurso humano (2 profesionales)	meses	4.000.000	8	32.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias), equipos	global	1.000.000	1	1.000.000
Implementación, seguimiento y evaluación.	Recurso humano (2 profesionales)	meses	4.000.000	36	144.000.000
	Recurso humano (profesional experto BPO)	ladrilleras	8.000.000	49	392.000.000
	Costos de implementación reconversión tecnológica (hornos colmena)	horno	400.000.000	4	1.600.000.000
	Costos de implementación dosificadores	horno	6.000.000	37	222.000.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>2.391.000.000</b>

#### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	Corporación Ambiental Empresarial -CAEM-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia -MADS-, EELA: Eficiencia Energética en Ladrilleras - Fase I y Fase II, 2013



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
"Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

3	
4	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación  
 Proyecto de Adaptación

Bogotá  
 Cundinamarca

Nombre del proyecto: **Auditorías energéticas e implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de energía en edificaciones de alcaldías y de la Gobernación de Cundinamarca**

Plazo de ejecución: Corto plazo

#### Descripción general

Realizar auditoría energética a mínimo el 50% de los edificios de las alcaldías de los municipios de Cundinamarca (58 alcaldías) y al edificio de la Gobernación Departamental ubicado en Bogotá, como medida para la reducción de emisiones GEI generadas de forma indirecta por el consumo de energía eléctrica en un segmento del sector público de Cundinamarca y para la reducción de emisiones directas generadas en dichas instalaciones por el consumo de combustibles fósiles y uso de sustitutos SAO. El proyecto en primer lugar contempla la selección de las alcaldías a auditar, en una segunda fase contempla la obtención de información real y verificable del consumo energético en las edificaciones auditadas y la identificación de los factores que lo determinan, posteriormente abarca la identificación de oportunidades de mejora que aporten a la optimización del ahorro y uso eficiente de la energía incluyendo aspectos constructivos, equipamiento y hábitos de consumo y como fase final incluye la implementación de buenas prácticas en el uso de la energía. Las oportunidades de mejora relacionadas con aspectos constructivos y de equipamiento (cambio de tecnología) serán documentadas y costeadas y entregadas como documento a manera de recomendación esperando que estas puedan ser implementadas en una fase posterior.

Para ejecutar las diferentes fases se realizarán visitas de campo a cada edificación en donde se evaluarán los sistemas de uso final de energía, equipos, características constructivas y arquitectónicas de la edificación, hábitos de consumo; igualmente se realizará revisión de información documental que incluya planos de sistemas eléctricos, térmicos (si existen), estructurales y arquitectónicos, facturas de servicios de energía, informes de gestión, entre otros y se realizarán entrevistas al personal de la edificación, responsable de los sistemas de uso final de energía y otras personas que por su rol dentro de áreas especiales se consideren de carácter relevante. El levantamiento de información se enfocará en al menos los siguientes parámetros: aspectos constructivos, energéticos que se consumen en el establecimiento, usos de los energéticos, tecnologías empleadas, prácticas de operación de sistemas de uso final de energía, hábitos de uso de energía. La identificación de oportunidades de mejora dependerá de la experticia de los consultores que realicen las auditorías, quienes a la vez se encargarán de coordinar y realizar el seguimiento a la implementación.

#### Objetivo general

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.

#### Objetivos específicos

1. Realizar la caracterización energética de las edificaciones objeto de la auditoría, a partir del levantamiento y análisis de información primaria y secundaria, incluyendo análisis de aspectos constructivos.
2. Identificar y priorizar medidas de ahorro y eficiencia energética aplicables a la edificación auditada teniendo en cuenta soluciones técnicas como reformas, medidas de tecnología y de operación.
3. Implementar buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones públicas auditadas y realizar recomendaciones sobre oportunidades de mejora relacionadas con aspectos constructivos y de equipamiento que puedan ser implementados en una fase posterior.

