PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE

## CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL

# QUINDÍO 2030

CAMBIO CLIMÁTICO

COLOMBIA 2019

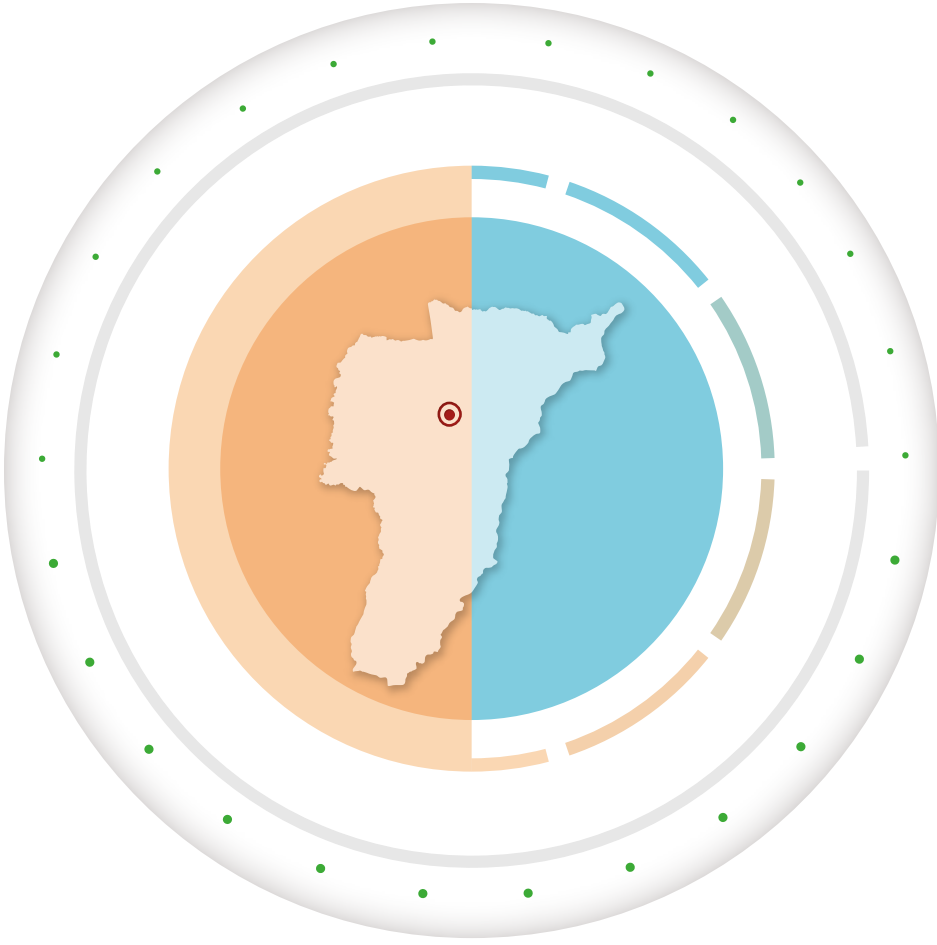
MINAMBIENTE

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE

# CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL



# QUINDÍO 2030

CAMBIO CLIMÁTICO

MINAMBIENTE

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
**CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL**

# QUINDÍO 2030


**MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**
Luis Gilberto Murillo

**VICEMINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**
Carlos Alberto Botero López

**DIRECTORA DE CAMBIO CLIMÁTICO**
Mariana Rojas Laserna

**DIRECTOR DE CAMBIO CLIMÁTICO SALIENTE**
Rodrígo Suárez

**CONSULTORÍA ADELANTANDA POR:**

CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL

Ecología, Economía y Ética
ASESORÍAS



**Corrección de estilo y diagramación**
Linca Publicidad

Diciembre de 2016



©Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido es este documento para fines de planificación y apoyo a la gestión de cambio climático del Departamento u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.



Cítese como: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Quindío. UT CAEM-E3 (consultor). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015.

## AGRADECIMIENTOS A ENTIDADES LÍDERES

| |
|---|
| Alcaldía de Armenia |
| Alcaldía Municipal de Buenavista |
| Alcaldía Municipio de Calarcá |
| Alcaldía Municipio de Filandia |
| Alcaldía Municipio de Génova |
| Alcaldía Municipio de Salento |
| Alcaldía Municpio de Córdoba |
| Asohofrucol – Departamento del Quindío |
| Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío |
| Comité de Ganaderos del Quindío |
| Concejo Territorial De Planeación Departamental |
| Construcciones Palacios - Mesa de la Construcción y la Infraestructura |
| Constructora Camú - Mesa de la Construcción y la Infraestructura |
| Contraloría departamental |
| Corporación Ambiente y Vida - Corpavida |
| Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ |
| Corporación para el Desarrollo del Sector Agroempresarial y Ambiental - Agrocolombia |
| Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt - CUE |
| COTELCO Quindío |
| Cuerpo Oficial de Bomberos en Armenia |
| Defensoría Del Pueblo |
| Empresa de Energía del Quindío - EDEQ |
| Empresa Multipropósito de Calarcá S.A.S Esp. |
| Empresas Públicas Del Quindío – EPA |
| Gobernación del departamento del Quindío |
| Red de PRAE Quindío |

# Siglas

| SIGLA | SIGNIFICADO |
|---|---|
| **AFOLU** | Agricultura, Silvicultura y Otros Usos De La Tierra |
| **BAU** | BAU |
| **CARs** | Corporaciones Autónomas Regionales |
| **CICCQ** | Comité Interinstitucional de Cambio Climático del Quindío |
| **CENICAFË** | Centro de Investigación del Café |
| **CIAT** | Centro Internacional de Agricultura Tropical |
| **CIPAV** | Centro para la Investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria |
| **CITEL** | Central de Información y Telecomunicaciones |
| **$CO_2$** | Dióxido de carbono |
| **$CO_2eq$** | Dióxido de Carbono equivalente |
| **CODECTI** | Consejo Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación |
| **CODECYT** | Comisión Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación |
| **CORPOICA** | Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria |
| **COTELCO** | Comité de Hoteles y Turismo |
| **CRQ** | Corporación Autónoma Regional del Quindío |
| **CTI** | Ciencia, Tecnología e Innovación |
| **CNUMCC** | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| **DANE** | Departamento Administrativo Nacional de Estadística |
| **DNP** | Departamento Nacional de Planeación |
| **ECDBC** | Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono |
| **ENREDD+** | Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal |
| **FEDEGAN** | Federación colombiana de Ganaderos |
| **FINAGRO** | Fondo para el Financiamiento del sector Agropecuario |
| **FUT** | Formulario Único Territorial |
| **GEF** | Global Environment Facility – Fondo para el medio ambiente mundial |
| **GEI** | Gases Efecto Invernadero |
| **ICR** | Incentivo a la Capitalización Rural |
| **IDEAM** | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia |
| **IGAC** | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| **INGEI** | Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero |
| **IPCC** | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático |
| **IPPU** | Procesos Industriales y Uso de Productos |

| SIGLA | SIGNIFICADO |
|---|---|
| **MADS** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| **MAPA** | Modelos de Adaptación y Prevención Agroclimática |
| **NAMA** | Nationally Appropriate Mitigation Action |
| **OCAD** | Órganos Colegiados de Administración y Decisión |
| **OCyT** | Observatorio de Ciecia y Tecnología |
| **ODS** | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| **PAI** | Plan de Acción Institucional |
| **PIGCCT** | Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial |
| **PNACC** | Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático |
| **PNNC** | Parques Nacionales de Colombia |
| **POMCA** | Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca |
| **POT** | Plan de Ordenamiento Territorial |
| **POTD** | Plan de Ordenamiento Territorial Departamental |
| **PRAE** | Proyectos ambientales Escolares |
| **PRAUS** | Proyectos Ambientales Universitarios |
| **PROCEDA** | Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental |
| **RedCOLSI** | Red Colombiana de Semilleros de Información |
| **REDD** | Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation |
| **RNSC** | Reservas Naturales de la Sociedad Civil |
| **SAO** | Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono |
| **SENA** | Servicio Nacional de Aprendizaje |
| **SGR** | Sistema General de Regalías |
| **SIAC** | Sistema de Información Ambiental de Colombia |
| **SIDAP** | Sistema Departamental de Áreas Protegidas |
| **SISCLIMA** | Sistema Nacional de Cambio Climático |
| **SNSM** | Sierra Nevada de Santa Marta, Aracataca, Magdalena |
| **TCNCC** | Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático |
| **TON** | Toneladas |
| **UDES** | Universidad de Santander |
| **UNGRD** | Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres |
| **UNIANDES** | Universidad de los Andes |
| **UPRA** | Unidad de Planificación Rural Agropecuaria |
| **USAID** | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |

# Tabla de Contenido


| | | |
|---|---|---|
| | INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1. | DIAGNÓSTICO | 13 |
| 1.1 | **Análisis de Vulnerabilidad** | 14 |
| 1.1.1. | Seguridad alimentaria | 21 |
| 1.1.2. | Recurso hídrico | 14 |
| 1.1.3. | Biodiversidad y bienes y servicios ecosistémicos | 25 |
| 1.1.4. | Salud | 31 |
| 1.1.5. | Hábitat humano | 34 |
| 1.1.6. | Infraestructura | 37 |
| 1.1.7. | Conclusiones | 40 |
| 1.2 | **Inventario Departamental de Gases de Efecto Invernadero** | 41 |
| 1.2.1 | Sector agropecuario | 44 |
| 1.2.2 | Sector transporte | 45 |
| 1.2.3 | Sector forestal | 46 |
| 1.2.4 | Sector saneamiento | 48 |
| 1.2.5 | Sector residencial | 49 |
| 1.2.6 | Sector industrias manufactureras y comercio | 50 |
| 1.2.7 | Proyección de emisiones al 2030 | 50 |
| 1.3 | **Capacidades habilitantes del territorio para afrontar el cambio climático** | 53 |
| 1.3.1. | Educación, formación y sensibilización | 53 |
| 1.3.2. | Ciencia, Tecnología e Innovación | 56 |
| 1.3.3. | Instrumentos de Planificación del desarrollo y del Ordenamiento Territorial | 58 |
| 1.3.4. | Financiamiento y capacidades de gestión de las entidades territoriales | 62 |
| 2. | ESTRATEGIA PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO | 75 |
| 2.1 | **Ejes Estratégicos del Plan** | 77 |
| 2.1.1 | Eje estratégico Recurso hídrico y ecosistemas | 79 |
| 2.1.2 | Eje estratégico Sectores productivos y servicios | 81 |
| 2.1.3 | Eje estratégico ciudad y territorio | 84 |
| 2.1.4 | Eje estratégico salud ambiental | 86 |
| 2.2. | **Estrategias transversales para fortalecer las capacidades regionales** | 88 |
| 2.2.1. | Estrategia de Educación, formación y sensibilización | 89 |
| 2.2.2 | Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) | 97 |
| 2.2.3 | Estrategia de Fortalecimiento de los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial | 105 |
| 3. | ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN | 114 |
| 3.1 | **La Institucionalidad del Plan: ¿Cómo nos organizamos?** | 114 |
| 3.2 | **Estrategia Financiera** | 120 |
| 3.3 | **Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (M&E)** | 137 |
| 4. | CONCLUSIONES | 141 |
| 5. | PLAN DE ACCIÓN | 143 |
| 6. | DEFINICIONES | 150 |
| 7. | PLAN DE ACCIÓN | 154 |
| 8. | RESUMEN MEDIDAS CAMBIO CLIMÁTICO | 158 |

# Índice de Tablas


| | | |
|---|---|---|
| Tabla 1. | Valores de indicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa del Quindío | 9 |
| Tabla 2. | Calificación de indicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa para el componente Seguridad alimentaria | 12 |
| Tabla 3. | Calificación de i ndicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa para el componente Recurso hídrico | 16 |
| Tabla 4. | Calificicación indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente Biodiversidad y servicios ambientales | 18 |
| Tabla 5. | Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Salud | 26 |
| Tabla 6. | Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Hábitat humano | 29 |
| Tabla 7. | Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidada para el componente Infraestructura | 31 |
| Tabla 8. | Emisiones, absorciones y emisiones netas para el departamento del Quindío durante los años 2010, 2011 y 2012 | 35 |
| Tabla 9. | Estado actual de los instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial del departamento del Quindío | 50 |
| Tabla 10. | Instrumentos de planeación y gestión del cambio climático | 51 |
| Tabla 11. | Matriz Institucional de actores del PIGCCTQ | 55 |
| Tabla 12. | Índice de Gobierno Abierto (IGA) 2015 | 59 |
| Tabla 13. | Desempeño fiscal del Quindío, año 2014 | 60 |
| Tabla 14. | Medidas para el eje estratégico Recurso hídrico y ecosistemas | 70 |
| Tabla 15. | Medidas para el eje estratégico Sectores productivos y servicios | 73 |
| Tabla 16. | Eje estratégico Ciudad y territorio, medidas priorizadas | 76 |
| Tabla 17. | Medida que se priorizó para el eje estratégico Salud ambiental | 79 |
| Tabla 18. | Mecanismos de Intervención de la Estrategia de Educación, Formación y Sensibilización del PIGCCTQ | 82 |
| Tabla 19. | Línea de acción: Asistencia técnica para la revisión e incorporacón de temas de cambio climático en los currículos académicos de Educación Formal Básica | 83 |
| Tabla 20. | Línea de acción: Creación de programas de pregrado y postgrado en gestión del cambio climático | 84 |
| Tabla 21. | Creación y fortalecimiento de las fuentes de información departamentales en cambio climático | 85 |
| Tabla 22. | Línea de acción: Articulación interistitucional, intersectorial y comunitaria para la gestión del cambio climático | 86 |
| Tabla 23. | Actores involucrados en el fortalecimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento | 89 |
| Tabla 24. | Ejes estratégicos del Plan y líneas de investigación | 92 |
| Tabla 25. | Línea de acción: Fortalecimiento CODECTI y creación del Nodo RedCOLSI Quindío | 94 |
| Tabla 26. | Línea de acción: Programa de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI | 94 |
| Tabla 27. | Línea de acción: Alianza público – privada para la gestión eficiente del recurso hídrico | 95 |
| Tabla 28. | Capacitación de municipios en Ordenamiento Territorial y cambio climático | 100 |
| Tabla 29. | Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento | 102 |
| Tabla 30. | Departamento del Quindío – Costo total del Plan | 110 |
| Tabla 31. | Departamento del Quindío – Costo de las medidas | 110 |
| Tabla 32. | Articulación Medidas PIGCCT con apuestas de autoridades locales en el corto plazo 2016 - 2019 | 114 |

# Índice de Figuras


| | | |
|---|---|---|
| Figura 1. | Escenarios de cambio climático para el departamento del Quindío según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático | 14 |
| Figura 2. | Ejes estratégicos y transversales del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Quindío | 78 |
| Figura 3. | Elementos articuladores de la Estrategia Departamnentel de Educación, Formación y Sensibilización PIGCCTQ | 89 |
| Figura 4. | Gestión del cambio climático y la Planificación Territoral | 107 |
| Figura 5. | Estructura institucional para la implementación del Plan | 118 |


# Índice de Mapas


| | | |
|---|---|---|
| Mapa 1. | Rendimiento hídrico basado en el Estudio Nacional del Agua (ENA) | 22 |
| Mapa 2. | Índice de Uso del Agua (IUA) | 24 |
| Mapa 3. | Ecosistemas prioritarios del departamento del Quindío | 28 |
| Mapa 4. | Coberturas presentes en el departamento del Quindío | 30 |
| Mapa 5. | Mapa de Bosque no bosque | 47 |


# Índice de Gráficas


| | | |
|---|---|---|
| Gráfica 1. | Distribución de las emisiones de GEI en el departamento del Quindío para el año 2012 | 42 |
| Gráfica 2. | Comportamiento del PIB Sectorial en el departamento del Quindío | 43 |
| Gráfica 3. | Emisiones netas y proyectadas al año 2030 bajo un escenario de reducción de emisiones del 20% | 51 |
| Gráfica 4. | Evaluación de Desempeño Integral - Quindío | 66 |
| Gráfica 5. | Desempeño fiscal del Quindío, año 2014 | 70 |
| Gráfica 6. | Gasto identificado en el FUT y en Corporaciones ambientales por tipo de objetivo | 72 |
| Gráfica 7. | Inversiones 2007 – 2014 entidades territoriales y Corporación ambiental por sector | 72 |
| Gráfica 8. | Inversiones con cargo a los recursos del SGR 2012 - 2014 | 73 |
| Gráfica 9. | Cooperación técnica en cambio climático (2007 – 2016 junio) en US dólares | 74 |
| Gráfica 10. | Departamento del Quindío – Costo a corto plazo del sector público | 124 |
| Gráfica 11. | Fuentes de financiamiento corto plazo - público | 134 |

# INTRODUCCIÓN

Este documento constituye una propuesta para el departamento del Quindío de su Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial, visto desde una perspectiva positiva al año 2030. El objetivo del Plan es contribuir a que el Departamento pueda mejorar su capacidad de adaptarse al aumento de la temperatura media y a la variación en precipitaciones como consecuencia del cambio climático, de igual forma desarrollar las acciones pertinentes a nivel departamental para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) responsables del calentamiento global, de acuerdo con los compromisos de Colombia adquiridos por la firma del Acuerdo de París.

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial del Departamento del Quindío (PIGCCTQ), se convierte en un instrumento orientador que permite generar el conocimiento y las herramientas para incorporar el cambio climático en la gestión del desarrollo, creando una acción articulada y eficaz para la consolidación de territorios más sostenibles, adaptados y resilientes a este evento.

La principal causa del calentamiento global, que origina a su vez el cambio climático, es el incremento de la concentración atmosférica de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), que se producen en mayor proporción por las actividades antropogénicas, como la producción de bienes y servicios; extracción y explotación de los recursos; así como el asentamiento poblacional y los hábitos de consumo.

Las consecuencias de este cambio se experimentan en manifestaciones puntuales como el aumento en la magnitud y frecuencia de eventos climáticos extremos: vendavales, lluvias torrenciales, períodos de sequía, huracanes, entre otros; estos eventos conllevan otro tipo de consecuencias que afectan la calidad de vida de las poblaciones como son la reducción de disponibilidad de alimentos, afectaciones viales y de infraestructura, cambios de los ecosistemas, disminución en la cantidad y calidad del recurso hídrico.

El 4 de noviembre de 2016 entra en vigor el Acuerdo de París, después de ser adoptado por más de 197 países, en diciembre de 2015, con el cual se espera lograr que los países tomen acciones para que el aumento de la temperatura promedio del planeta no sobrepase los 2 °C, con respecto a los niveles de temperatura de la era preindustrial.

En este contexto, el PIGCCTQ se convierte en el principal instrumento a nivel departamental para cumplir desde el territorio con los compromisos de París, actuando desde lo local con medidas de mitigación, adaptación y resiliencia a los efectos del calentamiento global.

El país se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de GEI con respecto al valor proyectado para el año 2030, teniendo como línea base el año 2010. Si bien es cierto que el aporte de Colombia en términos de generación de emisiones GEI es del 0,4% en relación con el total mundial y considerando el acumulado en el lapso 1990-2012, Colombia se ubica dentro de los 40 países con mayor participación histórica en la producción de GEI, fundamentalmente a causa de la deforestación evidenciada en este tiempo en el territorio nacional (García Arbeláez, Barrera., X., & Gómez, 2015).

En materia de adaptación el país priorizó, entre otras, las siguientes acciones a 2030: 1) 100% del territorio nacional cubierto con planes de cambio climático formulados y en implementación, 2) un sistema nacional de indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de medidas de adaptación, 3) instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático en las cuencas prioritarias del país, 4) inclusión de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación y acciones de adaptación innovadoras en seis sectores prioritarios de la economía (García-Arbeláez, 2016).

En el orden nacional, el país viene desarrollando con base en el marco legal existente, una serie de políticas y estrategias para cumplir los compromisos adquiridos en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), que se convierten en otra oportunidad para fortalecer los procesos de desarrollo del Departamento y hacerle frente al cambio climático. Estas estrategias buscan analizar los potenciales cambios en el clima, estudiar las vulnerabilidades y generar los instrumentos para la gestión; entre éstas se destacan: la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y la Estrategia Nacional de Reducción de las Emisiones Deforestación y la Degradación Forestal ENREDD+; todas éstas, contenidas en el CONPES 3700 de 2011.