## FICHA PERFIL DE PROYECTO

### Justificación

En el marco del PRICC, en una primera fase se calculó el Inventario de Emisiones GEI para la región cuyo alcance hace referencia a las emisiones directas de GEI generadas por todas las fuentes posibles ubicadas en Cundinamarca y Bogotá. Como resultado, se estimó un total de emisiones de 10.460 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 12.510 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. Posterior a la elaboración del Inventario se realizó una estimación de las emisiones indirectas generadas por el consumo de energía eléctrica en los diferentes sectores económicos ubicados en la región, obteniendo como resultado un total de emisiones de 267,70 Gg CO<sub>2</sub>-e en Cundinamarca y 857,62 Gg CO<sub>2</sub>-e en Bogotá. El sector público, al cual pertenecen las alcaldías y gobernaciones realiza un aporte del 0,5% en emisiones directas y del 3% en indirectas en Cundinamarca y del 3% de emisiones directas y de 3% en indirectas en Bogotá. De estos resultados se establece que el sector público representa una oportunidad para la reducción de emisiones de GEI en la región Bogotá - Cundinamarca.

Adicionalmente, los socios del PRICC realizaron una priorización de sectores estratégicos para la implementación de medidas de mitigación, esto teniendo en cuenta las prioridades de desarrollo de Cundinamarca y Bogotá plasmados en los respectivos Planes de Desarrollo. De esta priorización se definió la necesidad de diseñar e implementar proyectos en eficiencia energética para todos los sectores del territorio. Es así como el proyecto se enmarcaría en programa denominado "Gestión del riesgo y adaptación al cambio y variabilidad climática" del Plan de Desarrollo departamental "Calidad de Vida 20120 - 2016", en donde se establece la necesidad de "definir acciones de desarrollo bajo en carbono y eficiencia energética a nivel departamental y local".

A nivel nacional, se presenta un importante marco favorable para el desarrollo del proyecto, por cuanto actualmente se está gestionando el desarrollo de un NAMA de eficiencia energética en rehabilitación de edificaciones públicas en Colombia, que tiene como objetivo "Reducir las emisiones de GEI en Colombia mediante la implementación de medidas de Eficiencia Energética y cambio de combustible en las edificaciones públicas "existentes" con el objetivo de volverlas más eficientes energéticamente". Las medidas propuestas se implementarán en dos fases: En la primera Fase (2013-2015) se introducirán medidas y actividades de Eficiencia Energética en 2 ministerios, 1 hospital, 1 universidad y 1 colegio y se realizará la definición e introducción de estándar energético en el Código Nacional de Construcciones Sostenibles a partir de 2015; en una segunda Fase (2016-2020) se realizará potencial extensión a 454 edificios públicos. El proyecto puede ejecutarse como piloto de este NAMA.

Adicionalmente, a nivel nacional el proyecto se enmarca dentro del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales - PROURE, en el cual se establecen subprogramas y líneas de acción sectoriales, siendo los programas para el sector comercial, público y de servicios: implementación de buenas prácticas en iluminación, refrigeración y aire acondicionado, promoción de edificaciones sostenibles, gestión de indicadores y eficiencia en el alumbrado público.

### Potencial de reducción de emisiones GEI

Según el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales de Colombia, los principales energéticos empleados en el sector público son la electricidad y el gas natural [PROURE, 2010]. Según la literatura consultada, los ahorros energéticos esperables al incluir criterios de eficiencia energética en edificaciones administrativas, son entre el 20% y el 40% en electricidad y el 20% en gas natural (adicionalmente un ahorro del 50% de uso de compuestos fluorados si se implementan programas de sustitución y optimización de estos compuestos) [PNUD, UPME, 2013]. Estos ahorros se traducen en aproximadamente una reducción de 44 ton/CO<sub>2</sub> equivalentes al año (tomando como base los cálculos realizados para el edificio de Minas y energías de Colombia) [PNUD, UPME, 2013].

Según el alcance del proyecto, en una primera fase únicamente se contempla la implementación de acciones relacionadas con buenas prácticas. Tomando valores de referencia de reducciones alcanzadas en experiencias similares [UPME, 2007], se reportan ahorros entre el 5 y 20% por estas actividades, se estima un potencial de reducción de 15 ton/CO<sub>2</sub> equivalentes al año por edificio auditado, lo que representa un total para el proyecto de aproximadamente 851 ton/CO<sub>2</sub> equivalentes al año (aproximadamente el 11% de las emisiones indirectas generadas por consumo de energía eléctrica en el sector público de Cundinamarca, según inventario de emisiones realizado por el PRICC).

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

#### Beneficios

- \* Reducción en el consumo de energéticos.
- \* Ahorro económico para las alcaldías y Gobernación de Cundinamarca como consecuencia de la reducción en el consumo de energéticos.
- \* Contribución al desarrollo sostenible de la región debido al uso racional de energéticos.
- \* Mejora del confort de los usuarios de los edificios.
- \* Fortalecimiento institucional de las alcaldías y Gobernación para la gestión de proyectos.
- \* Contribución a las metas de reducción de emisiones de GEI del país plasmadas en el PROURE.

#### Capacidad de réplica

- \* En las edificaciones de las alcaldías de Cundinamarca no contempladas en el proyecto.
- \* En otras edificaciones del sector público del departamento como colegios, universidades, hospitales, etc.
- \* En edificaciones del sector público del resto del país.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Caracterización energética de mínimo 58 edificios de alcaldías de Cundinamarca y del edificio de la Gobernación (Documento)
2	Recomendaciones sobre buenas prácticas para el uso eficiente de energía en cada edificio auditado (Documento)
3	Recomendaciones para cada edificio sobre oportunidades de mejora en infraestructura y equipamiento que conlleven a la reducción de consumo de energéticos y por ende a la reducción de emisiones de GEI (Documento)
4	Implementación, seguimiento y evaluación en cada edificación de las medidas relacionadas con buenas prácticas para el uso eficiente de energía en cada edificio auditado, que conlleven a una reducción mínima del 8% en consumo de energía y emisiones GEI (Informes periódicos y documento de resultados con evaluación de indicadores)

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
1. Selección de alcaldías	Realizar revisión de información secundaria (reportes sobre consumo de energía, información sobre equipamiento en los municipios, etc.) para orientar la decisión sobre municipios de Cundinamarca a contemplar en el proyecto.	Documento con los resultados del proceso de selección de los 58 municipios (debe incluir metodología e información consultada).	1 mes	
	Realizar visitas a los municipios de Cundinamarca preseleccionados a través de la información secundaria, con el fin de establecer la importancia y posibilidad de realizar las auditorías energéticas y poder seleccionar las 81 alcaldías de los municipios de Cundinamarca a contemplar en el proyecto.		1 mes	
	Realizar talleres para socializar el proyecto a ejecutar, generar compromisos en las alcaldías y Gobernación y definir equipos de trabajo y responsable en cada municipio para el seguimiento a la ejecución del proyecto.	Memorias de talleres y documentos de compromiso de los municipios para la participación en el proyecto.	1/2 mes	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<p><b>2: Ejecución: Realizar la caracterización energética e identificar y priorizar medidas de ahorro y eficiencia energética</b></p>	<p>Realizar visitas de campo, entrevistas y revisión documental para el levantamiento de información preliminar sobre aspectos genéricos de la edificación, características constructivas y suministro y consumo de energía en sistemas de uso final de energía (iluminación, equipos de oficina, refrigeración, ventilación, aire acondicionado, motores, bombas, compresores de aire y sistemas especiales que impliquen consumo de energía).</p>	<p>Un informe por edificación (59 en total) que contenga la metodología, anexo y resultados del levantamiento de la información preliminar.</p>	<p>3 meses</p>	<p>Firma consultora o consultores contratados / Alcaldías de Cundinamarca / Supervisión de la Gobernación de Cundinamarca - Secretaría de Minas y Energía - Secretaría de Integración Regional</p>
	<p>Realizar caracterización de los sistemas de uso final de energía evaluando en cada uno: descripción de la naturaleza y tipo del equipo, uso de sistemas de automatización y control, medición del consumo de energía eléctrica de los equipos, medición o estimación del consumo de otros energéticos y algunos aspectos adicionales para los sistemas de iluminación, ventilación y aire acondicionado.</p>	<p>Un informe por edificación (59 en total) que contenga caracterización de los sistemas de uso final de energía.</p>	<p>2 meses</p>	
	<p>Evaluar el desempeño energético y las condiciones de confort de la edificación, mediante métodos y/o aplicaciones de software. Teniendo en cuenta materiales, métodos constructivos, características arquitectónicas y condiciones climáticas del lugar.</p>	<p>Un informe por edificación (59 en total) que contenga la metodología y resultados del desempeño energético y las condiciones de confort</p>	<p>1 mes</p>	
	<p>Determinar potenciales de ahorro y uso eficiente de energía en las edificaciones estudiadas teniendo en cuenta los históricos de consumo de energéticos utilizados en la edificación, los resultados obtenidos en el levantamiento de información preliminar y la auditoría in situ de los sistemas de consumo final de energía y las entrevistas.</p>	<p>Un informe por edificación (59 en total) que describa los potenciales de ahorro y uso eficiente de energía</p>	<p>1 mes</p>	
	<p>Establecer oportunidades de aplicación de estrategias de Eficiencia Energética (buenas prácticas, de equipamiento y constructivas), analizando diferentes variables, como condiciones de operación de los sistemas presentes en la edificación, hábitos de uso de la energía de los usuarios, impacto por la implementación de Buenas Prácticas Operativas en los sistemas de consumo energético en la edificación, oportunidades de actualización tecnológica en la edificación, características arquitectónicas de la edificación, entre otras.</p>	<p>Un informe por edificación (59 en total) que describa las oportunidades de aplicación de estrategias de Eficiencia Energética identificadas en cada caso.</p>	<p>1 mes</p>	