Por su parte el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "Todos Por un Nuevo País", contiene diferentes medidas asociadas a la gestión del cambio climático y hace explícita la necesidad de consolidar la Política Nacional de Cambio Climático, con el fin de buscar su integración con

la planificación ambiental, territorial y sectorial, en este contexto se destacan metas como: la formulación de siete planes territoriales de cambio climático al año 2018, la incorporación del cambio climático en 23 instrumentos de planificación de entidades territoriales, y seis sistemas productivos agropecuarios con medidas de adaptación y mitigación del mismo.

En respuesta a este reto, el presente PIGCCTQ se desarrolló pensando en impulsar una visión de largo plazo, para tener un Departamento resiliente y bajo en emisiones, que comienza por analizar el contexto actual con la información del clima cambiante y sus posibles variaciones en una evolución dinámica y compleja del desarrollo.

La construcción del PIGCCTQ fue liderada por la Gobernación, a través de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente, la Corporación Autónoma Regional de Quindío (CRQ) y La Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío, con el financiamiento y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y contó con la participación de los diferentes grupos de interés de carácter público, gremial, académico, privado y organizacional.

Este Plan se estructura en tres capítulos fundamentales: el primero contiene el diagnóstico con una descripción de las condiciones sociales, institucionales, económicas y ambientales del Departamento, considerando el análisis de las dinámicas y tendencias territoriales y de los principales problemas ocasionados por el clima; así como las oportunidades y fortalezas del territorio para la gestión del cambio climático. De manera especial, en este diagnóstico se incorporó la información y el resultado del trabajo con las mesas departamentales, el Inventario departamental de Gases de Efecto Invernadero para el año 2012 y el análisis de vulnerabilidad climática continental[1], ejercicios realizados por el equipo de Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del IDEAM, cuyos resultados fueron cotejados con las percepciones de los actores presentes en el territorio.

A partir del diagnóstico y de acuerdo a las prioridades del Departamento, en su segundo capítulo el PIGCCTQ presenta los siete ejes (cuatro estratégicos y tres transversales), necesarios para avanzar en el logro de la visión definida para el año 2030. A su vez, cada eje establece una visión particular, así como las medidas concretas de mitigación y adaptación priorizadas a través del análisis de emisiones de GEI y de vulnerabilidad y concertadas con los actores involucrados en cada uno de éstos. El primer eje estratégico es el Recurso hídrico y ecosistemas, orientado a generar capacidades en el ordenamiento, manejo y protección de cuencas hidrográficas para afrontar uno de los aspectos más críticos del cambio climático en el Departamento, que amenaza la disponibilidad hídrica involucrando a los sectores y actores conscientes de su gestión. También incluye acciones que promueven la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas, mecanismos económicos para la conservación y acciones de restauración de bosques. El Departamento está cada vez más posicionado como destino turístico a nivel na-

1 La Tercera Comunicación Nacional en cabeza del IDEAM, facilito para el departamento, los resultados del análisis de vulnerabilidad continental. La entrega oficial del análisis para el 100% del territorio nacional, el cual incluirá el componente marino-costero se realizara a mediados de 2017, los resultados presentados en el presente documento estarán sujetos a las modificaciones de la entrega oficial por parte del IDEAM en 2017.

cional e internacional, lo cual ha generado una dinámica económica importante alrededor de la actividad turística que está íntimamente ligada al café y su cultura y que debe considerar un crecimiento sostenible, eficiente y competitivo. Por lo anterior, en este Plan se incluye el segundo eje estratégico de Sectores productivos y servicios que define los lineamientos de desarrollo resiliente y bajo en carbono.

Las dinámicas económicas han influenciado el desarrollo de los territorios y las ciudades como Armenia, capital del Departamento, considerada como una ciudad en crecimiento y con gran potencial asociado a las Autopistas de la Prosperidad y el Diamante del Pacífico. Teniendo en cuenta lo anterior, se incluye como el tercer eje estratégico del Plan los conceptos de ciudad y territorio en donde se definen diferentes aspectos de la ciudad para incorporar el componente de cambio climático en el desarrollo urbano, que indica las acciones que se deben implementar en materia de movilidad sostenible, modelo de ocupación del territorio, vivienda sostenible y resiliente, manejo de residuos sólidos y aguas residuales, entre otros aspectos que mejoren los niveles de calidad ambiental de los asentamientos humanos del Departamento y de la región.

El cuarto eje estratégico se refiere a la salud de la población, que está directamente relacionada con las enfermedades emergentes y reemergentes, asociadas a las consecuencias de los fenómenos climáticos y que inciden en la proliferación de vectores que pueden afectar la calidad de vida de los habitantes del Quindío.

En este capítulo también se encuentran los ejes estratégicos transversales en los cuales se encuentra la educación ambiental asociada al cambio climático, la Planificación y Ordenamiento Territorial que incorpora la visión del territorio con el componente de adaptación y mitigación e incluye la Gestión del Riesgo como base para la toma de decisiones. De igual forma, se define la Innovación, Ciencia y Tecnología y el financiamiento como condiciones habilitantes y oportunidades para implementar este Plan.

El tercer capítulo del PIGCCTQ, contempla un análisis de las fuentes de financiamiento y una propuesta estratégica para su aplicación, así como los arreglos institucionales requeridos para la implementación. Por último, se consigna un plan de acción concreto, con indicadores y mecanismos de seguimiento, que permiten evaluar su efectividad e impulsar su dinámica.

El PIGCCTQ es una hoja de ruta con un portafolio concreto de acciones, construido desde la región para avanzar en el desarrollo en armonía con el clima futuro. Es un instrumento flexible en el tiempo y permite aunar medidas, acciones y actores en el corto, mediano y largo plazo.

# 1 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico departamental se constituye como la base para entender el territorio, conocer las afectaciones históricas del clima, analizar las amenazas a la luz de los cambios previstos, identificar los elementos más vulnerables del Departamento, evaluar las emisiones de GEI, así como en conocer las capacidades y fortalezas con las que se cuenta para la gestión del cambio climático. Este diagnóstico es la base para la formulación de medidas más efectivas y adecuadas y la priorización de sectores y áreas geográficas a intervenir.

En primera instancia el diagnóstico analiza las amenazas y vulnerabilidad del territorio en los componentes de seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura; realiza un análisis de las emisiones de los diferentes sectores y su relación con la economía departamental; y evalúa condiciones propias del territorio para afrontar el cambio climático en aspectos como educación y formación; Ciencia, Tecnología e Innovación; instrumentos de Planificación, Ordenamiento y Gestión del Riesgo, financiamiento y capacidades institucionales.

Cada uno de los capítulos del diagnóstico fue construido con información de fuentes secundarias, los insumos técnicos de análisis de vulnerabilidad y emisiones desarrollados por el equipo de la Tercera Comunicación Nacional del IDEAM, así como a partir de las discusiones y talleres realizados con las mesas sectoriales establecidas en el marco de la construcción del presente Plan. En cada uno de los capítulos y como parte clave del análisis departamental, se

integran las recomendaciones construidas con los actores departamentales, para avanzar en la identificación de necesidades técnicas, institucionales y financieras, así como la priorización de acciones de adaptación y mitigación para el Departamento.

Este Plan constituye un referente de trabajo para el Quindío en cuanto a la construcción de acciones frente al cambio climático en el corto, mediano y largo plazo.

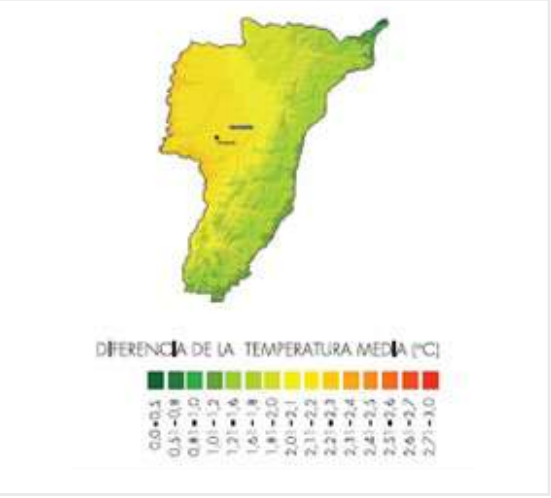
## 1.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El departamento de Quindío cuenta con una superficie de 1.845 km2, equivalente al 0,2% del territorio nacional, siendo uno de los departamentos más pequeños del país. Está conformado por 12 municipios: Armenia, Circasia, Filandia, Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao, Buenavista, Génova, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya. (Gobernación del Quindío, 2012). La población total es de 543.532 de los cuales el 13% se ubica en el área rural y el 87% en área urbana. (DANE, 2015). Hace parte de la región colombiana conocida como "El Eje Cafetero", conformada por Caldas, Risaralda y Quindío, ubicada en la mitad del eje industrial colombiano.

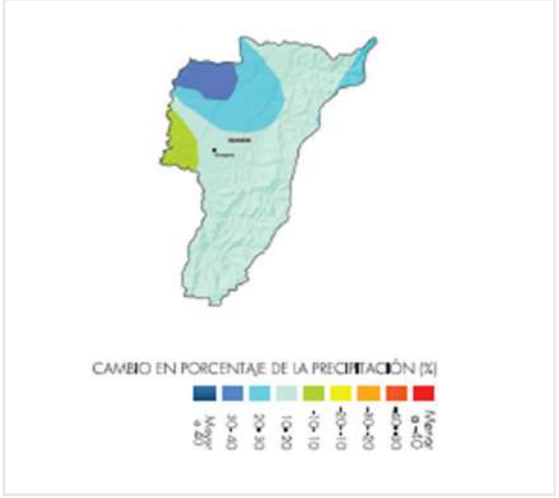
El cambio esperado en las condiciones climáticas para el Departamento, se expresa claramente en los escenarios previstos por la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del IDEAM. En el Quindío se espera para el período 2011 - 2040 (plazo estipulado para el Plan), un aumento en temperatura media de 0,8 °C y un aumento en la precipitación de 6,34% y para

Figura 1. **Escenarios de cambio climático para el departamento del Quindío según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.**

Diferencia de temperatura en °c entre el escenario 2071 - 2100 con respecto a la temperatura promedio de referencia 1976 - 2005




Diferencia de temperatura en °c entre el escenario 2071 - 2100 con respecto a la precipitación promedio de referencia 1976 - 2005




Fuente: (IDEAM PNUD, 2015)

fines de siglo el Departamento puede presentar un incremento en la temperatura promedio de hasta 2,3 °C sobre el valor actual, particularmente hacia el occidente del Departamento en los municipios de Quimbaya, Montenegro, La Tebaida, Armenia, Circasia y Filandia. Con relación a la precipitación se espera un aumento del 24% con respecto a los valores actuales, donde los municipios de Quimbaya y Filandia podrían ser los de mayor aumento (IDEAM PNUD, 2015). En los siguientes mapas se encuentran los escenarios de cambio mencionados para el fin del siglo.

Un análisis de vulnerabilidad muestra las características del territorio que pueden hacerlo susceptible en un mayor o menor grado frente a los efectos del cambio climático, considerando entre otras variables los escenarios de temperatura y precipitación, las condiciones socioeconómicas y biofísicas y las capacidades de responder ante efectos.

El IDEAM realizó el análisis de vulnerabilidad teniendo como variables de salida la vulnerabilidad y el riesgo. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) define la vulnerabilidad al cambio climático como el "nivel al que un sistema es susceptible o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación". "El riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias (...)". En esta metodología, la vulnerabilidad resultó del cruce de los indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa, los cuales de manera posterior fueron analizados contra la información de los indicadores de amenaza.

La evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en el departamento de Quindío se realizó al año 2040 bajo una condición tendencial, tomando en cuenta los escenarios proyectados para el periodo 2011 – 2040; y se evaluó asumiendo que las condiciones de adaptación son iguales a las actuales, así mismo la susceptibilidad bajo los impactos climáticos futuros esperados.

En este sentido, el IDEAM plantea una aproximación a la vulnerabilidad a través de 84 indicadores agrupados en tres categorías: amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa. A su vez los indicadores dan cuenta de seis componentes para el análisis de vulnerabilidad en cualquier territorio: seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura. Anexo 1. Denominación indicadores de Vulnerabilidad.

La Tabla 1 presenta dos clases de valores, el primero se refiere al peso o porcentaje de contribución, que tiene cada uno de los componentes (seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura) sobre la amenaza, la sensibilidad y la capacidad adaptativa para el territorio. El segundo se refiere al valor estimado de la amenaza, la sensibilidad o la capacidad adaptativa en el territorio. Los valores oscilan entre cero (0) y uno (1), en el caso de amenaza y sensibilidad los valores críticos corresponden a aquellos cuyo grado de afectación se acerca a 1, mientras que para los indicadores de capacidad adaptativa los valores cercanos a cero son los más críticos. Se incluye junto con cada valor de nivel de afectación, el color tipo semáforo donde los tonos verdes corresponden a los niveles bajos de amenaza, sen-

sibilidad y alta capacidad adaptativa, mientras que las tonalidades tendientes a color rojo indican altos valores de amenaza y sensibilidad y baja capacidad adaptativa.

Tabla 1. **Valores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa del departamento del Quindío.**

| Componente | Amenaza | | Sensibilidad | | C. Adaptativa | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % Contribución | Valor | % Contribución | Valor | % Contribución | Valor |
| Seguridad Alimentaria | 65,06 | 0,27 | 9,9 | 0,68 | 14,7 | 0,46 |
| Recurso Hídrico | 11,77 | 0,83 | 12,3 | 0,79 | 2,9 | 0,46 |
| Biodiversidad | 1,84 | 0,46 | 3,4 | 0,47 | 0,8 | 0,72 |
| Salud | 5,62 | 0,65 | 2,4 | 0,59 | 12,0 | 0,65 |
| Hábitat Humano | 9,54 | 0,29 | 53,5 | 0,89 | 58,0 | 0,72 |
| Infraestructura | 6,17 | 0,24 | 18,6 | 0,89 | 11,6 | 0,39 |

| Muy alto | Alto | Medio | Bajo | Muy bajo |
|---|---|---|---|---|

Nota: Las lecturas de porcentajes de participación por componente y valores, se leen de igual forma en Amenaza y Sensibilidad, **excepto** por la clave de color tipo semáforo, que para este caso, utiliza los colores verdes para aquellos con alto valor de Capacidad Adaptativa y colores hacia el rojo para bajos valores.

Fuente: Análisis de vulnerabilidad a cambio climático. Departamentos de Atlántico, Cauca, Cesar, Quindío Magdalena, y Santander. TCN-NCC-IDEAM 2016.

La Tabla 1 resume los resultados de los 84 indicadores para el Departamento, presentando el porcentaje de contribución de cada componente sobre la vulnerabilidad territorial y el valor promedio del indicador para cada uno de estos aspectos. Se incluye junto con cada valor de nivel de afectación el color tipo semáforo donde los tonos verdes corresponden a los niveles bajos de amenaza, sensibilidad y alta capacidad adaptativa, las tonalidades tendientes a color rojo indican altos valores de amenaza y sensibilidad y baja capacidad adaptativa. Presenta dos valores relevantes, el primero se refiere al peso que tiene cada uno de los componentes. El segundo se refiere al estado (valor calculado) de la amenaza, la sensibilidad o la capacidad adaptativa en el territorio. Los valores oscilan entre cero y uno. En el caso de amenaza y sensibilidad los valores críticos corresponden a aquellos cuyo grado de afectación se acerca a uno, mientras que para los indicadores de capacidad adaptativa los valores cercanos a cero son los más críticos (IDEAM, 2016).

A partir de los resultados de la Tabla 1, el análisis de los indicadores para el Departamento indica la necesidad de priorizar acciones encaminadas a reducir la sensibilidad para el hábitat humano y la infraestructura, sin dejar de lado la seguridad alimentaria y el recurso hídrico. Adicional, es necesario prestar atención al indicador que muestra la amenaza para el recurso hídrico y la salud, que pueden llegar a presentar grandes retos de abastecimiento para el territorio por los efectos del cambio climático.

Los valores de capacidad adaptativa son más bajos para los componentes de infraestructura, recurso hídrico y seguridad alimentaria, en ese orden de importancia pero sin llegar a ser muy críticos. Lo anterior se atribuye al hecho que los indicadores se categorizaron de acuerdo al contexto nacional.

Con el objetivo de establecer las acciones prioritarias en materia de adaptación de forma más desagregada, se profundizó el análisis departamental a partir de los valores más críticos de los indicadores y de los aportes realizados por los actores departamentales, acerca de las principales problemáticas de su territorio, lo que permitió ajustar el diagnóstico a lo largo de los seis aspectos del análisis de vulnerabilidad, que a su vez logró establecer las líneas estratégicas del Plan (Anexo 2. Resultados análisis de vulnerabilidad departamento del Quindío y Anexo 3. Resultados Indicadores Municipales departamento del Quindío).

Para un análisis más detallado de cada componente, se realizó un ejercicio de priorización de los indicadores (Ver Anexo 4. Priorización indicadores de vulnerabilidad departamento del Quindío), el cual fue socializado y ajustado a través de las jornadas de trabajo con los actores vinculados al proceso de formulación del PIGCCTQ y de fuentes secundarias, arrojando en definitiva 22 indicadores priorizados de los 84 que lo componen y con los cuales se desarrolla el análisis para los seis componentes estratégicos, incorporando otra información relevante. La priorización se realiza con el objetivo de orientar el componente estratégico e identificar esos factores que merecen atención prioritaria, sin desconocer y entendiendo la complejidad del análisis multivariado y la importancia del resultado integrado para el Departamento.

Esta información fue contrastada con la de las mesas de trabajo con actores y la información secundaria acopiada, que evidenció que los grandes retos se concentran en aumentar la capacidad de adaptación en el territorio. A continuación se realiza un análisis más detallado de cada componente.

### 1.1.1 Seguridad alimentaria

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2006) plantea que "Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana."

Quindío es una región de vocación y tradición agrícola, que gracias a sus excelentes condiciones agroclimáticas y topográficas, cuenta con la capacidad y la voluntad de los productores del agro, para convertirse en una despensa alimentaria importante del Eje Cafetero Colombiano. Se asocia a los cultivos de café, cítricos, plátano, aguacate, banano, piña y otros que han venido emergiendo y concentrando áreas como el aloe vera (Gobernación del Quindío, 2015).

Los principales efectos del cambio climático para el Departamento pueden verse representados en este sector, debido al aumento gradual y acentuado de las precipitaciones, favoreciendo la incidencia de plagas y enfermedades sobre los cultivos. (IDEAM PNUD, 2015). Cabe resaltar que el Departamento, no es autosuficiente en la producción de alimentos para consumo dependiendo de otros departamentos como Tolima, Valle del Cauca, Risaralda quienes proveen el 55,8% de los alimentos (Gobernación del Quindío, 2016).

La economía del Departamento ha estado relacionada con el café como el cultivo de mayor arraigo en la cultura de los pobladores. El Quindío ha enfocado sus esfuerzos en consolidar una caficultura con base a la calidad y a la producción de cafés diferenciados con generación de valor agregado en los procesos de transformación y formación del talento humano (Gobernación del Quindío, 2015). En este cultivo se cuenta con 27.094,7 ha al año 2015 disminuyendo frente a las áreas sembradas en 2014 las cuales reportaban 27.690,81 ha. (Gobernación del Quindío, 2015). Según cifras de la Federación Nacional de Cafeteros, el área cultivada con café ha venido disminuyendo desde 2011, ubicando al Quindío por debajo de los diez departamentos con mayor área cultivada con ese producto en el país (DANE, 2015).

Otros cultivos como el caso del plátano y banano, soportan su adelanto en materia tecnológica y productiva a través de la aplicación y alcance de certificación en buenas prácticas agrícolas, que inmersas en proyectos de agro negocios o alianzas productivas, han permitido garantizar a los productores una venta asegurada y digna de sus productos, además de la implementación de paquetes tecnológicos integrales. En el 2014, las áreas sembradas con estos cultivos correspondían a 24.508 ha, incrementando en el 2015 a un total de 26.310,7 ha (Gobernación del Quindío, 2015).