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

	Proponer índices/indicadores de Eficiencia Energética que respondan a parámetros cuantificables que comparen los rendimientos de cada sistema o equipo de uso final de energía en virtud del consumo energético y que permitan realizar seguimiento al desempeño.	Un informe por edificación (59 en total) que describa los Índices/Indicadores de Eficiencia Energética en cada caso.	1/2 mes	
	Priorizar las medidas identificadas teniendo en cuenta su viabilidad técnica y económica, los costos de inversión y periodos de retorno y el impacto de su aplicación, en el desempeño energético de la edificación.	Un informe por edificación (59 en total) que contenga los resultados de la priorización de medidas en cada caso.	1 mes	
<b>3: Implementación: Implementar buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones y realizar recomendaciones sobre oportunidades de mejora relacionadas con aspectos constructivos y de equipamiento</b>	Realizar actividad de socialización de las oportunidades de aplicación de estrategias de Eficiencia Energética identificadas para cada edificación como resultado de la auditoría y definir plan de implementación en cada edificación.	Memorias de las actividades de socialización realizadas en cada municipio y Gobernación y plan de implementación a seguir en cada edificación	1/2 mes	Firma consultora o consultores contratados / Alcaldías de Cundinamarca /
	Realizar actividades de capacitación por grupos de involucrados para la implementación buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones públicas auditadas.	Memorias de los talleres de capacitación realizadas en cada municipio y Gobernación	1/2 mes	
	Realizar acompañamiento en la implementación de las buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones públicas auditadas.	Informes trimestrales del acompañamiento realizado en la implementación en cada una de las edificaciones.	11 meses	
<b>4: Seguimiento y evaluación</b>	Realizar visitas periódicas de seguimiento a la implementación buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones públicas auditadas.	Informes trimestrales del seguimiento realizado en cada una de las edificaciones.	11 meses	Firma consultora o consultores contratados / Alcaldías de Cundinamarca / Supervisión de la Gobernación de Cundinamarca - Secretaría de Minas y Energía - Secretaría de Integración Regional
	Evaluación de los resultados de la implementación de buenas prácticas según los indicadores de Eficiencia Energética diseñados.	Un informe por edificación (59 en total) que describa los resultados de la implementación que contiene la medición de los indicadores propuestas y Un (1) informe consolidado con los resultados totales de la intervención realizada en las 58 alcaldías y en la Gobernación.	1 mes	

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y	Recurso humano (3 profesionales especializados)	meses	4.000.000	8	30.000.000

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Alistamiento	Equipos de proyeccion y papelería	global	300.000	1	300.000
Fase 2: Ejecución: Realizar la caracterización energética e identificar y priorizar medidas de ahorro y eficiencia energética	Recurso humano (4 profesionales especializados)	meses	4.000.000	18	72.000.000
	Software especializado	global	1	4.000.000	4.000.000
	Equipos de proyeccion y papelería	global	300.000	1	300.000
Fase 3: Implementación: Implementar buenas prácticas en el uso de la energía en las edificaciones y realizar recomendaciones sobre oportunidades de mejora relacionadas con aspectos constructivos y de equipamiento	Recurso humano (2 profesionales especializados)	meses	4.000.000	24	96.000.000
	Equipos de proyeccion y papelería	global	300.000	1	300.000
Fase 4: Seguimiento y evaluación	Recurso humano (1 profesionales especializados)	meses	4.000.000	12	48.000.000
	Equipos de proyeccion y papelería	global	300.000	1	300.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>251.200.000</b>

### Referencias bibliográficas

1	PRICC. Inventario de emisiones de gases efecto invernadero para la región Cundinamarca - Bogotá. Bogotá, 2012
2	
3	
4	





Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
 “Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input type="checkbox"/>

**Nombre del proyecto** Diseño e implementación de encuestas de percepción relacionadas con los efectos en salud ocasionado por los factores de riesgo asociados eventos climáticos extremos y radiación ultravioleta en el distrito.

#### Descripción general

Las encuestas de percepción permiten brindar, identificar y señalar los efectos en salud posiblemente relacionados con eventos climáticos extremos y radiación ultravioleta ocurridos en la ciudad de Bogotá D.C. Los resultados de las encuestas proporcionarán la percepción de los bogotanos acerca de la afectación en la salud por el cambio climático. El proyecto contemplará una parte de diseño en el cual se ajustará la herramienta utilizada por la Secretaría Distrital de Salud para determinar la percepción de la comunidad y una parte práctica en la que se desarrollará el registro de las averiguaciones generadas en 15 localidades de la ciudad; además se contempla el análisis de los resultados obtenidos.

#### Objetivo general

Diseñar e implementar una herramienta que permita el registro de la información relacionada con la percepción de los bogotanos acerca de los efectos en salud posiblemente asociados a variabilidad y cambio climático.

#### Objetivos específicos

1. Diseñar la encuesta de percepción relacionada con los efectos en la salud asociada a los factores de riesgo asociados a eventos climáticos extremos y radiación ultravioleta.
2. Llevar a cabo en 15 localidades de la ciudad de Bogotá, el registro de la información relacionada con la percepción de los bogotanos acerca de los efectos en salud posiblemente asociados a variabilidad y cambio climático.
3. Realizar el análisis de la información obtenida de las encuestas de percepción con el fin de proponer medidas de solución a los problemas identificados.

#### Justificación ¿Por qué?

Según el Índice Global de Riesgo para Cambio Climático, Colombia fue el tercer país más afectado por los eventos climáticos asociados al cambio y a la variabilidad climática durante el año 2010, siendo sólo superado por Pakistán y Guatemala, con 320 personas fallecidas y pérdidas económicas cercanas a los 8.000 millones de dólares [Germanwatch 2012]. Bogotá, fue una de las regiones más golpeadas por dichos eventos, con miles de afectados en las inundaciones ocurridas en los dos últimos años.

Además, Bogotá tiene una alta inequidad, agravada por una marcada segregación socioeconómica, siendo la tercera ciudad más desigual de Colombia con un coeficiente de Gini de 0.51. Igualmente, hay una gran fluctuación en desarrollo humano al realizar la comparación por localidades. Según el Índice de Desarrollo Humano Urbano (IDHU) las localidades con menor desarrollo son Ciudad Bolívar, Bosa y Usme, respectivamente.

Sumado a esto, la casi inexistente planificación urbana, que ha conllevado a un crecimiento desorganizado, empeora las condiciones mencionadas anteriormente. En ese sentido, la alta informalidad de la ciudad es caldo de cultivo para las urbanizaciones ilegales que se asientan en lugares no aptos para la construcción. Todos estos factores hacen que buena parte de la población se encuentre expuesta a la ocurrencia de desastres naturales como inundaciones o fenómenos de remoción en masa, por lo cual se hace necesario conocer cuál es la percepción que tiene los habitantes de la ciudad de Bogotá a la variabilidad y cambio climático.