El Aguacate se ha convertido en un cultivo de gran representatividad en el Departamento, renglón productivo que reportó un área sembrada de 2578,3 ha para el 2015, un 28.7% (576.3 ha) más que el año 2014 (Gobernación del Quindío, 2015). El cultivo de los cítricos, al igual que el del aguacate para el año 2015 registró en las cifras de área sembrada un aumento muy representativo del 47.3% frente a lo registrado en 2014, pasando de 4906.6 ha a 7232.15 ha en 2015 (Gobernación del Quindío, 2015).

También es importante relacionar otro tipo de cultivos que ofrecen diversidad y sustento a los productores quindianos y que en los últimos dos años han mostrado un aumento significativo en su área sembrada; este es el caso del aloe vera o sábila, que en el año 2012 reportó una ha sembrada y para el 2015 se entrega un registro de 96 ha, con más del millón de plantas sembradas, además de avances en materia de transformación y generación de productos derivados como jugos y cristales de sábila (Gobernación del Quindío, 2015) . En menor medida se produce yuca, fríjol, maíz, caña, piña, tomate, cacao entre otros cultivos.

Teniendo en cuenta la importancia de la actividad agrícola, el Departamento se ha unido a la iniciativa AVA: "Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación" que busca cuantificar y analizar la vulnerabilidad de la Cuenca Alta del río Cauca y de sus sistemas productivos donde han estudiado los cultivos de café, cacao, frijol, plátano, papa y caña de azúcar, para proponer medidas de adaptación a las futuras condiciones cambiantes. Los resultados indicaron que el cultivo con mayor nivel de vulnerabilidad es el café, seguido por el plátano (CRQ, ONG T.Bouchina, 2014).

La metodología utilizada a través de la iniciativa AVA, tanto como el resultado del análisis de vulnerabilidad elaborado por la Tercera Comunicación Nacional determinaron el cambio de aptitud climática en el 2030 - 2050 indicando que para el café se reducirán las áreas aptas para su siembra en los municipios de La Tebaida, Armenia, Calarcá, Buenavista, Montenegro y Quim-

Tabla 2. **Calificación de indicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa para el componente de Seguridad alimentaria. (IDEAM, 2016)**

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| Amenaza | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de yuca | 7,4 | 0,55 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de arroz | 7,0 | 0,52 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de plátano | 9,8 | 0,28 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de caña Panelera | 6,6 | 0,28 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de papa | 9,4 | 0,46 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de maíz | 0,2 | 0,45 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de fríjol | 3,8 | 0,28 |
| | Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de café | 5,3 | 0,10 |
| | Cambio proyectado en oferta/demanda de agua para uso pecuario | 11,0 | 0,28 |
| | Cambio proyectado en oferta/demanda de agua para uso agrícola | 4,5 | 0,28 |
| Sensibilidad | Porcentaje del PIB de otros cultivos a precios constantes (miles de millones de pesos) respeto al PIB total departamental | 4,9 | 0,77 |
| | Porcentaje del PIB cultivo del café a precios constantes (miles de millones de pesos) respeto al PIB total departamental | 0,6 | 0,84 |
| | Porcentaje de área asegurada respecto al total de área sembrada | 0,7 | 0,46 |
| | Porcentaje del PIB de la producción pecuaria a precios constantes (miles de millones de pesos) respecto al total del PIB departamental | 2,7 | 0,78 |
| | Severidad pobreza monetaria extrema | 1,0 | 0,29 |
| Capacidad adaptativa | Grado de asistencia técnica prestada por UPA (AGR) | 2,0 | 0,83 |
| | Acceso a maquinaria agrícola por UPA (AGR) | 1,6 | 0,29 |
| | Acceso a maquinaria pecuaria por UPA (GAN) | 1,9 | 0,32 |
| | Créditos otorgados por departamento / superficie agrícola total | 5,5 | 0,91 |
| | Porcentaje de la superficie agrícola con irrigación | 0,0 | 0,79 |
| | Inversión en política de seguridad alimentaria y nutricional | 5,8 | 0,89 |

baya. En contraste, para este mismo período, se espera que los municipios de Circasia, Filandia, Génova y Salento generen áreas con rangos climáticos aptos para la siembra de este cultivo (CRQ, ONG T.Bouchina, 2014).

El cultivo de plátano por el contrario, evidencia una baja sensibilidad en la mayoría de municipios del Departamento, lo cual está directamente relacionado con la capacidad del cultivo para responder a los aumentos de temperatura, sin embargo, la capacidad adaptativa es baja por la deficiente e insuficiente gestión sistémica del cambio climático de las administraciones

municipales. Como resultado, Armenia, Montenegro, Quimbaya y Buenavista presentan una vulnerabilidad baja y los municipios de Génova, La Tebaida, Córdoba y Pijao presenta una vulnerabilidad media para el cultivo de plátano (CRQ, ONG T.Bouchina, 2014).

Ilustración 1. **Asociación de cultivos de café con plátano y cerca viva con arbustos, municipio de Quimbaya.**

Fuente: UT CAEM-E3

No obstante existe una alta vulnerabilidad del cultivo en los períodos de fuertes lluvias y vendavales, generando daños por volcamiento que van del 30% al 80% del área cultivada, por lo tanto los actores del Comité durante las sesiones de trabajo de la mesa de sectores productivos y servicios, mencionan que es importante promover las estrategias como los sistemas agroforestales que permiten mitigar y disminuir el daño que generalmente es anual en este importante renglón económico del Departamento.

La ganadería se centra en la cría, levante y engorde de ganado vacuno, porcino, caprino, ovino y avícola. Esta actividad ocupa un lugar destacado en la economía del Departamento a pesar de que según la UPRA, en su último reporte de 2016 sobre la vocación y usos del suelo, el Quindío tiene 0% de potencial para la actividad de pastoreo por ganado bovino (UPRA, 2016). Así mismo, el Instituto Agustín Codazzi indica que en el departamento de Quindío los conflictos de uso del suelo están en el 35% de su territorio. La sobreutilización por la sobrecarga de cultivos afecta el 25% (48.000 hectáreas) y la subutilización se da en el 10% (18.000 hectáreas). Esta información es de gran importancia para el contexto de este Plan considerando que se esbozarán estrategias que mejoren las prácticas y usos del suelo para optimizar la producción agrícola y pecuaria y favorecer el incremento de la capacidad adaptativa del territorio y sus pobladores.

Al hacer un análisis individual de los indicadores priorizados para este sector (Tabla 2), se encuentra un alto nivel de sensibilidad para el porcentaje del PIB del cultivo del café, de otros cultivos

y de la producción pecuaria a precios constantes (miles de millones de pesos), respecto al PIB total departamental. Esta sensibilidad ya ha empezado a evidenciarse, pues el aporte de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca fue del 4,5% de PIB departamental durante el 2013 pero en años como el 2011 fue del 6,5% asociado a los fenómenos de la ola invernal (DANE, 2015).

Con respecto a la capacidad adaptativa se encuentra que es baja en el sub componente de acceso a maquinaria agrícola por UPA, para actividades agrícolas y pecuarias, lo cual indica que el Departamento presenta una baja tecnificación especialmente en predios pequeños con actividades independientes. A pesar de esto se resalta que el Quindío cuenta con un Comité de Cafeteros fuerte y que ha avanzado en la tecnificación del cultivo del café, siendo este uno de los que cuenta con mayor acceso a paquetes tecnológicos y especies con mejoramiento genético para su cultivo y beneficio.

Durante las sesiones de trabajo de la mesa de sectores productivos y servicios, se menciona que hace varios años el sector cafetero cambió sus sistemas productivos de variedades de café de sombra a variedades de café a libre exposición solar (CENICAFÉ, 2007). Este cambio afectó el manejo del ecosistema y la generación de agua y también suscitó problemas nuevos de roya y plagas. Más recientemente, y dadas las consecuencias del cambio climático, la Federación de Cafeteros junto con CENICAFE, han venido promoviendo las actividades que permitan revertir la tendencia y volver a cultivar café de sombra, una variedad más adaptable a las condiciones climáticas adversas. La propuesta está orientada a utilizar buenas prácticas para reducir los principales problemas que el cultivo debe afrontar: la susceptibilidad ante plagas y enfermedades, la calidad de las plantaciones, la contaminación del agua y la contribución de emisiones por la deforestación.

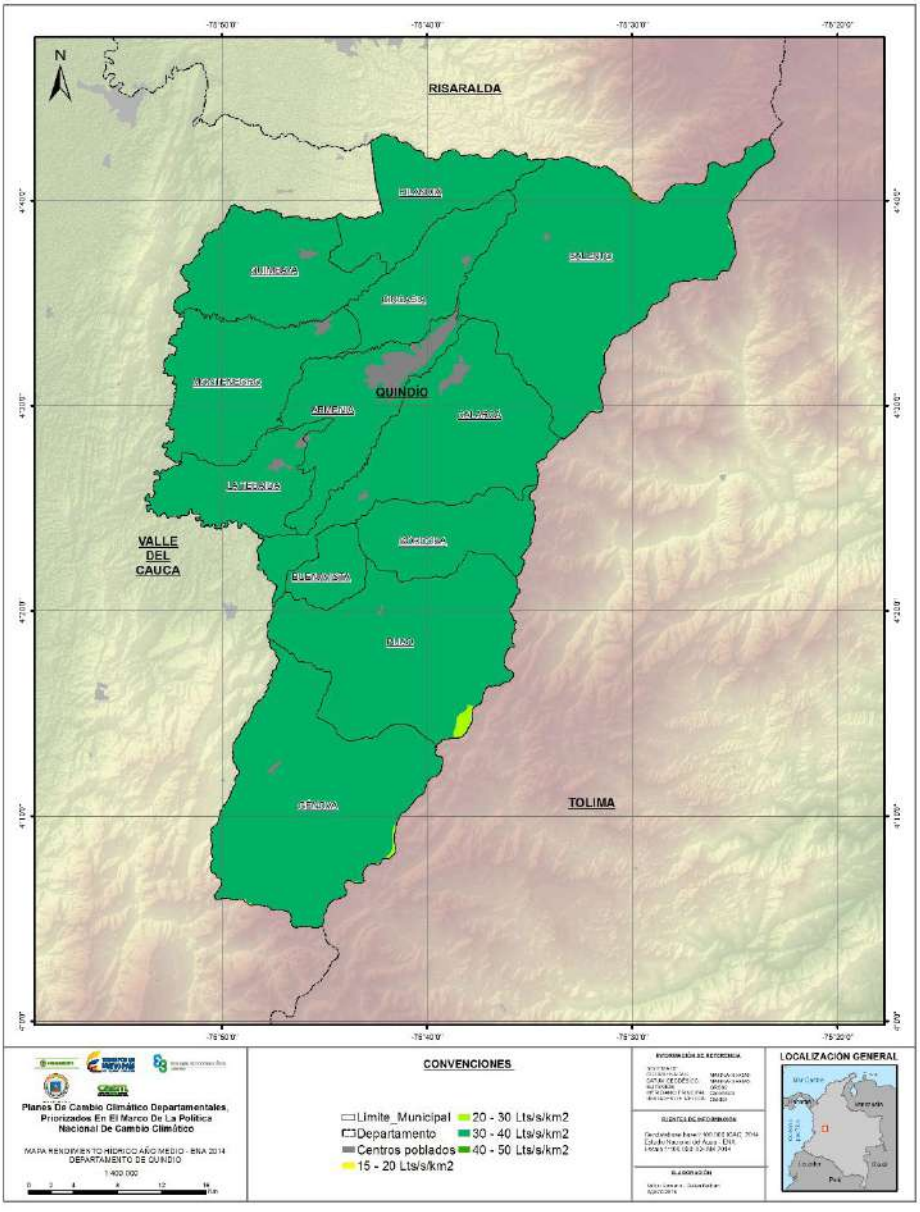
La percepción de los actores hace referencia a que el impacto del clima en las actividades agropecuarias es alto y ocasionan el incremento de las lluvias, vendavales, incidencia de plagas y enfermedades; el estrés por sequía, la disminución de la productividad, el desplazamiento altitudinal de la producción y la degradación del suelo y los recursos naturales. Se requieren acciones enfocadas en capacitar y prestar asistencia técnica a los agricultores del Departamento para fomentar las prácticas para la rotación de cultivos y en nuevas técnicas de regadío, enfatizando en los beneficios de implementar estas prácticas que aumentan la capacidad de adaptación. También indican que es importante considerar el monitoreo de las variables para identificar alertas tempranas necesarias para el sector agropecuario del Quindío, por medio de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) departamental que debe desarrollarse, de igual forma continuar con las programas de biodiversidad, BPA, BPG y Bioseguridad del Comité de Cafeteros del Quindío, ASOHOFRUCOL, Comité de Ganaderos y granjas avícolas del Departamento.

### 1.1.2. Recurso hídrico

De acuerdo a los resultados obtenidos para el departamento del Quindío, se puede observar que el componente más crítico y que presenta mayor amenaza y una alta sensibilidad para todo el Departamento es el recurso hídrico, con un valor de 0,83 que significa que puede tener un alto grado de afectación y con una contribución del 11.77% del total de las amenazas.

Los integrantes del Comité Interinstitucional de Cambio Climático validaron estos indicadores resaltando que en municipios como Armenia, Circasia, Salento, Filandia y La Tebaida se han presentado afectaciones por el déficit hídrico y se han visto en la necesidad de hacer racionamientos en el suministro. A su vez, estos municipios son los que presentan mayores dinámicas poblacionales que ejercen presión sobre el recurso, tal como se observa en el Mapa 1, la parte central del mapa donde se localiza la capital y las ciudades interrelacionadas están de color gris, en contraste con las demás áreas.

Mapa 1. **Rendimiento hídrico basado en el Estudio Nacional del Agua (ENA) elaborado por el IDEAM**




Fuente: Consultoría UT CAEM-E3 2016, a partir de Geodatabase IGAC 2014

El déficit hídrico se refleja en los diferentes acueductos municipales y rurales en los cuales se ha tenido que recurrir a la captación de casi el 100% del cauce de los ríos en épocas de estiaje, en detrimento del caudal ecológico. Según bibliografía internacional, interferir en el caudal ecológico afecta la calidad, cantidad y régimen del flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad (Conference 10th International Ryver Symposium and Enviromental Flow, 2007).

Continuando en la cadena de suministro de agua, posterior a la captación, se presenta la conducción, tratamiento y distribución. Según información de los actores del Departamento, es generalizado que las redes de distribución del agua presenten condiciones que favorecen las pérdidas durante el recorrido y que en las líneas de aducción (captación del agua del rio en bocatoma y transporte a la planta de tratamiento) existen también fugas aun no cuantificadas, debido a lo obsoletas de algunas líneas.

En la Tabla 3 se evidencia que el índice de disponibilidad hídrica (balance hídrico) presenta una amenaza alta, mientras que el índice de presión hídrica al ecosistema, una alta sensibilidad. El índice de agua no retornada a la cuenca expresa un desbalance entre la huella hídrica de las actividades sectoriales desarrolladas en la cuenca y la oferta hídrica disponible en año y medio, que puede ser explicada por exceso en la demanda o ineficiencia en el uso; el índice de retención y regulación hídrica y de Uso del Agua superficial, que expresa la cantidad de agua utilizada por los diferentes usuarios en relación a la oferta hídrica superficial disponible, demuestra una sensibilidad media alta. Este fenómeno también se ve reflejado en el Mapa 2. Las inversiones bajas sectoriales de entidades territoriales dentro y fuera del Plan Departamental de Agua dificultan la capacidad adaptativa para la gestión del recurso.

Tabla 3. **Calificación de indicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa para el componente de Seguridad alimentaria. (IDEAM, 2016)**

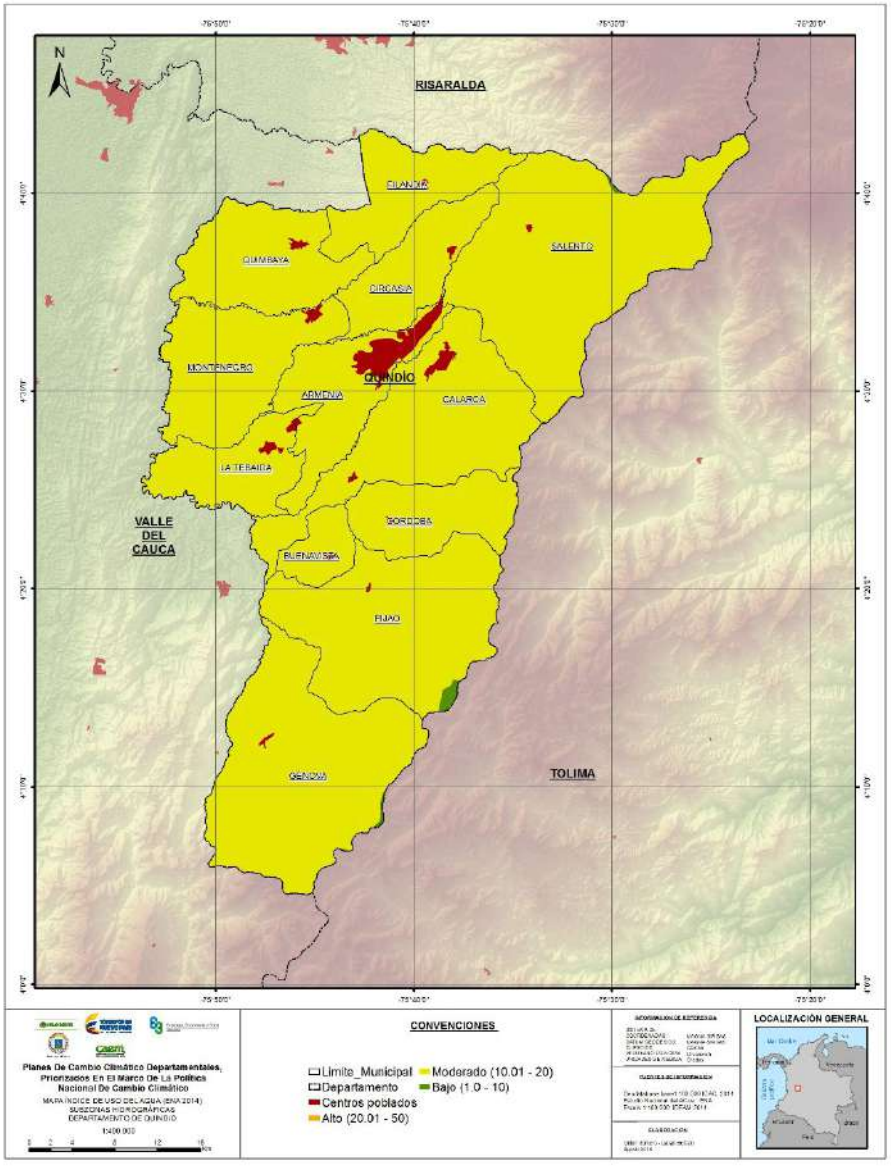
| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| Amenaza | Índice de disponibilidad hídrica (balance hídrico) | 11,8 | 0,83 |
| Sensibilidad | Índice de presión hídrica al ecosistema | 3,6 | 0,94 |
| | Índice de agua no retornada a la cuenca | 1,0 | 0,65 |
| | Índice de retención y regulación hídrica | 2,6 | 0,65 |
| | Índice de Uso del Agua superficial (Medio) | 0,8 | 0,65 |
| | Brecha de acueducto | 0,8 | 0,25 |
| | Indice de Aridez | 3,5 | 0,47 |
| Capacidad Adaptativa | Índice de eficiencia en el Uso del Agua | 2,0 | 0,74 |
| | Inversiones sectoriales de entidades territoriales dentro y fuera del Plan Departamental de Agua | 0,8 | 0,35 |

El consumo de agua potable en el Departamento para 11 municipios (exceptuando Armenia), registró un consumo per cápita promedio de 63,45 $m^3$ por habitante por año durante el 2010. Este valor es superior al máximo promedio (40.98 m3 para el estrato 6) de los valores reportados para los diferentes rangos de suscriptores y estratos en la misma vigencia para Colombia. Tal hecho evidencia claramente que se tienen consumos per cápita excesivos en el departamento

del Quindío, lo cual hace necesario incrementar acciones tendientes a reducir los consumos de agua a través de programas de ahorro y uso eficiente del recurso (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

Durante las sesiones de trabajo con los actores del Comité se identifica que actualmente las aguas residuales domésticas que se generan en procesos tales como la limpieza de utensilios, lavadora, baño, son descargadas directamente a las fuentes superficiales con escaso tratamiento previo. La depuración de las aguas grises es de gran importancia, ya que pueden ser regeneradas para reutilizarse como agua de riego y el recurso puede estar disponible en épocas de sequía.