#### Población beneficiada

Directa: Personas que suministren la información por medio de las encuestas de percepción.  
 Indirecta: Población de la ciudad de Bogotá D.C.

#### Potencial de reducción de vulnerabilidad

Los resultados de las encuestas de percepción permitirá orientar medidas en salud orientadas a fortalecer la estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático referentes a eventos hidrometeorológicos y radiación ultravioleta.

#### Beneficios

- \*Conocimiento de los problemas señalados por la población referente a la variabilidad y cambio climático.
- \*Definición de medidas que permitan brindar un mejor entendimiento a la población acerca de los efectos en salud posiblemente asociados a variabilidad y cambio climático.
- \*Divulgación de herramientas instructivas que muestran la relación entre cambio climático y salud.

### FICHA PERFIL DE PROYECTO

\*Difusión de recomendaciones en salud.

#### Capacidad de réplica

\* En las diferentes ciudades y municipios del país sin importar el número de habitantes.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Realización de 1000 encuestas de percepción en diferentes localidades de la ciudad de Bogotá.
2	Análisis de la información registrada en las encuestas de percepción.
3	Establecimiento de soluciones relacionadas con la problemática encontrada.

Indicador	Descripción	Unidad de medida
% de encuestas realizadas	(N° de encuestas programadas)/ N° de encuestas realizadas) *100%	%

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y Alistamiento	Diseñar la encuesta de percepción que abarque los temas relacionados con datos básicos, conocimiento en temas de variabilidad y cambio climático y los efectos en salud.	Formato de la encuesta	1 mes	Firma consultora/Secretaría Distrital de Salud
	Diseño y adecuación del software para el diligenciamiento de la información registrada en las encuestas de percepción.	Software	2 meses	
	Determinar los sitios en las diferentes localidades para el desarrollo de las encuestas.	Lista de sitios seleccionados.	1 mes	
Fase 2: Implementación	Llevar a cabo el diligenciamiento de la encuesta en los sitios seleccionados.	Encuestas diligenciadas	4 meses	
	Realizar el registro de la información por medio del software.	Información		
Fase 3: Evaluación	Realizar el análisis de la información obtenida en las encuestas de percepción	Informe del Análisis e impacto general de la capacitación	1 mes	
	Determinación de las medidas seleccionadas según los problemas identificados.			

#### Costos del proyecto/medida (Presupuesto)

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y Alistamiento	Recurso Humano (profesionales especializados)		4.500.000	3	13.500.000
	Equipos (computadores),		1.000.000	2	2.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)		500	10.000	5.000.000
	Software		5.000.000	1	5.000.000
Fase 2.	Recurso Humano (profesionales especializados)		3.000.000	2	6.000.000
	Recurso Humano (encuestadores)		1.300.000	15	19.500.000



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
"Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la  
variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca"



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

<b>Implementación</b>	Equipos (computadores)		1.000.000	3	3.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)				0
<b>Fase 3. Análisis</b>	Recurso Humano (profesionales especializados)		4.500.000	2	9.000.000
	Equipos ( computadores, con software estadístico)		2.000.000	1	2.000.000
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)		350.000	1	350.000
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>65.350.000</b>



Contrato de consultoría No. 21764 de 2013  
 “Identificación de medidas y formulación de proyectos de mitigación y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Región Capital Bogotá-Cundinamarca”



### FICHA PERFIL DE PROYECTO

Proyecto de Mitigación	<input type="checkbox"/>	Bogotá	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de Adaptación	<input checked="" type="checkbox"/>	Cundinamarca	<input type="checkbox"/>

Nombre del proyecto **Evaluación de impacto de la variabilidad y cambio climático en la salud humana en las localidades de Bogotá**

#### Descripción general

Se diseñará e implementará una evaluación de impacto de la variabilidad y cambio climático en la salud humana en cada una de las localidades de Bogotá mediante la aplicación del índice de bultó, a través de herramientas estadísticas que permitan identificar explicativamente el aumento o disminución de la frecuencia e incidencia de las enfermedades asociadas a éstos fenómenos ambientales. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos: 1. Seleccionar por medios estadísticos las enfermedades factibles de ser explicadas por fenómenos climáticos, 2. Realizar ponderación para seleccionar las más significativas y 3. Generar el índice de bultó para las enfermedades seleccionadas por ser más significativas. Finalmente realizar una modelación prospectiva por cada localidad para determinar acciones preventivas y correctivas en materia de salud.

#### Objetivo general

Diseñar, implementar y realizar la evaluación de impacto de la variabilidad y cambio climático en la salud humana para cada una de las localidades de Bogotá.

#### Objetivos específicos

1. Evaluar el impacto del cambio y la variabilidad climática en la salud humana para todas las localidades de Bogotá .
2. Diseñar una metodología de seguimiento, control de los impactos de la variabilidad y el cambio climático en la salud humana propia para cada localidad .
3. Generar fortalecimiento de la capacidad de las instituciones que manejan el tema de salud , en lo referente a impactos de la variabilidad y el cambio climático en las localidades de Bogotá.

#### Justificación

A partir de los escenarios futuros de cambio y variabilidad climática proyectados por el PRICC, se hace necesario realizar una medición que determine la afectación de los cambios climáticos que generan en la salud humana, en especial a una ciudad como Bogotá que alberga más de 8 millones de habitantes y sobre la cual se ha identificado una relación bimodal en la precipitación. Esto se ha evidenciado en investigaciones que relacionan el aumento de la lluvia con el incremento de enfermedades respiratorias. De igual forma es relevante, ya que este estudio permitirá identificar las zonas de mayor necesidad de seguimiento y control en enfermedades sensibles al clima, así como establecer los parámetros reales sobre los que se debe realizar cada análisis por localidad, siguiendo de esta manera los lineamientos de la Política de Salud Ambiental y en conformidad con el Conpes 3700.

#### Población beneficiada

Directa: Población de las localidades de Bogotá.  
 Indirecta: Población del departamento de Cundinamarca.

#### Beneficios

- \*Identificación de los impactos reales del cambio y la variabilidad climática en las localidades de Bogotá
- \*Mayor capacitación para seguimiento y control.
- \*Contar con insumos para una mejor vigilancia en salud.

#### Capacidad de réplica

\* El modelo se puede aplicar en los diferentes municipios del departamento de Cundinamarca y resto del país.

#### Metas del proyecto

N°	Descripción
1	Medición de los impactos en salud humana por cambio y variabilidad climática en cada localidad de Bogotá
2	
3	

#### Ciclo de implementación del proyecto/medida

**FICHA PERFIL DE PROYECTO**

Fase	Actividades	Entregables clave	Tiempo	Actores involucrados
Fase 1: Diseño y puesta en marcha	Recolección de información primaria, secundaria y análisis de la misma para aplicación de las metodologías.	Bases de datos y documento metodológico	3 meses	Firma consultora/Hospital del Sur/Secretaría de Salud /
	Aplicación del índice del bultó	Informe de metodología y resultados	2 meses	
	Corrección de errores	Documento soporte de resultados y metodología	2 meses	
	Aplicación de otros indicadores necesarios			
Fase 2: Fortalecimiento	Realizar la capacitación teórico práctica al personal del hospital del Sur.	Informe evaluativo de los resultados y aceptación de la capacitación. Documentos guía para el monitoreo y el control de las enfermedades resultado del estudio	6 meses	Firma consultora/Hospital del Sur/Secretaría de Salud /
	Generar los documentos guía para monitoreo y control.			

**Costos del proyecto/medida (Presupuesto)**

FASES	Requerimientos Recursos	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Fase 1. Diseño y puesta en marcha	Recurso Humano (profesionales especializados)				0
	Equipos (computadores),				0
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)				0
	Salón de conferencias				0
Fase 2. fortalecimiento	Recurso Humano (profesionales especializados)				0
	Equipos (computadores)				0
	Materiales (Papelería, impresiones, fotocopias)				0
	Salón de conferencias				0
<b>Costo Total del proyecto</b>					<b>0</b>