Mapa 2. **Mapa Índice Uso del Agua (IUA) – Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2014**




Fuente: Consultoría UT CAEM-E3 2016, a partir de Geodatabase IGAC 2014, ENA, IDEAM 2014

Otra problemática identificada consiste en que en la actualidad los Planes de Ordenación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) no incluyen consideraciones de cambio climático. Es necesario considerar los posibles cambios en la temperatura y precipitación en diferentes escenarios de tiempo, a la luz de las posibles dinámicas económicas y poblacionales que se esperan en el territorio y de esta manera realizar la prospectiva e identificar las posibles afectaciones de las cuencas. Este aspecto es clave tener en cuenta en el POMCA de la Cuenca del río la Vieja.

Considerando lo anterior, se plantea la necesidad de definir acciones que permitan gestionar el uso y manejo del agua en todas las fases, desde su suministro, distribución, uso y vertimiento.

### 1.1.3. Biodiversidad y bienes y servicios ecosistémicos

En cuanto a esta línea vale la pena resaltar que tiene estrecha relación con el aprovisionamiento hídrico para uso humano, siendo una línea de suma importancia para el desarrollo humano y productivo departamental.

Según el análisis de vulnerabilidad (Tabla 4), con un nivel de amenaza medio, se espera un cambio importante en las áreas con aptitud forestal, lo que afectaría las áreas en bosques naturales y plantados del Departamento. Por otro lado, con un nivel de sensibilidad media alta se encuentra el subcomponente del porcentaje del PIB de la silvicultura, extracción de madera y actividades conexas a precios constantes respecto al PIB departamental, actividad importante en el Departamento que ha presentado crecimientos en el aporte al Producto Interno Bruto como se reportó en el 2013 con 18,2% más que en 2012 (DANE, 2015).

Aunque los indicadores restantes de amenaza y sensibilidad son relativamente bajos en el contexto del país, la realidad analizada en el territorio es que los ecosistemas del Departamento están expuestos a amenazas, así como un campo amplio por recorrer para fortalecer la capacidad de adaptación, especialmente lo que se refiere a la gestión efectiva y porcentaje de área de los municipios con áreas protegidas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) o estrategias complementarias de conservación. Vale la pena aclarar que existen municipios como Salento, donde cerca del 87% del área total hace parte de áreas naturales protegidas registradas en el RUNAP (DRMI y Parque Nacional Natural los Nevados). La capacidad de adaptación en este punto, no debe considerarse exclusivamente en la declaratoria de Áreas Protegidas, sino también en una gestión efectiva de las mismas. Igualmente en el Quindío existen estrategias complementarias de conservación (predios adquiridos por entes territoriales, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, entre otras), que cumplen similares funciones que las de las Áreas Protegidas, pero no hacen parte del RUNAP (Acuerdo 007 CRQ, 2015).

Las causas y agentes de la deforestación son dinámicos en el espacio y el tiempo. El país cuenta con la Estrategia Nacional REDD+ y la Política de Lucha contra la deforestación, con las cuales se busca desarrollar acciones que eviten la deforestación de los bosques. Teniendo en cuenta que Quindío cuenta con un 32% de proporción en áreas de protección de ecosistemas, que se espera continúen como tales y se fortalezcan cada vez más (UPRA, 2016).

Tabla 4. **Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Biodiversidad y servicios ambientales. (IDEAM, 2016)**

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| **Amenaza** | Cambio proyectado en % de área idónea para ecosistemas | 0,4 | 0,24 |
| | Cambio proyectado en la superficie con aptitud forestal | 1,4 | 0,51 |
| **Sensibilidad** | Porcentaje del área del Municipio correspondiente a bosque | 1,7 | 0,46 |
| | Porcentaje de área por Municipio correspondiente a ecosistema natural | 0,7 | 0,18 |
| | Porcentaje del PIB de la silvicultura, extracción de madera y actividades conexas a precios constantes (miles de millones de pesos) respecto al PIB departamental | 1,0 | 0,82 |
| **Capacidad adaptativa** | Porcentaje de área del municipio con áreas protegidas registradas en RUNAP | 0,4 | 0,30 |

Es importante mencionar que en el Quindío existen pequeñas explotaciones de oro mineral en la vertiente occidental de la Cordillera Central, de igual forma, aunque en menor proporción, se extrae plata, plomo y zinc. En cuanto a minerales no metálicos la arcilla, la caliza y la dolomita son los más destacados (DANE, 2015) . En los últimos años se han otorgado licencias para el estudio del potencial minero de zonas de municipios como Calarcá, Córdoba, Pijao y Salento, mediante la entrega de polígonos para las labores de exploración sobre la presencia de materiales como oro, cobre, plata y materiales de construcción en las montañas quindianas (Gobernación del Quindío, 2016). Estas actividades ejercen presión sobre las áreas boscosas en la mayoría de los casos y cuando no se realizan de manera adecuada generan pérdida de cobertura vegetal y afectación de los recursos.

Entre las principales características biofísicas del Departamento se resalta el hecho que su territorio se encuentra inmerso en la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja, representando el 68% de su área total. Como posee cobertura regional con los departamentos de Risaralda y Valle del Cauca, la gestión del territorio se debe realizar de manera articulada con estos dos departamentos.

El Quindío junto con Caldas, Risaralda y Valle del Cauca pertenece a la figura de Patrimonio Mundial Paisaje Cultural Cafetero declarado por la UNESCO en 2011 y que cuenta con un área de 348.120 hectáreas. Esta figura genera reconocimiento a nivel nacional e internacional, permite gestionar recursos para trabajar de manera articulada en el marco de la ecorregión y genera compromisos para mantener y conservar el patrimonio. A su vez, atrae al turismo que está interesado en conocer el proceso del cultivo, beneficio y cultura asociada al café y potencializa la actividad en la región.

El Departamento cuenta con dos zonas morfológicas claras, una de montaña, correspondiente a la Cordillera Central y otra de piedemonte o zona plana. Esta condición genera diversidad de pisos climáticos y presencia de variados tipos de paisaje (desde los 1.180 msnm en La Tebaida, hasta los 4.500 msnm en el Parque Nacional Natural de los Nevados en el municipio de Salento) (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012). Esta situación crea las condiciones para la biodiversidad inmersa en ecosistemas estratégicos, que

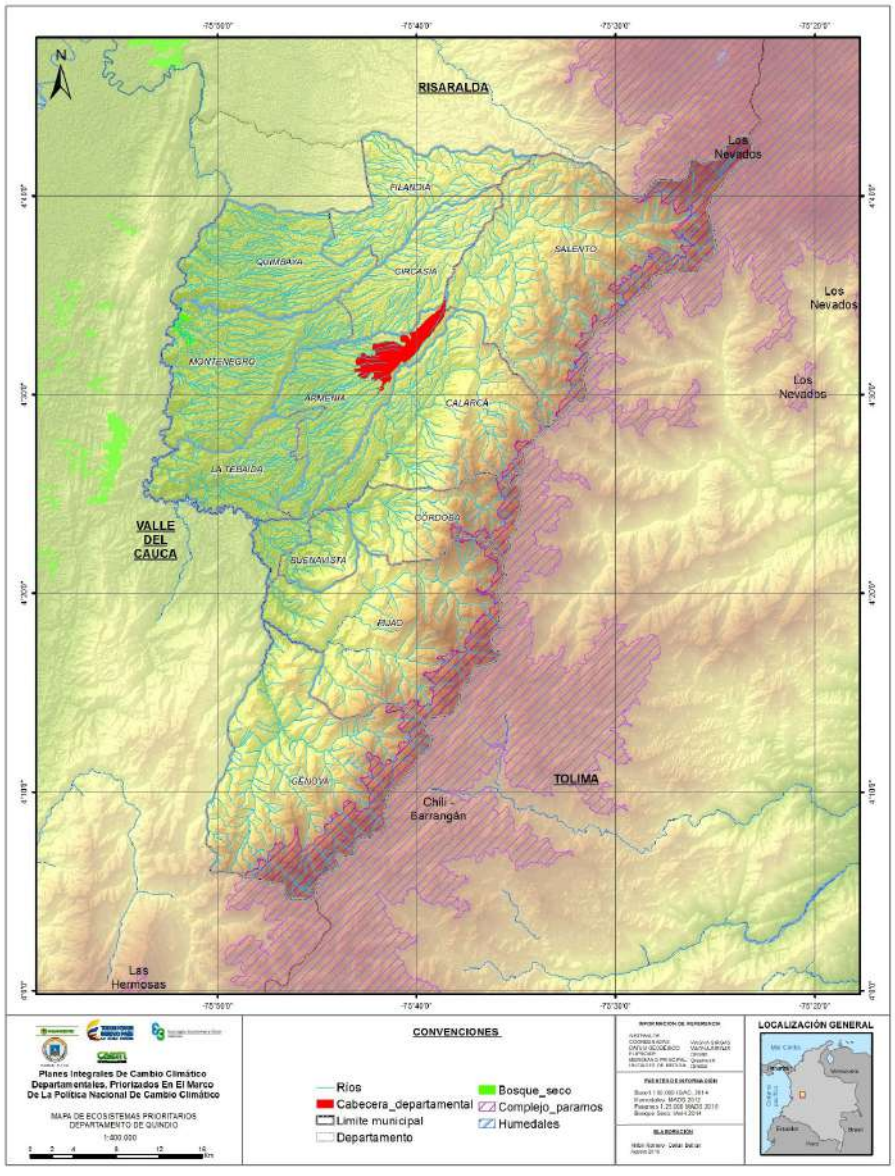
Ilustración 2. **Paisajes típicos de la zona cordillerana en el Departamento. Mezcla entre bosques naturales, plantados y ganadería extensiva.**

son aquellas áreas dentro del territorio que gracias a su composición biológica, características físicas, estructuras y procesos ecológicos, proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible y armónico de la sociedad (CRQ, 2016). En el Quindío se encuentran ecosistemas estratégicos como los páramos, humedales, bosques andinos, guaduales y zonas forestales protectoras (CRQ, 2016).

Los páramos son aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque Altoandino (CRQ C. C., 2008). Es un sitio clave donde se presenta la "cosecha" de agua de las lluvias y nieblas que se almacena en lagunas glaciares, turberas, pantanos y en los suelos humíferos (Humboldt, 2013). En el Departamento se encuentran identificados dos complejos de páramos, "Los Nevados" y el "Chilí-Barragán" que se distribuye en los municipios de Salento (complejo de páramos Los Nevados 2.723 hectáreas)[2], Calarcá (414 ha), Córdoba (1.488 ha), Génova (6.994 ha) y Pijao (3.736 ha), para un total de 12.631 ha (Humboldt, 2013). En este último se encuentran algunos de los campesinos que habitan en el lugar denominado "El Encanto", con 18 ha y en "La Coca", con 40 ha, que son los primeros en el Quindío en beneficiarse del programa Ban$CO_2$ que adelanta la CRQ por Pago por Servicios Ambientales para estimular la conservación de los bosques (Ver Mapa 3).

2 Fuente: Recomendaciones para la delimitación por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del complejo de páramos los Nevados a escala 1:25.000 (I. Humboldt y Fondo Adaptación, 2016).

## Mapa 3. Ecosistemas prioritarios del departamento del Quindío




Fuente: Consultoría UT CAEM-E3 2016, a partir de Geodatabase IGAC 2014

Las áreas protegidas del Departamento declaradas y que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), son cinco y abarcan un área aproximada de 53.911 ha, tales como: el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) de la Cuenca Alta del río Quindío, correspondiente a 32.722 ha, el DRMI en el municipio de Salento, el Parque Natural Nacional de los Nevados con 1.720.1 ha, el Distrito de Conservación de Suelos Barbas – Bremen (4.910ha) en el municipio de Filandia principalmente, aunque también incluye parte del municipio de Circasia, la Cuenca Alta del Río (32.722 ha), DRMI de Páramos y Bosques Altoandinos de Génova (8.367.88 ha), DRMI de Chili-Bosques Altoandino del Municipio de Pijao (6.192.7 ha) (CRQ, 2016).

A su vez, el Departamento y los municipios cuentan con Sistemas de Áreas Protegidas (SIDAP y SIMAP) que agrupan en el Quindío otras áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad y el recurso hídrico. Entre estas áreas se encuentran los predios adquiridos por los municipios en cumplimiento del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, reglamentado por el Decreto 1076 de 2015, además de otras áreas de conservación privada y de la Red de Reservas de la Sociedad Civil, que suman en el Departamento 74.360,94 ha (CRQ, 2016) (Ver Mapa 3).

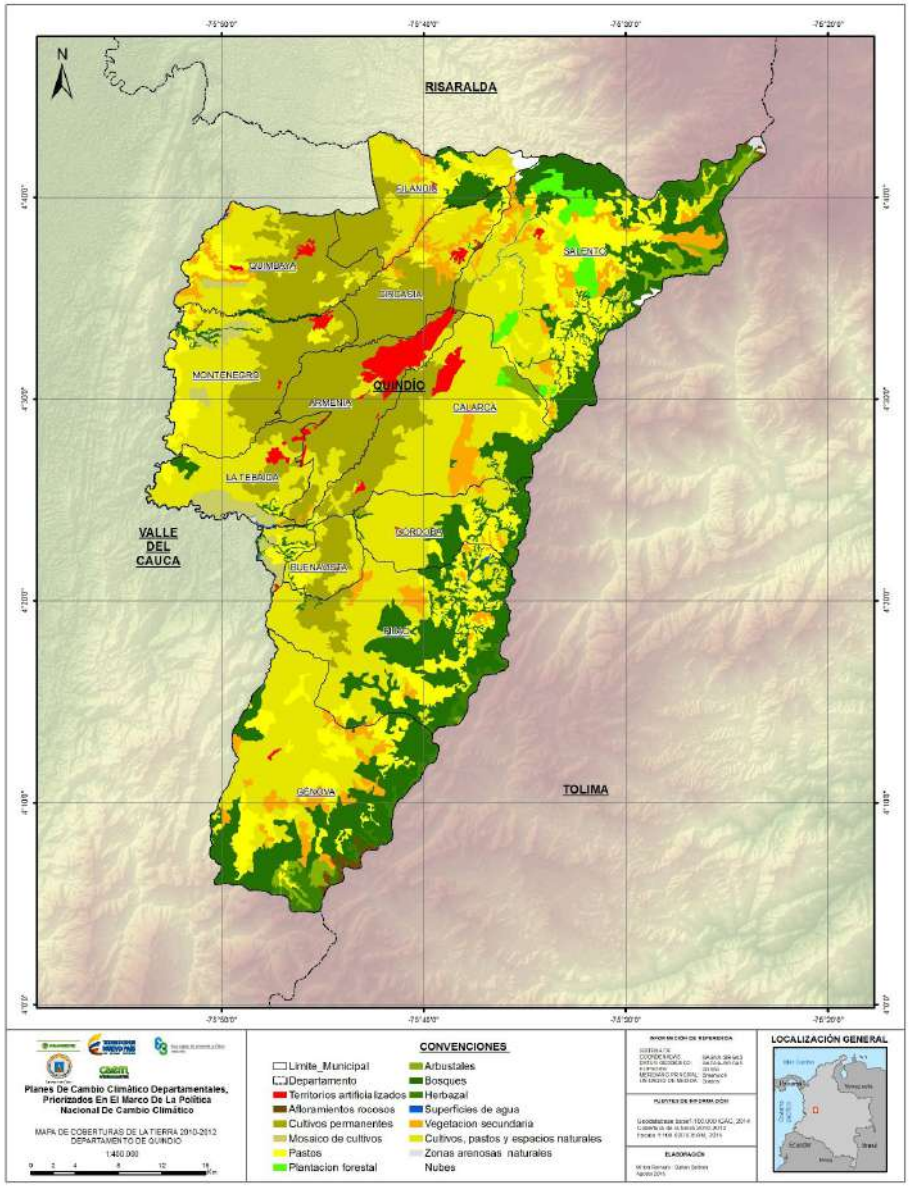
Parte de la importancia de estas áreas consiste en que albergan y conservan la biodiversidad del Departamento. La Fundación Las Mellizas, realizó recientemente un estudio de flora y fauna en los bosques Altoandinos y páramos del Quindío en el cual documentan la existencia de 439 especies de flora, 210 de aves, cinco de anfibios, así como 34 géneros y 112 morfoespecies de escarabajos (Coleoptera, Staphylinidae) (Fundacion Las Mellizas, 2014).

En el Departamento existe un recurso muy importante tanto a nivel biológico, ambiental, socioeconómico y cultural. Los guaduales, especie autóctona que está presente en los 12 municipios y cubre un total de 6.802 ha, de las cuales 961 son plantadas y 5.840 son bosques naturales (CRQ, 2016). Con más de 2.400 ha de áreas altamente potenciales para la producción de guadua y 9.000 ha moderadamente aptas (UTP), esta especie ofrece, además de alternativas de aprovechamiento, una opción viable para generar coberturas a un mediano plazo (de cuatro a seis años).

Entre los problemas identificados con los actores, se encuentra la presión sobre los páramos por la expansión de la frontera ganadera y agrícola, lo cual requiere atención especial. En los

Ilustración 3. **Ecosistemas estratégicos que proveen agua para las actividades socioeconómicas del Departamento.**

Mapa 4. **Coberturas presentes en el departamento del Quindío**




Fuente: Consultoría UT CAEM-E3 2016, a partir de Geodatabase IGAC 2014

últimos años, se han realizado gestiones para promover la restauración y conservación de los páramos del Departamento gracias a la compra de predios por parte de entes territoriales, la CRQ, el Comité de Cafeteros, la Agencia Protectora del Medio Ambiente (EPA por sus siglas en inglés) y propietarios que los conservan a través de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. En dos sectores del Departamento, uno en la zona norte (municipio de Salento, Cuenca Alta del río Quindío) y otro en la zona sur (municipio de Génova, Cuenca Alta del río San Juan) existen fincas ganaderas directamente en el páramo. Establecer acciones de manejo y conservación

en estos ecosistemas debe ser una prioridad de los entes territoriales y la CRQ (Resoluciones No.1553 y 1987 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Adicional, en escenarios de cambio climático las funciones ecosistémicas de los páramos pueden llegar a ser alteradas casi irreversiblemente como consecuencia del aumento de la temperatura global y modificaciones drásticas en el régimen de lluvias, por lo cual es necesario protegerlos para garantizar sus funciones ecosistémicas.

Es evidente que el Quindío cuenta con una fortaleza en términos de biodiversidad, bosques y ecosistemas como base ambiental que provee los bienes y servicios a las poblaciones y actividades que se desarrollan en el Departamento. Esta fortaleza debe ser potencializada teniendo en cuenta que la conservación, restauración y gestión sostenible de estas áreas, contribuye a la adaptación a la variabilidad climática y el cambio climático al generar mayor capacidad de resiliencia y al mismo tiempo capturan carbono, favoreciendo la mitigación del cambio climático.

### 1.1.4. Salud

En segundo lugar el componente que presenta un alto valor de amenaza (0,65) es la salud, con una contribución del 5,62%. Está asociado con la incidencia de enfermedades emergentes y reemergentes en el Departamento debido a que por el incremento en las precipitaciones y temperatura se presenta migración o ampliación del rango de supervivencia y reproducción de insectos vectores de enfermedades como el sika, dengue, chikunguña, entre otros que son transmitidos por el Aedes aegypti o Aedes albopictus. De manera consecuente, la Se-

Ilustración 4. **Comunidad Embera Chami, municipio de Córdoba, vereda Naranjal**

cretaría de Salud ha identificado picos de infestación por el aumento en los casos positivos para las patologías, asociados a los aumentos en la temperatura. Estos soportes de las patologías asociadas a salud pública y transmitidas por vectores son evidencias de la amenaza del Departamento en este componente y valida la preocupación de los actores del Comité Interinstitucional de Cambio Climático del Quindío (CICCQ) de considerarla como uno de los ejes estratégicos de este Plan.

Según los resultados del análisis de vulnerabilidad, presentados en la Tabla 5, muestran que el indicador del cambio proyectado en la mortalidad de la población relacionada con cambios en la temperatura presenta una amenaza media alta.

Es importante mencionar que la población total del Departamento es de 543.532 habitantes, de los cuales el 13% se ubican en el área rural y el 87% en área urbana. (DANE, 2015). El Quindío tiene presencia de grupos étnicos como los Embera Chami en las Veredas: El Naranjal de Córdoba, Puerto Samaria de Montenegro, El Laurel de Quimbaya, El Alambrado de La Tebaida y Quebrada Negra de Calarcá. También se encuentran los Quichua y los Yanacona que se localizan en barrio La Estación y Las Colinas del municipio de Armenia respectivamente. En este municipio también se encuentran Los Pastos, que están dispersos en diferentes barrios, así como los Inga, Nasa, Embera Katio y Pijao que también se encuentran en Armenia y Calarcá.

Así mismo, se encuentran comunidades afrodescendientes en Armenia, Montenegro, La Tebaida, Calarcá. De acuerdo con cifras del DNP (Ficha Departamental 2016) representan el 2.24% de la población del Departamento, con un total de 12.178 integrantes, sin embargo no se conoce ningún consejo comunitario registrado ante el Ministerio del Interior (Gobernación del Quindío, 2016).

Los centros de concentración de la población en el Departamento son especialmente los cascos urbanos de Armenia, Calarcá, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Filandia y La Tebaida y a su vez son los municipios más expuestos al incremento de la temperatura media (2,3 grados centígrados a fin de siglo). (IDEAM PNUD, 2015). Las comunidades indígenas y afrodescendientes presentes en estos municipios también se encuentran expuestas a este incremento de temperatura y son vulnerables a las enfermedades que puedan generarse por esta causa.

Esto sumado además que el Departamento cuenta con un alto índice de recepción de población desplazada. En el período 2003 - 2007, se presentaron 3.142 personas expulsadas, mientras que fueron acogidas 11.195. Los municipios que más población han recibido en ese período de tiempo se encuentran: Armenia, que recibió el 46.8% (5.245) de las personas que llegaron al Departamento, le siguen Montenegro con el 11.28% (1.263 personas), La Tebaida con el 11% (1.234), Calarcá con el 8.8% (985 personas) y Quimbaya con el 7.5% (840). En estos cinco municipios del Quindío se ha concentrado el 87 % de las personas que han llegado a esta región del país durante el período en estudio. (Agencia Presidencial para la Acción Social, cifras de desplazados) (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

Estos municipios son también importantes receptores de los impactos del cambio climático relacionados con los desastres naturales, la salud pública, el abastecimiento de agua potable, el

suministro energético, el costo de vida y el manejo de los residuos. El cambio climático en el Departamento puede afectar de manera significativa la salud de las personas, en especial con patologías asociadas a las olas de calor y Enfermedades Transmitidas por Vectores; por ejemplo, las olas de calor, intensificadas por los efectos del cambio climático, podrían generar problemas como deshidratación e incluso muerte en los grupos más vulnerables de la población, podrían modificar las zonas propicias para la presencia de vectores haciendo que estos estén presentes en alturas superiores o se incrementen sus poblaciones.

Tabla 5. **Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Salud. (IDEAM, 2016)**

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| **Amenaza** | Cambio proyectado en la mortalidad relacionado con cambios en la temperatura | 5,6 | 0,65 |
| **Sensibilidad** | Letalidad por Dengue (por cada 100 casos graves) | 1,0 | 0,92 |
| | Sumatoria de poblacion entre 0 y 14 años y de más de 55 años en urbano y rural 2010 a 2014 | 1,3 | 0,35 |
| | Brecha de vacunación | 0,1 | 0,62 |
| **Capacidad adaptativa** | Camas hospitalarias cada 1000 habitantes | 3,2 | 0,59 |
| | Asignación de recursos para el Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) | 0,5 | 0,64 |
| | Inversión en atención integral a la primera infancia (regionalización presupuesto DNP)<br>Inversión en adulto mayor (regionalización presupuesto DNP) | 4,3 | 0,83 |
| | Inversion en vacunación | 2,4 | 0,61 |

Con respecto a la sensibilidad, el indicador de letalidad por dengue (por cada 100 casos graves) presenta valores críticos que deben ser considerados para preparar al Departamento en la atención y prevención de estos casos teniendo en cuenta que actualmente no se cuenta con laboratorios en las Instituciones Prestadoras de Servicios con capacidad de atender emergencias y enfermedades relacionadas con fenómenos climáticos. Cuando ocurren estos casos es necesario recurrir a laboratorios de otras ciudades del país, lo que dilata la entrega de los resultados del dictamen de la enfermedad, generando retrasos en los diagnósticos médicos que pueden ocasionar riesgos en la salud pública de las poblaciones (Comité Interinstitucional de Cambio Climático, 2016).

También se debe prestar atención a la brecha de vacunación que presenta una sensibilidad media y para lo cual es necesario establecer campañas de prevención de enfermedades y epidemias para la población urbana y rural del Departamento.

Por su parte, la capacidad adaptativa indica que el número de camas hospitalarias por cada 1000 habitantes, la inversión actual en vacunación y la asignación de recursos para el Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) necesitan ser reforzadas para aumentar la posibilidad de respuesta del Departamento por su exposición a los fenómenos climáticos extremos.

Además de los indicadores de vulnerabilidad, existen otros problemas identificados con los actores del Comité, como la necesidad de gestionar proyectos de investigación en el área de salud debido al desconocimiento de las enfermedades, el comportamiento y las características particulares en las zonas donde ocurre el problema y de esta manera evitar la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes, lo cual va ligado a la necesidad de comprender las funciones ecológicas de las enfermedades transmisibles y no transmisibles que surgen y se desenvuelven a causa del efecto de la variabilidad climática.

Por otro lado, los participantes de la mesa de salud indican que será necesario realizar seguimiento oportuno a las enfermedades, desde un enfoque ambiental, medico, social e investigativo con el fin de disminuir el impacto sobre la población y la carga de enfermedad, además de realizar inventarios demográficos con indicadores para evaluar la incidencia del cambio climático en el aumento de ETV.

En Quindío ya se tiene presencia de especies invasoras como es el caracol africano que incrementa sus poblaciones exponencialmente en los períodos de mayor precipitación, afecta los cultivos y genera riesgos para la salud humana por ser portador de vectores de importancia médica y veterinaria al ser hospedante de nematodos del género *Angyostrongylus*, específicamente de las especies *A. cantonensis* y *A. costaricensis* causantes, respectivamente, de meningoencefalitis y angiostrongilosis abdominal en humanos (Alburqueque F. P.-A.-A., 2008). En este sentido es importante establecer estrategias de prevención, control y monitoreo en el manejo de especies invasoras en el Departamento y su comportamiento según las variaciones del clima. La CRQ ya ha iniciado gestiones y cuenta con el plan departamental para el control del caracol africano.

### 1.1.5. Hábitat humano

Este componente, en conjunto con el de infraestructura, indica los mayores niveles de sensibilidad para el Departamento. Su contribución es de 53.5%, como valor más alto al compararlo con los demás datos.

La población del departamento del Quindío, se ha asentado principalmente sobre el piedemonte cordillerano en lo que se conoce como el Valle del Quindío. Allí la mayor concentración poblacional está liderada por el municipio de Armenia y Calarcá con el 66.29 %, del total de la población, seguido por los municipio de Montenegro, Quimbaya y La Tebaida con el 20, 67 % de la población del Departamento.

Lo anterior indica que las mayores incidencias y demandas territoriales del departamento del Quindío se encuentran sobre Armenia y Calarcá. De allí radica una centralidad focalizada en Armenia que influye fuertemente sobre los municipios de La Tebaida, Salento, Circasia y Montenegro. A su vez, Armenia, Montenegro, Calarcá y la Tebaida en su orden son los cuatro municipios del Quindío con el mayor número de viviendas en déficit cuantitativo (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

Con los suelos de expansión que cuentan los municipios del Departamento y con el escenario menos favorable de 50 viviendas por ha, se puede llegar a cubrir el déficit habitacional que afronta el Quindío, con una oferta de casi 30.000 viviendas. (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012), sin embargo surge el gran interrogante del CICCQ sobre cómo va a hacer el Departamento para abastecer de servicios públicos en temporadas de escasez, como la incidencia de los futuros fenómenos de El Niño. Con esta preocupación el Comité es coherente con los resultados del análisis del vulnerabilidad, en el cual se generan alertas de sensibilidad críticas para los indicadores de demanda urbana de agua para uso doméstico, comercio y servicios, industria y construcción, tal como se muestra en la Tabla 6.

El DANE en su Censo Nacional de Edificaciones y Variaciones por estado de obra, ubican a Armenia en primer lugar para obras nuevas en proceso de construcción, con un crecimiento del 102,4% con respecto al año 2014, igualmente el número de licencias de construcción en este año fue de 441 y en 2015 ascendió a 593, influyendo en el crecimiento económico del Departamento durante este período que fue jalonado principalmente por la construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones que ha incrementado en los últimos años (DANE, 2015).

En este sentido, la Tabla 6 indica que otro indicador con alta sensibilidad es el porcentaje de urbanización y la presión que esto ejerce sobre la capacidad de carga del entorno urbano y rural que suministra los bienes y servicios ecosistémicos para estas nuevas construcciones.

Tabla 6. **Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Hábitat humano. (IDEAM, 2016)**

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| Amenaza | Cambio proyectado en el número de viviendas dañadas por evento meteorológico (inundación, deslizamiento) relacionados con cambios en la precipitación | 5,3 | 0,35 |
| | Cambio proyectado en el número de acueductos y alcantarillado dañados por evento meteorológico (inundación, deslizamiento) relacionados con cambios en la precipitación | 4,3 | 0,11 |
| Sensibilidad | Calidad del material de las paredes exteriores de las viviendas | 0,4 | 0,37 |
| | Porcentaje de área municipal de humedal con afectación por conflictos territoriales | 0,3 | 0,42 |
| | Demanda urbana de agua para uso doméstico | 2,1 | 0,88 |
| | Demanda urbana de agua para comercio y servicios | 1,9 | 0,88 |
| | Demanda urbana de agua para industria y construcción | 1,4 | 0,86 |
| | Porcentaje de Urbanización | 2,1 | 0,89 |
| | Número de total de Personas afectadas y damnificadas, por fenómenos naturales hidrometeorológicos y climáticos por departamento , reportadas por alguna entidad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo para Desastres. | 1,0 | 0,77 |

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| **Sensibilidad** | Número total reportado por departamento para deslizamientos por alguna entidad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo para Desastres. | 19,3 | 0,94 |
| | Número total reportado por departamento para Inundaciones por alguna entidad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo para Desastres. | 15,5 | 0,57 |
| | Porcentaje promediado de área municipal afectada por Anomalías (A) de precipitación "Muy por Debajo de lo Normal" (MDN 0-40%) | 3,6 | 0,65 |
| | Población femenina en cabecera- centros poblados y rural disperso | 1,3 | 0,38 |
| | Déficit de vivienda | 0,7 | 0,10 |
| | Porcentaje y número de meses con presencia de Anomalías (A) de precipitación "Muy por Debajo de lo Normal" (MDN 0-40%) | 3,7 | 0,65 |
| Capacidad adaptativa | Inversión percápita en el sector ambiental en el municipio | 0,0 | 0,42 |
| | Índice de desempeño integral municipal y departamental . | 7,3 | 0,83 |
| | El Índice de capacidad Administrativa (ICA) | 6,4 | 0,92 |
| | Índice de eficiencia fiscal. | 4,5 | 0,86 |
| | Índice de transparencia departamental | 4,8 | 0,65 |
| | Inversión de Género y Equidad para población Femenina en cabecera | 3,7 | 0,84 |
| | Inversión en capacitación y formación para el trabajo | 4,1 | 0,84 |
| | Respuesta a la ola invernal | 6,3 | 0,97 |
| | Índice de requisitos legales | 3,0 | 0,82 |
| | Índice de eficacia Institucional. | 3,5 | 0,71 |
| | Índice de desempeño fiscal. | 4,5 | 0,31 |
| | Índice de gestión institucional | 6,8 | 0,71 |
| | Indicador de inversión ambiental municipal, respecto a dos varaibles : el porcentaje de hectáreas de bosques de los municipios, y relacion con la Inversión en el sector ambiental municipal. | 1,3 | 0,68 |
| | Indicador de seguridad y control territorial | 1,9 | 0,52 |

El indicador sobre el número de total de personas afectadas y damnificadas, por fenómenos naturales hidrometeorológicos y climáticas para el Departamento, reportadas por las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo para Desastres presenta una sensibilidad media alta. La ocurrencia de inundaciones, lentas o súbitas (avenidas torrenciales en cuencas de montañas), suponen un riesgo para la vida y daños materiales considerables, especialmente en los municipios cordilleranos. Como respuesta a esta sensibilidad, percibida también por los actores del Comité, se propone la identificación de las zonas donde la amenaza por inundación es mayor para localizar los asentamientos vulnerables y con ello definir el potencial riesgo de una población a inundaciones.

Ilustración 5. **Sector de la construcción en Armenia con alto crecimiento en los últimos años.**

Al revisar la capacidad de adaptación se encuentra que el Índice de Desempeño Fiscal (IDF), la inversión percápita en el sector ambiental en los municipios y el indicador de seguridad y control territorial, posicionan al Departamento con una baja capacidad de respuesta a los fenómenos climáticos. Para contrarrestar esta problemática los participantes de las mesas de ciudad y territorio y Gestión del Riesgo, que se conformaron para la formulación de este Plan indicaron que es necesaria la generación de políticas y lineamientos que permitan el control y seguimiento de las actividades de urbanismo y la demanda de recursos naturales que proveen las materias primas para la construcción y desarrollo urbano, motivando a la densificación y definición del modelo de ciudades compactas, al mismo tiempo que se da cumplimiento a los Planes de Ordenamiento Territorial mediante normatividad de control y seguridad.

### 1.1.6. Infraestructura

Este componente en conjunto con el de hábitat humano, indica los mayores niveles de sensibilidad para el Departamento. Su contribución es de 18,6%, el segundo valor más alto al compararlo con los demás datos. La sensibilidad está dada principalmente porque el sector de la construcción y las vías pueden verse afectadas por los aumentos de las precipitaciones, en particular para obras establecidas en pendientes elevadas. De igual manera, el sector turístico puede verse afectado por aumento en interrupciones viales por fenómenos de remoción en masa (IDEAM PNUD, 2015).

En los últimos años la actividad del turismo se ha posicionado como una de las más representativas en la economía del Quindío, que ha sido favorecida por la posición estratégica en el contexto nacional, la fácil accesibilidad vial y los servicios que se ofrecen, destacando los parques temáticos únicos en el país. La red vial también beneficia la actividad industrial que está dada por la elaboración de productos alimenticios y de bebidas, confecciones y calzado, elaborados de metal, partes y artículos de cuero, sin embargo la de mayor importancia es la agroindustria de alimentos, asociada principalmente al cultivo de café y otros productos agropecuarios presentes en el Departamento. Las exportaciones tradicionales para 2014 se incrementaron el 38,5%. El grupo de productos que impulsó este comportamiento fue el agropecuario, alimentos y bebidas y las no tradicionales que crecieron en 151,6%, determinado por las manufacturas. Las importaciones presentaron un aumento de 10,2%, jalonadas también por las manufacturas (DANE, 2015).

Tabla 7. **Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente Infraestructura. (IDEAM, 2016)**

| Tipo | Indicador | % Participación | Valor |
|---|---|---|---|
| Amenaza | Cambio proyectado en los daños a vías primarias y secundarias por inundaciones y deslizamientos debido a cambios en la precipitación | 3,8 | 0,22 |
| | Cambio proyectado en la disponibilidad del recurso hídrico para generación hidroeléctrica en el SIN | 0,9 | 0,28 |
| | Cambio proyectado en el consumo eléctrico por habitante por variación de temperatura | 1,5 | 0,40 |
| Sensibilidad | Porcentaje de vuelos del aeropuerto principal del Departamento respecto al total de vuelos del Departamento | 6,3 | 0,82 |
| | Intensidad de tráfico en red viaria principal | 5,8 | 0,79 |
| | Porcentaje de usuarios conectados al SIN respecto el total de usuarios por municipio | 6,0 | 0,64 |
| | Consumo eléctrico municipal por habitante por PIB municipal | 0,5 | 0,23 |
| Capacidad adaptativa | Kilómetros de red viaria por tipología de vía (primaria, secundaria)/Inversión en conservación de las vías | 0,6 | 0,48 |
| | Demanda energética no atendida no programada/ demanda total energética | 6,5 | 0,97 |
| | Potencial de generación de energía eólica | 2,1 | 0,94 |
| | Potencial de generación de energía solar | 2,0 | 0,22 |

La sumatoria de estas actividades ha propiciado que el Producto Interno Bruto del Quindío en el 2013 contribuyera al del PIB nacional (0,75% de participación) con un crecimiento del 1,3% entre 2012 y 2013 (Consejo Privado de Competitividad-Universidad del Rosario, 2015).

El departamento del Quindío es atravesado por una serie de vías del orden nacional, departamental, municipal y veredal, a las cuales se les atribuyen las ventajas competitivas y comparativas de la producción local departamental, que se ven reflejadas en las cifras del PIB y de crecimiento del sector turístico y manufacturero como ya se mencionó. Sin embargo más allá de

las vías del orden nacional y las de mayor interés turístico para el Departamento, las demás se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a la ola invernal que atravesó el país en el año 2010, 2011 y parte del 2012, que empeoró a nivel crítico el estado de la red terciaria y secundaría del Quindío, causando traumatismos para la conectividad directa de las subregiones departamentales. Por ejemplo, la producción agrícola y la venta de servicios turísticos de los municipios del Plan como comúnmente se les conoce (Quimbaya – Montenegro – La Tebaida), se han afectado debido al mal estado de las vías. Similar situación han atravesado los municipios cordilleranos, agravándose la situación con el deterioro estructural del corredor vial Rio Verde – Barragán, que tuvo volcamiento de la banca en varios tramos de la vía (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

El componente Infraestructura, es el que presenta menor valor de capacidad adaptativa (0,39), esto relacionado a que el Quindío muestra dependencia directa del Sistema Nacional Interconectado (SIN) para el suministro de electricidad y al hecho de que se cuenta con un solo aeropuerto para la conectividad nacional e internacional y el intercambio de bienes y servicios, dentro de los cuales se incluye el turismo de gran importancia para la economía del Quindío. Esto se evidencia en la Tabla 7 donde el porcentaje de vuelos del aeropuerto principal del Quindío respecto al total de vuelos del Departamento es el indicador con mayor valor de sensibilidad.

En segundo lugar de sensibilidad se encuentra la intensidad de tráfico en la red viaria principal. Como ya se ha mencionado, la infraestructura vial del Departamento es la que permite posicionarlo y favorece el desarrollo económico de los sectores y de las poblaciones. También se encuentran indicadores como porcentaje de usuarios conectados al SIN respecto al total de usuarios por municipio con un valor de sensibilidad media, teniendo en cuenta que el Departamento solamente cuenta con cuatro Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH´s) y la energía generada es suministrada al SIN, lo que permite que pueda ser utilizada en cualquier lugar del país, pero no es suficiente para autoabastecer a todo el Departamento en caso de presentarse problemas en la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC).

De acuerdo con los resultados de la Tabla 7 para cada subcomponente, se nota un potencial de generación de energía solar con capacidad adaptativa crítica, aunque actualmente no se encuentran proyectos representativos enfocados en el uso de esta fuente no convencional de energía. El indicador km de red viaria por tipología de vía (primaria, secundaria) / inversión en conservación de las vías, presenta una capacidad adaptativa baja, lo cual indica que a pesar de las afectaciones que se han presentado en las vías, los municipios y el Departamento, no han incorporado el componente de cambio climático en el diseño de las vías con miras a realizar acciones de prevención ante las afectaciones.

En la sesión con los actores del Comité relacionadas con el tema, indicaron que una de las mayores problemáticas con relación a la infraestructura tiene que ver con la red de distribución de agua potable y saneamiento básico. Con relación a las coberturas del acueducto, municipios como Circasia, Córdoba, Filandia, La Tebaida y Salento, presentan el 100% en la cobertura del servicio de agua potable, hecho que beneficia significativamente a toda la comunidad asentada en el casco urbano, pero con un agravante de detrimento de agua potable en la red de distri-

bución que alcanza un nivel muy significativo del 44% de pérdidas, generadas principalmente por conexiones fraudulentas (DNP P. W., 2015). No obstante, municipios como Pijao y Génova continúan presentando coberturas bajas con relación a sus localidades vecinas, lo que obliga a redoblar esfuerzos y alcanzar coberturas cercanas al 100%, sin embargo, la cobertura del sistema de acueducto en la zona rural continúa siendo baja (74%) comparada con la cobertura en los cascos urbanos. (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012), finalmente, también se debe tener en cuenta que existe en el Departamento, 32 acueductos veredales informales (sin concesión de aguas por la CRQ ni constitución legal en la Superintendencia de Servicios Públicos), lo que evidencia un uso poco sostenible del recurso con captaciones altas del cauce (CRQ, 2016).

Para la red de alcantarillado, la cobertura general del servicio en el área urbana, presenta un promedio de 89.25%, con valores más bajos en los municipios de Pijao, Génova, Montenegro y Quimbaya, con unos porcentajes de 51.37%, 76.04%, 89.06% y 89.46% respectivamente, mientras que el municipio de Córdoba cuenta con la mayor cobertura del 100%. En la zona rural del Departamento no se cuenta con cifras exactas o aproximadas. Se reconocen debilidades para una adecuada prestación del servicio de alcantarillado en los centros poblados. Así mismo, se resalta que solo el 8,42 % de los usuarios del sistema en el Departamento vierten y tratan adecuadamente las aguas negras del territorio del Quindío, quedando por tratar las aguas servidas del 91,58% de los usuarios (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

La adaptación de la infraestructura al cambio climático requiere mejorar los análisis actuales de vulnerabilidad y conocimiento del riesgo, mejorar los instrumentos y protocolos para el diseño y construcción, así como consolidar adecuados instrumentos para su mantenimiento y protección.

### 1.1.7. Conclusiones

A partir del análisis de vulnerabilidad se puede decir que la sensibilidad del Departamento la configuran los componentes de hábitat humano, infraestructura y recurso hídrico y la mayor amenaza está dada en los componentes de seguridad alimentaria, recurso hídrico y hábitat humano.

El recurso hídrico es influenciado de manera directa por la conservación o degradación de los ecosistemas, contribuye a la productividad de los cultivos y también presenta mayor accesibilidad según la infraestructura que la distribuya o maneje.  Lo anterior demuestra la importancia de considerar de forma integral las dinámicas regionales y departamentales, así como tener en cuenta la presión de los cambios en el clima sobre el uso y ocupación del territorio, las dinámicas productivas como minería,  agroindustria y  ganadería, entre otras.

Vale la pena resaltar que los resultados coinciden con las preocupaciones manifiestas del Comité Interinstitucional de Cambio Climático del Quindío durante las diferentes reuniones desarrolladas, en las cuales se manifestó que el componente con mayor amenaza es el re-

curso hídrico y se valida la necesidad de implementar medidas que permitan la conservación de los ecosistemas que lo proveen, el uso y la gestión y tratamiento de las aguas residuales para favorecer la calidad de las fuentes superficiales y mejorar la disponibilidad del recurso en momento de estiaje.

En cuanto al hábitat humano e infraestructura, estos son los componentes con mayor sensibilidad en el Departamento, teniendo en cuenta el incremento de la población y de las edificaciones para vivienda y grandes superficies, fenómeno de desarrollo urbano evidenciado en la ciudad de Armenia ejerciendo presión sobre Calarcá, Circasia y la Tebaida, que actualmente están interrelacionadas y pueden conturbarse en un mediano plazo de forma visible.

La seguridad alimentaria del Departamento podría mejorarse con la diversificación de cultivos y con la producción a pequeña escala para favorecer el intercambio de productos entre municipios; la red vial también contribuye a fortalecer este intercambio y por este motivo se deben realizar acciones en conjunto para disminuir la vulnerabilidad de la red terciaria al mismo tiempo que se trazan sistemas de mercados locales.

En términos generales se puede notar que todo el Departamento presenta una amenaza media alta y es más significativa en los municipios cordilleranos (por aumento de las precipitaciones) y en los municipios del Plan (por aumento de las temperaturas).

## 1.2 INVENTARIO DEPARTAMENTAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En el marco de la formulación de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático se elaboraron los inventarios de Gases de Efecto Invernadero a escala departamental para los años 2010, 2011 y 2012. Estos inventarios permiten conocer las emisiones y absorciones del Departamento y los diferentes sectores, para establecer las metas y estrategias que contribuyan al objetivo mundial de no aumentar la temperatura promedio a más de 2 ºC. (García-Arbeláez, 2016).

Para la elaboración de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del Departamento, se siguieron las orientaciones metodológicas de las directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006. Se estimaron emisiones en las cuatro grandes categorías de emisión contempladas por la metodología: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés); Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés); y residuos, a su vez se realizó un análisis por sectores económicos que permite entender las contribuciones departamentales de manera similar a la distribución de las dinámicas económicas del territorio.

La información para llegar a este análisis fue acopiada de fuentes como lo Anuarios estadísticos del Departamento, el Sistema de Información de CRQ y otras entidades públicas y privadas que cuentan con información departamental o que suministran datos para todo el país desa-

gregados de forma departamental. En otros casos fue necesario obtener información a partir del dato agregado a nivel nacional, empleando un factor de desagregación. Para la mayoría de sectores se aplicaron aproximaciones metodológicas de nivel 1 del IPCC, es decir, con factores de emisión y otros de la literatura dados por el IPCC. Los gases reportados corresponden a los de Efecto Invernadero: $CO_2$, $CH_4$ y $N_2O$ principalmente.

Según los resultados del Inventario de GEI Departamental, el Quindío presenta la distribución sectorial que se muestra en la Gráfica 1 y que incluye la participación de los sectores agropecuario, forestal, industria manufacturera, transporte, minas y energía, saneamiento, residencial, comercial e institucional, en el total de emisiones departamentales. Los valores de emisiones, absorciones y emisiones netas para el 2010, 2011 y 2012 que se presentan en la Tabla 8 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2016).

Gráfica 1. **Distribución sectorial de las emisiones de GEI en el departamento del Quindío para el año 2012**

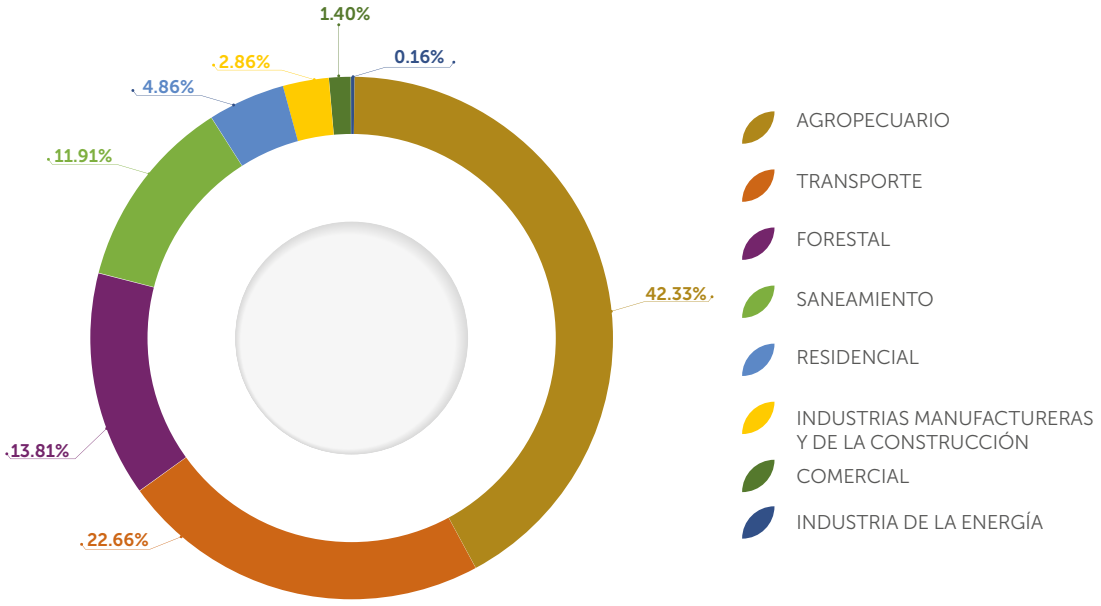



Tabla 8. **Emisiones, absorciones y emisiones netas para el departamento del Quindío durante los años 2010, 2011 y 2012**

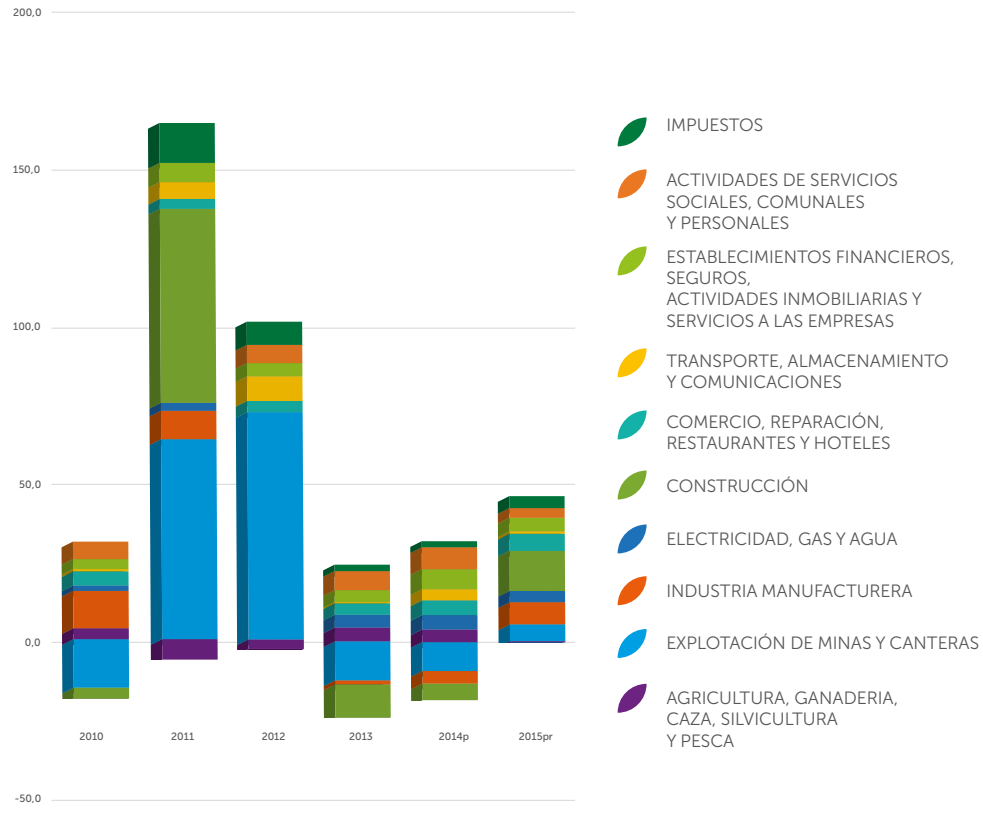
| | Emisiones totales | | | Absorciones totales | | | Emisiones netas | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 |
| **kt $CO_2e$** | 1176,4 | 5845,6 | 1342,8 | -2154,0 | -1051,3 | -1509,4 | -977,6 | 4794,4 | -166,6 |

Para realizar un análisis de las emisiones y su relación con la productividad del Quindío, es importante revisar la composición y evolución del Producto Interno Bruto del Departamento.

Según la información del DANE (DANE, 2015) el PIB del Quindío ascendió a $5.303 millones a precios corrientes en 2013, lo que representó un incremento de 1,3% con relación a 2012. Por su parte, el PIB por habitante del Quindío se ubicó en $9.487.109, lo que significó un incremento de 2,7% frente a 2012.

Según grandes ramas de actividad económica, el PIB fue jalonado principalmente por la construcción. En el último año, se destacaron por su crecimiento las actividades de servicios sociales, comunales y personales (5,9%); agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (4,5%); establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (3,9%); mientras que la construcción y explotación de minas y canteras fueron las de mayor decrecimiento (-9,3% y -8,3%), respectivamente.

Gráfica 2. **Comportamiento del PIB Sectorial en el departamento del Quindío**




Fuente: Elaboración propia a partir de información del DANE.

A continuación se detallan cada uno de los sectores indicando cuáles son las categorías más significativas en términos de emisiones de GEI durante el 2012, al interior de cada uno de ellos.

### 1.2.1. Sector agropecuario

Este sector contribuyó al 4,5% del PIB departamental durante el 2013, sin embargo en el 2012 su contribución fue negativa (-3,2%) (DANE, 2015) por los efectos de la oleada invernal sobre predios agropecuarios y por el decrecimiento del cultivo de café, como se mencionó anteriormente. Esta conversión de tierras de café hacia otros cultivos u otros usos además de los procesos de renovación de los cafetales que se realizan cada 7 años, genera emisiones de $CO_2$-eq debido al balance de carbono por crecimiento y resiembras de cultivos permanentes. Cuando se habla de balance quiere decir que el cultivo hace las veces de sumidero de carbono pero también puede ser una fuente de emisión según la etapa en la que se encuentra. Para el caso puntual del café, principal cultivo permanente en Quindío, con 28.872 ha, (CRQ, ONG T.Bouchina, 2014) las emisiones en 2012 correspondieron a 349,10 $ktCO_2$-eq, pero las absorciones fueron superiores con -1.278 $ktCO_2$-eq, generando un balance negativo que indica que se compensó la emisión y que por lo tanto es mayor el aporte del cultivo en términos del servicio que presta de capturar el carbono que de emitirlo. Los otros cultivos permanentes que actualmente se encuentran en el Departamento son el de aguacate y cítricos y se tiene un potencial de implementar caucho, cacao y palma de aceite (en la parte del Plan) según la UPRA (UPRA, 2016). Se considera que el Quindío cuenta con un importante potencial de ser un Departamento que fija carbono en su biomasa arbórea, tanto de cultivos permanentes como de bosques, contribuyendo de manera positiva a la problemática del cambio climático global.

La fermentación entérica del ganado bovino es la principal fuente de emisión de este sector con 62,06 $ktCO_2$-eq, seguida de la gestión del estiércol con 45,46 $ktCO_2$-eq, emisiones que provienen de sistemas avícolas que contemplan tanto de aves ponedoras como de pollo de engorde aportando $CH_4$ principalmente. En menor proporción contribuyen la población de porcinos y equina existente en el Departamento. La producción pecuaria aportó el 4,3% del PIB de esta rama de la actividad, con $226.000 millones durante el 2013, a pesar de que según la UPRA (UPRA, 2016) la vocación y usos del suelo, indican que el Departamento tiene 0% de potencial para actividades de ganadería de pastoreo. Es importante que las áreas que actualmente se encuentran en pastoreo migren hacia procesos silvopastoriles que permita disminuir la presión sobre el suelo, corregir los conflictos de uso y capturar carbono compensando las emisiones de este sector.

Con respecto a las emisiones directas e indirectas por orina y estiércol de animales en pastoreo que se emplean para prácticas agrícolas, fertilización del suelo o que son dispuestas en los campos donde se encuentran los diferentes grupos pecuarios incluyendo el ganado bovino, equino, porcino, ovino y búfalos, aportaron 39,83$ktCO_2$-eq.

El uso de combustibles fósiles para el arado de las tierras y las actividades pecuarias también fue contabilizado en este sector. Las emisiones por su uso en la maquinaria, equipo como motosierras y sistemas de riego, además de vehículos como tractores, entre otros empleados comúnmente para en las áreas rurales, generaron 33,96 $ktCO_2$-eq.

La aplicación de fertilizantes para los cultivos permanentes, no permanentes y pastos, representa la quinta fuente de emisión en importancia. Esto incluye los fertilizantes sintéticos,

orgánicos y las emisiones causadas por su aplicación, volatilización, lixiviación, generando 26,48 $ktCO_2$-eq.

Finalmente, el 5% de las emisiones para este sector económico están dadas por la mineralización del nitrógeno por cambio en el uso del suelo, la gestión del estiércol y fermentación entérica de los porcinos y bovinos en ese orden de importancia y con un total de emisiones conjunto de 11,52 $ktCO_2$-eq.

### 1.2.2. Sector transporte

Las actividades de transporte terrestre están asociadas a las actividades urbanas y productivas que generan afectaciones en la movilidad de las ciudades e impactan la calidad del entorno y contribuyen con emisiones que afectan la calidad de aire local y la salud de los habitantes que están expuestos a éstas. Con respecto a las emisiones de GEI, el aporte por uso de combustibles en buses, camiones, vehículos públicos y privados fue de 294,53 $ktCO_2$-eq consolidándose como la mayor fuente de emisiones a nivel departamental, ya que los cultivos permanentes emiten y absorben.

Ilustración 6. **Sistema de transporte público de la ciudad de Armenia como parte del STEP**

Es importante considerar estrategias enfocadas en opciones de movilidad sostenible y cambios en los modos hacia sistemas no motorizados, teniendo en cuenta que este sector representa el 2,4% de PIB departamental con $127.000 millones. (DANE, 2015) y que es favorecido por la arti-

culación que poseen las ciudades capitales de la región a partir de un gran tensor territorial como lo es la autopista del café que une principalmente Armenia-Pereira-Manizales, pero que conecta e involucra en la dinámica regional municipios de segundo orden. El otro gran eje regional de desarrollo territorial surge de la conexión Cajamarca, Calarcá, Armenia, Montenegro, Quimbaya, Cartago y La Paila. Cajamarca, Calarcá, Armenia, La Tebaida, La Paila, que si bien hoy se convierten en escenario de la plataforma turística del Quindío, con la ubicación de parques temáticos y espacios de significancia ambiental, en el contexto regional es sin duda el escenario del transporte de carga y logística del país, condición que está determinada porque se encuentra el corredor industrial colombiano, denominado el «Triángulo de Oro», ubicado entre Cali, Medellín y Bogotá, el cual cobija el 56% de la población del país, el 76% del PIB, el 76% de la producción manufacturera, el 76% de la industria de la producción, el 75% del comercio y el 73% del sector servicios del país (Gobernación del Quindío; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

En este sector también emisiones asociadas a la aviación nacional por despegue de vuelos del aeropuerto El Edén, ubicado en Armenia y por el uso de HFCs en sistemas de refrigeración en los vehículos distribuidores de alimentos que representan el 3% del total.

### 1.2.3. Sector forestal

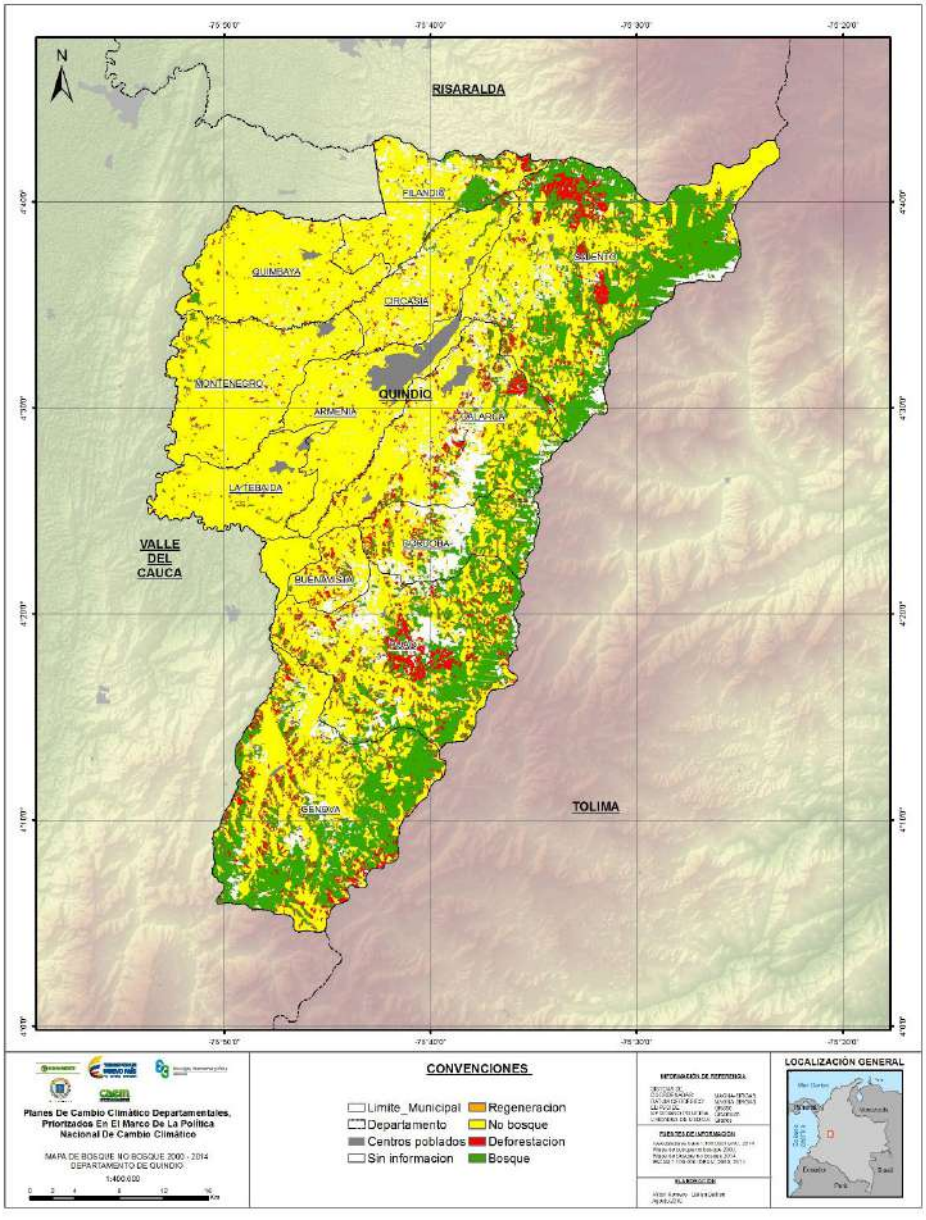
El sector participó con el 0,6% del PIB departamental durante el 2013 añadiendo $33.000 millones a la economía departamental, especialmente en lo relacionado con la extracción y aprovechamiento de madera de los bosques reforestados (DANE, 2015). Esta contribución podría incrementar en el futuro, considerando que el Quindío cuenta con un potencial de 97.221 ha aptas para plantaciones forestales con fines comerciales según la (UPRA, 2016), en áreas que actualmente se encuentran en conflicto, de uso particularmente en los municipios de Quimbaya, Montenegro, La Tebaida, Filandia y Circasia.

El sector forestal además de generar emisiones también presenta absorciones de $CO_2$ favoreciendo la mitigación del cambio climático, al mismo tiempo que permite la regulación hídrica y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos necesarios para la sostenibilidad de las actividades humanas en las zonas rurales y urbanas. Se encuentran áreas de bosques naturales que son administradas por la CRQ, la Gobernación, municipios, Unidad de Parques Nacionales Naturales y la Sociedad Civil. Así mismo se encuentran plantaciones forestales productoras, principalmente de la empresa Smurfit Kappa Colombia que tiene presencia en los municipios de Calarcá, Filandia, Pijao y Salento, con el beneficio adicional que el 46% de las áreas de los predios donde desarrolla su actividad económica, se encuentran cubiertas por bosques nativos conservados que corresponden a 3.154 ha.

Las absorciones están dadas por la captura del $CO_2$ en la biomasa boscosa que se mantiene o incrementa por las actividades de regeneración del bosque natural, balance de carbono de bosque natural convertido en otras tierras forestales y balance de carbono de plantaciones forestales, actuando como sumideros de 225,33 $ktCO_2$-eq. Potencializar estas áreas boscosas y mantenerlas son una importante estrategia en este Plan, teniendo en cuenta que éstas generan cobeneficios en mitigación y adaptación al disminuir la vulnerabilidad del déficit hídrico entre otros servicios ecosistémicos.

Con respecto a las emisiones de esta categoría, la principal fuente corresponde a la pérdida del bosque natural, esto debido a los incendios, extracción de leña y de madera. La extracción de leña se da por lo general para el uso doméstico en estufas poco eficientes que emplean las comunidades rurales, por lo que resulta importante realizar esfuerzos para mejorar este uso con sistemas que permitan mayor eficiencia y que se encuentren asociados a plantaciones dendroenergéticas para el suministro de la biomasa para la cocción, las emisiones por este concepto fueron de 112,88 $ktCO_2$-eq.

Mapa 5. **Mapa de Bosque no bosque (2000 – 2014)**




Fuente: Consultoría UT CAEM-E3 2016, a partir de Geodatabase IGAC 2014

La segunda fuente de emisiones de la categoría corresponde a la deforestación del bosque natural que pasó a ser pastizal con una emisión de 27,07 $ktCO_2$-eq. Existen emisiones por deforestación del bosque natural que pasaron a otras tierras como por ejemplo las convertidas en proyectos mineros, vías o áreas urbanizadas, que representaron 12,34 $ktCO_2$-eq y de bosque natural convertido en tierras de cultivos o ganadería que aportaron 10,78 $ktCO_2$-eq, de acuerdo al mapa de Bosque no bosque (Mapa 5) se presenta el comportamiento histórico a partir del año 2.000 a 2.014, de los procesos de pérdida de bosques (14.445 ha) en el Departamento, reflejado en las manchas rojas del mapa y evidenciando que estos fenómenos se han dado principalmente en los municipios cordilleranos de Salento, Pijao, Calarcá y Génova. El análisis arroja que en promedio se perdieron 1.031 ha anuales en el Quindío. Estos procesos de deforestación que generan pérdida de áreas con coberturas vegetales, inmediatas o paulatinas, han venido degradando la estructura de los bosques hasta generar el cambio de uso del suelo.

En esta categoría también se contabilizan las emisiones que generan los incendios provocados y no provocados. Todas estas actividades mencionadas afectan las áreas boscosas del Quindío.

### 1.2.4. Sector saneamiento

Este sector corresponde al manejo y gestión de los residuos sólidos y aguas residuales domésticas. La principal característica de las emisiones es que se generan por los procesos de degradación de materia orgánica que en condiciones de baja presencia de oxigeno producen $CH_4$, Gas Efecto Invernadero con una capacidad de calentamiento global 23 veces más potente que el $CO_2$.

Las emisiones estimadas para el departamento del Quindío se encuentran lideradas por las asociadas a los sitios de eliminación de residuos sólidos con 126,64 $ktCO_2$-eq y representando el 79% de las contribuciones del sector, cuyo principal aporte es debido a los dos importantes rellenos sanitarios ubicados dentro de la jurisdicción del Departamento (Villa Karina y Andalucía). También se encuentran las emisiones en otros rellenos locales de menor proporción y sitios no categorizados de eliminación de desechos, sin embargo estas dos fuentes suman en total 0,81 $ktCO_2$-eq. Disminuir la cantidad de los residuos sólidos que son dispuestos en el relleno Andalucía que se encuentra en operación actualmente, permitirá reducir las emisiones por este concepto al mismo tiempo que generan cobeneficios económicos y sociales por la valorización de residuos biodegradables y reciclables. Esta estrategia hace parte de una acción de mitigación en la parte estratégica de este Plan y está articulada con una de las metas del Plan de Desarrollo Departamental, definida en su Estrategia de Desarrollo Sostenible.

En segundo lugar están las emisiones por eliminación y tratamiento de aguas residuales domésticas. En el Departamento se encuentran instaladas dos unidades de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en los municipios de Salento y La Tebaida, sin embargo, estas Plantas requieren mantenimiento y repotenciación para optimizar su operación. Recientemente entró en operación la PTAR La Marina para el municipio de Armenia, operada por la Empresa de Servicios Públicos de Armenia. Las emisiones generadas por las aguas residuales domésticas

en las cabeceras municipales con alcantarillado pero sin PTAR, por el tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas de la población rural y por el tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas en la cabecera municipal sin alcantarillado corresponden a 10,11 $ktCO_2$-eq, 3,93 $ktCO_2$-eq y 0,17 $ktCO_2$-eq respectivamente. Es importante establecer una estrategia para el tratamiento de estas aguas residuales considerando que esta acción también tendría cobeneficios de adaptación al mejorar las características del recurso y favorecer la disponibilidad hídrica para momentos de déficit hídrico.

### 1.2.5. Sector residencial

Las emisiones del sector residencial continúan en el orden de importancia, dadas especialmente por el uso de combustibles fósiles. La contribución en términos de emisiones fue de 63,36 $ktCO_2$-eq. Cuando se habla del uso de combustibles se refiere al consumo de gas natural, carbón e hidrocarburos para las diferentes actividades domésticas y comerciales. También se incluye el uso de la electricidad del Sistema Nacional Interconectado, la cual tiene un factor de emisión asociado a los combustibles fósiles empleados en las termoeléctricas.

Ilustración 7. **Ciudad de Armenia vista desde la alcaldía**

Las emisiones están asociadas al crecimiento que han presentado las zonas urbanas del Departamento y al consumo de electricidad en el sector residencial, donde el 83% de los consumos eléctricos corresponden a los estratos 1, 2 y 3, mientras que el estrato 4 solo representan

el 9%, el estrato 5 el 7% y el estrato 6 es el menos representativo con el 1% de la demanda[3]. En este sentido es importante promover estrategias de uso racional de la energía en el sector residencial, especialmente para las viviendas de los estratos 1, 2 y 3.

Este grupo de emisiones también se encuentra asociado al uso de hidrofluorocarbonos (HFCs) presentes en los aires acondicionados o sistemas de refrigeración y por el uso de velas de parafina en las áreas no interconectadas o en actividades religiosas que en total ambas fuentes suman 1,96 $ktCO_2$-eq.

### 1.2.6. Sector industrias manufactureras y comercio

Las emisiones generadas por la industria manufacturera incluyen el uso de combustibles, en las micros, pequeñas y medianas empresas que existen. Actualmente este sector no es muy representativo en términos de la economía ni de las emisiones de GEI del Departamento, sin embargo se piensa que a futuro es posible que su participación sea mayor, teniendo en cuenta que el Quindío ofrece condiciones que favorecen el asentamiento de industrias y empresas por su ubicación estratégica y conectividad vial. En este Plan se establecen lineamientos que permitan que el crecimiento potencial de la industria se realice con el concepto de desarrollo bajo en carbono que deberán aplicar los interesados.

Las emisiones de este sector son en total 38,46 $ktCO_2$-eq correspondiente al 67% y generadas principalmente por las emisiones asociadas a los procesos de tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica en los procesos agroindustriales. El resto de las contribuciones está dado por la quema de combustibles en hornos, calderas, equipos, vehículos asociados a la agroindustria, uso de lubricantes y aires acondicionados que emplean HFCs.

Teniendo en cuenta que en el Quindío las actividades turísticas han tenido un desarrollo importante, se pueden explicar las emisiones de 18,79 $ktCO_2$-eq del sector comercial asociadas por la quema de combustibles y uso de HFCs. El turismo ha tenido un comportamiento creciente y presenta potencial de continuar creciendo con el posicionamiento de los sitios turísticos a nivel nacional e internacional. Su crecimiento debe ser planificado y con conceptos de baja generación de emisiones, promovido desde la administración municipal, departamental y las oficinas de Fomento al turismo.

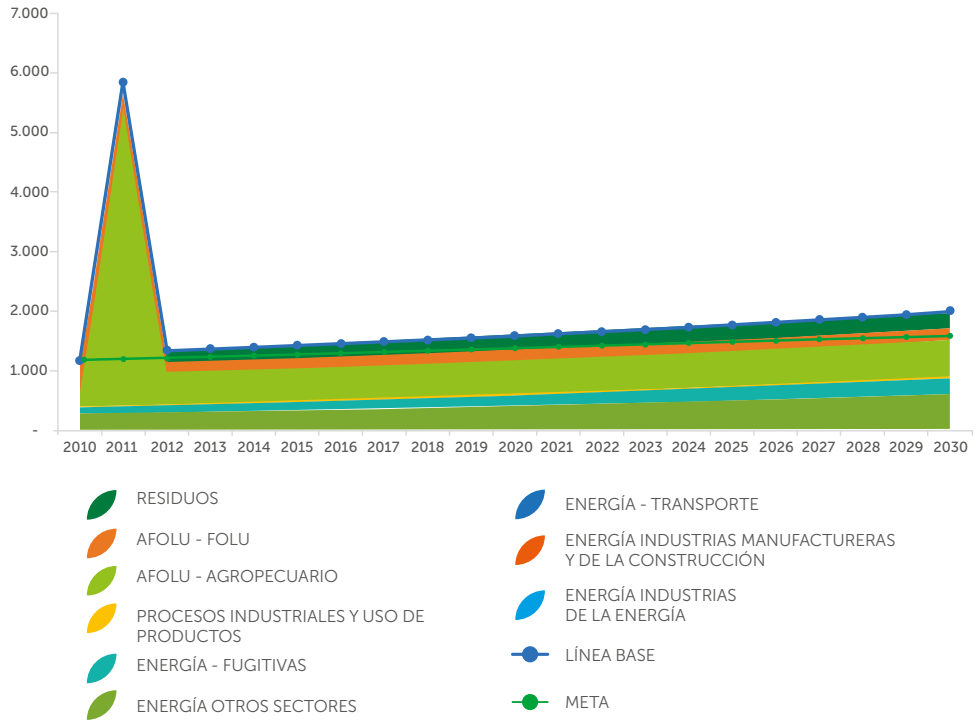
### 1.2.7. Proyección de emisiones al 2030

Partiendo de los resultados del INGEI, se realiza una proyección de crecimiento de las emisiones para cada uno de los sectores y categorías hasta el 2030, teniendo en cuenta que dicho año es el que se propone para el cumplimiento de los compromisos propuestos por Colombia en el Acuerdo de París, con una meta nacional de reducir el 20% de las emisiones de GEI. En

3 Elaboración propia con base en estadísticas del SUI

la Gráfica 3 se observa cómo sería el comportamiento del departamento del Quindío con un crecimiento Business As Usual (BAU o práctica común por su significado en español) en la línea azul y la meta de reducción de emisiones en la línea verde, si el Departamento reduce el 20%, asume una meta departamental con igual porcentaje que el de la meta nacional.

Gráfica 3. **Emisiones netas proyectadas al año 2030 bajo un escenario de reducción de emisiones del 20%**




Los resultados aquí presentados son una herramienta que permite orientar la toma de decisiones para implementar acciones para la reducción de emisiones. En el Departamento se estima que las emisiones en los próximos años pasen de 1.400 Gg de $CO_2$-eq en 2012 y alcanzando 2.122 Gg de $CO_2$-eq en 2030. (Gráfica 2). Si el Quindío le apunta a disminuir al 20% sus emisiones, al igual que el país, se reducirían 424 Gg de $CO_2$-eq a las emisiones proyectadas en el 2030 para un total de emisiones de 1.698 Gg de $CO_2$-eq cambiando la tendencia BAU.

Los sectores proyectados como mayores aportantes al año 2030 son el agropecuario y el de transporte, manteniendo su representatividad como en la actualidad. Se considera que esta gráfica refleja lo esperado para el Departamento, aunque es posible que en el mediano y largo plazo la vocación de éste sea más enfocada en los servicios, comercio e innovación, aunque también se espera que la producción agrícola se mantenga como una de las actividades con un importante renglón en la economía y en la cultura de las poblaciones.

La industria puede tener potencial de crecimiento, especialmente por las condiciones viales que se están proporcionando con las vías 4G que actualmente desarrolla el país y que conectarán al Quindío con el Pacífico y el Atlántico en mejores condiciones que las actuales. Teniendo en cuenta este aspecto, es importante establecer los lineamientos que permitan que las nuevas industrias, que se desarrollen en el territorio, incorporen elementos de eficiencia energética, gestión de sus residuos y vertimientos para evitar que este sector aumente su contribución al total de emisiones departamentales de manera significativa.

El Departamento se viene proyectando a nivel nacional con un gran potencial para el desarrollo de cinco cadenas productivas, de acuerdo a los estudios realizados por el programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, teniendo en cuenta las exportaciones, los destinos, el empleo, la distribución de las empresas en el país, los productos, el mercado mundial, la tecnología, la evolución o comportamiento de estas cadenas en el tiempo a nivel nacional y departamental entre otros.

De acuerdo a los resultados del programa, se priorizaron las siguientes cadenas para el Departamento: Agroalimentos (producción especializada de frutas, nueces y plantas bebestibles, café y derivados), sistema moda (confección de prendas de vestir, cuero), metalmecánica (productos metálicos para uso estructural, equipo de iluminación), industria 4.0 (software y TI, BPO) y turismo (corredor turístico de Quindío) (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2016). De acuerdo a lo anterior el Departamento debe iniciar un proceso de preparación para impulsar el futuro económico, pero teniendo en cuenta el desarrollo bajo en carbono, considerando que el crecimiento de estas cinco cadenas pueden acarrear nuevas emisiones de GEI para el Departamento, especialmente en lo que se refiere al consumo de electricidad, generación de residuos, mayor demanda de combustibles fósiles para el transporte de insumos y productos, entre otros.

El uso de energía a partir de fuentes no convencionales está siendo analizado en el Departamento con propuestas y proyectos para la consolidación de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH´s) en las cuales se generaría electricidad para el SIN, aportando a la diversificación de la matriz energética con la reducción del factor de emisión y participando en el mercado nacional. En el Quindío también se ha estado analizando el potencial de generación de energía a partir del aprovechamiento de los residuos sólidos y otras fuentes no convencionales como fotovoltaica, eólica, entre otras.

Las tasas de deforestación en el Departamento han venido disminuyendo durante los últimos años (IDEAM, 2015), lo que según la discusión con las mesas sectoriales es un reflejo de la mayor eficiencia de los instrumentos de vigilancia y control, así como una mayor conciencia social de la protección de los bosques.

El desarrollo rural previsto en los planes sectoriales y el Departamental, apoyado en el escenario del post conflicto, fomentará el establecimiento de nuevas hectáreas de cultivos y huertas familiares que buscan optimizar la ocupación del suelo y mejorar el conflicto que hoy se tiene en las áreas de pastoreo que no tienen esa vocación de uso.

# 1.3. CAPACIDADES HABILITANTES DEL TERRITORIO PARA AFRONTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el marco del desarrollo del PIGCCTQ, es necesario que las regiones fortalezcan diferentes capacidades que las habiliten para enfrentar el reto del cambio climático. Estas condiciones están en manos de cada territorio y tienen que ver con impulsar la educación en el contexto del cambio climático, fomentar la ciencia y tecnología e incluir la variable climática en los instrumentos de Planificación y Ordenación del Territorio.

En este contexto, se presenta un diagnóstico de los retos y oportunidades encontrados en el Departamento para lograr hacer efectivas las condiciones habilitantes que le permitan afrontar el cambio climático.

## 1.3.1. Educación, formación y sensibilización

Desde la creación del Programa Nacional de Educación Ambiental, en el país se han venido impulsando procesos de capacitación y formación, que han permitido formular, implementar y apropiar una Política Nacional de Educación Ambiental, buscando la construcción de una cultura ambiental a partir de la articulación entre los diferentes actores asociados a las dinámicas naturales y socio-culturales del territorio.

Esta Política contempla dentro de sus objetivos: a) promover la concertación, planeación, ejecución y evaluación tanto a nivel intersectorial como interinstitucional, de las acciones de educación ambiental, que se desarrollen en el ámbito nacional, regional y local; b) proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia de educación ambiental se adelanten en el país; c) formular estrategias que permitan incorporar la educación ambiental como eje transversal en las acciones de educación que se generen desde el SINA; y d) proporcionar instrumentos para la cualificación de las interacciones entre la sociedad, naturaleza y cultura, así como para la transformación adecuada de la realidad ambiental.

En este sentido tenemos que dentro de los instrumentos y estrategias fundamentales para la apropiación de los procesos de educación ambiental se encuentran:

- Los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE).
- Los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU).
- Los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA).
- Los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA).
- Comités Municipales de Educación Ambiental (COMEDA).

Por otra parte, y de manera específica sobre el cambio climático, se formuló la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático (IDEAM, 2010), que tiene como objetivo establecer directrices que contribuyan en la creación de capa-

cidades a nivel local, regional y nacional en los temas de cambio climático, por medio de la implementación, seguimiento, acompañamiento y evaluación de las medidas que promuevan el acceso a la información, fomenten la conciencia pública, la capacitación, la educación, la investigación y la participación.

Para el caso del Quindío se tiene el Plan Departamental de Educación Ambiental liderado por el CIDEA, que tiene como misión "Propiciar la inclusión de la dimensión ambiental en las acciones educativas como medio para avanzar un proceso de formación, que contribuya a hacer conscientes a los individuos y a las colectividades de la importancia de armonizar las relaciones hombre – sociedad – naturaleza, promoviendo el conocimiento, la concertación, la planeación, la ejecución, la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de los programas, proyectos y estrategias de la Educación Ambiental Formal y la Educación para el Trabajo y el Talento humano en el contexto del desarrollo humano sostenible y del mejoramiento de la calidad de vida".

En el marco del CIDEA, se cuenta con una red de dinamizadores de educación ambiental que se enfoca en promover la formación de docentes en los componentes conceptuales, estratégicos y proyectivos, necesarios para la inclusión de la dimensión ambiental en los currículos escolares y su proyección comunitaria, desde la perspectiva sistémica del ambiente y en visión de una escuela abierta y transformadora, que busca orientar y armonizar el desarrollo de las competencias y responsabilidades institucionales bajo un enfoque participativo para la formación de ciudadanos comprometidos con el ambiente, se debe hacer seguimiento a la ejecución y cumplimiento del mismo para evaluar su impacto en la comunidad objetivo.

Por otro lado, la CRQ, en su Plan de acción define como uno de sus pilares la gestión integral del cambio climático e incluye la ejecución de una estrategia de educación e investigación asociada a este tema. También cuenta con un programa de la cultura del agua y se ha venido fortaleciendo el colectivo denominado CUIDAGUA liderado por la CRQ, el cual ha realizado la distribución de 21.000 ejemplares didácticos educativos en el municipio de Armenia, desde el año 2012 se realizó la formación de cerca de 1.200 promotores ambientales comunitarios de la comunidad educativa, policía ambiental, Juntas Administradoras Locales, Juntas de Acción Comunal, en temáticas de uso y ahorro eficiente del agua, agua potable y saneamiento básico, agua salud y vida, programa apoyado por Planeación Municipal, Secretaría de Educación Municipal y los PRAE; a nivel interinstitucional se ha logrado la articulación de más de 16 entidades para fortalecer los PRAE escolares en diferentes temáticas que incluyen la Gestión del Riesgo, el fenómeno de El Niño, biodiversidad, salud, reciclaje, huertas orgánicas y embellecimiento del entorno. Anualmente, la CRQ, Gobernación y otras instituciones en el marco del CIDEA realizan evaluaciones sobre los avances de los PRAE y la incorporación de nuevas temáticas, como es el caso del concepto de cambio climático desde la gestión escolar.

Por otra parte, el esfuerzo realizado por el Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero formuló la "Estrategia regional de educación ambiental para la adaptación al cambio climático", con el propósito de articular y contribuir en la ejecución de la propuesta nacional de educación, formación y sensibilización sobre cambio climático liderada por el Mi-

nisterio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM (Nodo ecorregion Eje Cafetero, Valle del Cauca, Tolima, 2009).

Es importante mencionar que en el sector rural se desarrollan actividades con los propietarios de predios que pertenecen al Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) y Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP), indicando el proceso metodológico del esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), también se vinculan los propietarios y administradores de predios beneficiarios, 119 de proyectos de restauración en todo el Departamento. Por otro lado el equipo de educación ambiental de la CRQ imparte actividades pedagógicas del sector turismo sobre las resoluciones 490 y 048 de 2015 y la campaña "Soy un turista responsable" (CRQ, 2015).

La Universidad del Quindío cuenta con grupos y semilleros de investigación, entre los que se destaca el CIBUQ que está enfocado en temas de biodiversidad y educación ambiental, de igual forma viene apoyando los proyectos departamentales que se enmarcan dentro de los PRAE, mediante los cuales se ha logrado incorporar, entre otros, el tema de la gestión integral del cambio climático.

Fortalecer la educación ambiental en el Departamento, para generar capacidades de adaptación en los sectores productivos, educativos y comunidad en general, implica generar una visión y un plan de acción sistémico de comunicación para el cambio climático, que favorezca el trabajo asociativo de las diferentes instituciones y grupos de interés, que permita incorporar el conocimiento y gestión del cambio climático en las acciones de desarrollo institucional y territorial, articulando y fortaleciendo la incorporación de la dimensión ambiental en la educación formal, la etnoeducación, la educación para el trabajo y el desarrollo humano, a partir de procesos concretos de desarrollo territorial que signifiquen avanzar en las medidas de mitigación y adaptación consideradas en este Plan.

Lo anterior implica fortalecer la capacidad técnica y científica de los equipos de trabajo de las autoridades ambientales y territoriales, para que orienten la toma de decisiones de tal forma que contribuyan a la reducción de las emisiones de GEI y al incremento del nivel de resiliencia de los sistemas sociales, económicos y ambientales, frente a las futuras condiciones climáticas. Además es necesario que exista una articulación interinstitucional de todos aquellos que están involucrados en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático, con el fin de evitar la duplicidad de esfuerzo e inversiones y generar un mayor impacto sobre el territorio.

Se debe garantizar que los procesos de educación formal incluyan dentro de su plan académico las bases conceptuales, pedagógicas, didácticas y estratégicas, que permita a los actores involucrados, cambiar actitudes y comportamientos frente a la gestión integral del cambio climático. Estos procesos deberán ajustarse al tipo de público a intervenir y a sus condiciones sociales y culturales, para asegurar la adecuada transferencia de conocimiento y su transformación frente a la gestión del cambio climático.

En estos procesos de educación ambiental es importante aprovechar las diferentes oportunidades que se generan desde las instituciones de educación que se encuentran el Departamento,

así como desde los diferentes instrumentos de la Política Nacional de Educación Ambiental. Es necesario promover el fortalecimiento, desarrollo y articulación de instrumentos y estrategias como el CIDEA, COMEDA, PRAE, PROCEDA, de tal forma que se conviertan en dinamizadores para la descentralización de la educación ambiental en el territorio, con énfasis en la gestión integral del cambio climático. Adicional, se debe estimular y apoyar la conformación y/o consolidación de grupos ecológicos, científicos y tecnológicos, que vienen desarrollando acciones relacionadas con la gestión ambiental del territorio, para que incluyan los criterios de cambio climático en las iniciativas que adelantan, en articulación con el Nodo Regional de Cambio Climático Eje Cafetero y Norte del Valle. Las ONG también juegan un rol clave en gestión de la educación ambiental del Departamento y son las que permiten operativizar las acciones planteadas en los planes, programas y proyectos.

Al revisar los procesos de educación ambiental sobre los aspectos más relevantes del análisis de vulnerabilidad para el Departamento, tales como el conocimiento para la gestión y uso eficiente del recurso hídrico ante los nuevos escenarios de cambio climático; protección y uso sostenible de la biodiversidad para el incremento de la capacidad de adaptación de las ciudades y centros poblados, así como para el desarrollo bajo y carbono y climáticamente inteligente de los sectores productivos; se encontró que existen vacíos importantes de formación en aspectos que den cuenta del conocimiento específico de los escenarios técnicos de clima calculados, los análisis concretos de vulnerabilidad de cada uno de estos sectores, así como en el desarrollo de medidas costo-eficientes y acertadas para la gestión del cambio climático.

Así mismo, la educación superior necesita aumentar la oferta de programas académicos que respondan a la formación de competencias científicas y tecnológicas esenciales para los renglones y sectores promisorios (Gobernación del Quindío, 2013), además que se incluya el enfoque en cambio climático, con propósito que el concepto no sea confinado a la autoridad ambiental y el cumplimiento de esta regulación.

No obstante lo anterior, es necesario reconocer que se evidencian avances importantes en la sensibilización de la población tanto urbana como rural, instituciones y sectores productivos, en identificación de los impactos actuales y en el reconocimiento de la importancia de la problemática a futuro, aunque está la asociación casi que de manera exclusiva a la Gestión del Riesgo de Desastres.

Las ONG y grupos o colectivos de acción ambiental también han adelantado valiosos procesos en materia de educación ambiental en temáticas como el manejo integral de los residuos sólidos, uso racional de recursos, entre otros.

### 1.3.2. Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Lograr la implementación de medidas de adaptación y mitigación efectivas requiere de la ciencia y la tecnología como instrumentos esenciales para lograr fortalecer los procesos de innovación de cara al cambio climático. En este contexto, la vinculación efectiva de los gremios en el desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para adaptación y mitigación

al cambio climático, puede presentar una novedosa opción con grandes beneficios para el crecimiento sostenible de los sistemas productivos y la Planificación Territorial acorde con las características del Departamento.

Comenzando en el ámbito de investigación y desarrollo en el Quindío al año 2014 hay solo 38 grupos generando conocimiento en el Departamento (OCYT, 2015). Adicionalmente, solo cinco (5) de estos grupos han trabajado temáticas sobre cambio climático como: tendencias de pensamiento en desarrollo sostenible, adaptación de gramíneas y la efectividad del sistema productivo sostenible del tomate.

En el Departamento las Universidades promueven las investigaciones y estas mismas financian los procesos, siendo en algunos casos apoyados por fondos de empresa privadas. No obstante, de acuerdo con el indicador inversión en Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (ACTI) por sectores de ejecución, muestra que el Departamento está significativamente por debajo del promedio nacional y la inversión realizada por las empresas representa el monto más bajo ($331.000.000 frente a $19.907.000.000) (Gobernacion del Quindio, 2013).

Es común encontrar que las investigaciones que realiza la academia se quedan en conceptos teóricos que no transcienden a la práctica ni son compartidos con otros interesados como es el caso de la agroindustria. Por lo cual, es imprescindible trabajar en la articulación institucional y una visión de largo plazo con una propuesta consolidada que determine la ruta que debe seguir el Departamento para que la CTI tenga un propósito más allá de lo académico y documental y que permita responder a las necesidades de los sectores productivos y a la implementación de soluciones de adaptación y mitigación al cambio climático de los mismos.

No obstante, ya existen iniciativas innovadoras que buscan solventar las barreras anteriormente nombradas, tal es el caso de la estrategia 'Huertas Orgánicas' que promoverá la Gobernación, la cual busca impulsar la cultura de la producción y el autoconsumo en las familias campesinas. Como eje articulador cuentan con el apoyo del SENA, que pone a disposición instructores que incentiven el autoconsumo y el fomento de semillas en las comunidades campesinas del Quindío. De esta manera este proyecto fortalecerá las capacidades de los agricultores al facilitarles las herramientas que les permita tener la información a tiempo sobre estados del clima y condiciones de producción, por otro lado la alcaldía de Filandia con el apoyo de la Universidad Tecnológica de Pereira, se encuentra desarrollando investigación para determinar las emisiones del sector agrícola del municipio, información importante que puede generar valor agregado a los productos y generar estrategias de mitigación.

En el tema de infraestructura se están viendo grandes avances con la modernización del alumbrado público del municipio de Armenia, a la fecha se ha logrado el cambio del 12% de las bombillas de sodio y mercurio, propuestas como meta para 2017 (Alumbrado publico de Armenia, 2016). Adicional, se inició con la implementación del Sistema Estratégico de Transporte Público (Armenia Amable, 2016) y el proyecto de Modernización Física del Territorio para la Competitividad, incluye 12 obras que forman parte del Plan Vial de Armenia para mejorar la movilidad, generar prosperidad y garantizar el crecimiento económico. Es importante destacar que este proceso puede estar enmarcado en la mitigación de emisiones de GEI y se articula

con el proyecto Vías para la Equidad de INVIAS que tiene tres proyectos de mejoramiento en las vías La Tebaida - Pueblo Tapao – Montenegro, Armenia – Club Campestre – Aeropuerto, que incluye una cicloruta y el paso nacional Montenegro deprimido, proyectos que mejoraran la movilidad tanto al interior del territorio como para los que pasan por ella a otros departamentos.

También se detectó la existencia de dos empresas que producen la llamada madera plástica y otros productos como tapas de contadores, alcantarillas, rejillas y canastillas para embalaje, con base en una resina plástica, alternativa que puede apoyar la disminución de los procesos de deforestación causados por la necesidad de construcción de cercas para fincas y disminuye residuos que llegan a los rellenos sanitarios. Sin embargo, estas empresas requieren de apoyo en CTI para disminuir costos de producción, por lo cual es necesario generar mecanismos que ayuden a facilitar posicionamiento en el mercado departamental y nacional.

Finalmente, teniendo en cuenta la vocación cafetera del Departamento, es de gran importancia mencionar que en la línea de cadenas productivas sustentables se destacan las investigaciones de Cenicafé con la creación de café especial resistente al cambio climático, esta especie no es tratada con químicos o pesticidas y al momento ya se han adquirido certificados nacionales e internacionales para procesar café orgánico, lo cual demuestra que es posible seguir produciendo sin usar productos que contaminen y deterioren los recursos suelo e hídricos, además de la salud humana.

Para concluir, el sector agropecuario del Quindío tiene un gran apoyo político y económico del Departamento, por ser un área de intervención prioritaria y una de las principales fuentes de ingresos, por lo que resulta importante que la planeación de las actividades de este sector sea redirigida bajo una visión de desarrollo sostenible, con el fin que pueda adaptarse y mitigar las emisiones de Gases Efecto Invernadero.

### 1.3.3. Instrumentos de Planificación del desarrollo y del Ordenamiento Territorial

Los instrumentos de planificación y ordenamiento son las herramientas esenciales que permiten a un territorio o entidad concretar las acciones necesarias para orientar su desarrollo y gestión estratégica, así como regular la utilización, transformación y ocupación del espacio. Una adecuada gestión del desarrollo de los territorios, así como el fortalecimiento de sus capacidades para afrontar el cambio climático, pasa indudablemente por la estructuración y operación de buenos instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial. Estos instrumentos permiten transformar la intención de mitigación y adaptación al cambio climático en la acción concreta y articulada de las instituciones, entes territoriales y diferentes grupos de interés. Instrumentos de Planificación Territorial y ambiental que incorporan el cambio climático permiten entender cómo se debe actuar para minimizar los impactos del clima.

El país viene desarrollando, con base en el marco legal existente y los compromisos internacionales, una serie de políticas y estrategias para la gestión del cambio climático, que pretenden analizar las amenazas, estudiar las vulnerabilidades y generar los instrumentos adecuados de

mitigación y adaptación. Para el desarrollo efectivo de estas políticas en territorio, un aspecto fundamental es su incorporación en la dinámica de la gestión propia de las instituciones y entes territoriales con acción regional y local, de tal manera que se pueda lograr una estrecha armonización de los diferentes niveles de la gestión.

Los principales instrumentos de planeación y ordenamiento del departamento del Quindío se describen a continuación (Tabla 9) y en los cuales se evidencia la oportunidad de realizar una gestión para que sea considerado el cambio climático dentro de sus líneas o estrategias de trabajo.

Tabla 9. **Estado actual de los instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial del departamento del Quindío**

| Instrumento | Responsable | Estado |
|---|---|---|
| Plan de Desarrollo del Quindío 2016 – 2019 "En defensa del bien común". | Gobernación | En ejecución |
| 12 Planes de Desarrollo Municipal. | Municipios | En ejecución |
| 12 Planes de Ordenamiento Territorial | Municipios | 1 municipio, el de Armenia en revisión y ajuste, 11 municipios adoptados |
| Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2003 – 2019. | CRQ | En ejecución |
| Plan de acción de la CRQ 2016-2019. Quindío verde: un plan ambiental para la paz. | CRQ | En ejecución |
| Plan Regional de Competitividad del Quindío al 2023. | Gobernación | En ejecución |
| Plan Decenal de Desarrollo Turístico del Quindío. | Gobernación | En ejecución |
| Plan de Manejo del Paisaje Cultural Cafetero. | Gobernación, Ministerio de Cultura | En ejecución |
| Plan de Ordenación y Manejo del río La Vieja. | CRQ | En proceso de actualización |
| Plan Departamental de Soberanía y Seguridad Alimentaria del Quindío 2009 – 2020. | Gobernación | En Ejecución |

Todos los instrumentos de planeación del Departamento, en mayor o menor grado incluyen acciones de adaptación y mitigación. La incorporación actual de acciones de gestión del cambio climático en los instrumentos de planeación del Departamento se presenta en la tabla N° 10.

Dentro de las actividades que se han realizado en el Quindío relacionadas con los instrumentos de planificación, se debe resaltar lo realizado por la CRQ en el marco de la puesta en marcha del Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero, en la que se logró la aplicación, en los 12 municipios del Departamento, del software "KlimaTerraTorium"© Versión 1.0, diseñada por el grupo de investigación de Gestión Ambiental Territorial (GAT) de la facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), esta herramienta de sistema, tiene como objetivo principal proponer un instrumento para la incorporación conceptual y programática de la Gestión del Cambio Climático (GCC), en los Planes de Desarrollo Territorial (PDT) de la ecorregión Eje Cafetero.

El programa permite inicialmente realizar una evaluación de los planes de desarrollo de las entidades territoriales del orden departamental y municipal de la ecorregión Eje Cafetero, frente a la incorporación de la Gestión del Cambio Climático en sus componentes diagnósticos, estratégicos y programáticos, analiza las opciones metodológicas, instrumentales, temáticas y proyectuales de incorporación de la Gestión del Cambio Climático y finalmente diseña una guía técnico-científica para su incorporación en los PDT (Rave T. Michael, 2016) de cada municipio donde se desarrolló, los resultados de este importante proceso reposan en cada alcaldía municipal y en la CRQ.

Con relación al Plan de Desarrollo Departamental, el turismo, los servicios ambientales, los cultivos orientados a los mercados verdes, la promoción y utilización de tecnologías limpias, entre otras, constituyen parte de los programas del Plan de Desarrollo. En la siguiente tabla (Tabla 10) se muestra la relación entre estos instrumentos y diferentes líneas de la Política de gestión del cambio climático:

Tabla 10. **Instrumentos de planeación y gestión del cambio climático**

| Línea de la Política Nacional de Cambio Climático | Acciones incorporadas por el Departamento | Instrumento de Planeación Departamental |
|---|---|---|
| **Desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima.** | • Mantener la oferta hídrica promedio anual de las unidades de manejo de cuenca.<br>• Reducir la proporción de los alimentos importados.<br>• Desarrollar en (5) cinco de los sectores productivos del Departamento, actividades de producción más limpia y Buenas Prácticas Ambientales (BPA).<br>• Capacitar a cuatrocientos (400) caficultores del Departamento en producción limpia y sostenible.<br>• Sembrar quinientas (500) ha de productos de la canasta básica familiar para aumentar la disponibilidad de alimentos. | Plan de Desarrollo Departamental.<br>Plan de acción de la CRQ.<br>Plan Departamental de Soberanía y Seguridad Alimentaria. |
| **Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima.** | • Evitar que 15 mil toneladas de material recuperable lleguen a los rellenos sanitarios.<br>• Disminuir la presión por cargas contaminantes.<br>• Diseñar y ejecutar una Política departamental de uso racional de residuos sólidos y uso eficiente de energía.<br>• Apoyar la implementación del programa ciclorutas en el departamento del Quindío | Plan de Desarrollo Departamental.<br>Plan de acción de la CRQ.<br>Plan de Desarrollo de Armenia. |

| Línea de la Política Nacional de Cambio Climático | Acciones incorporadas por el Departamento | Instrumento de Planeación Departamental |
|---|---|---|
| **Conservación de ecosistemas para la adaptación y mitigación.** | • Crear e implementar el Fondo del Agua del departamento del Quindío.<br>• Implementar Ban$CO_2$ en el Quindío. Corredores biológicos de conservación y fortalecimiento del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP).<br>• Implementar el proceso de restauración ecológica (rehabilitación, recuperación y restauración), urbano y rural en el departamento del Quindío (páramos, humedales, franjas forestales protectoras, conectividad biológica, mitigación al cambio climático, regulación hídrica y en sistemas productivos). | Plan de Desarrollo Departamental.<br>Plan de acción de la CRQ.<br>Plan de Desarrollo de Armenia. |
| **Desarrollo energético bajo en carbono y resiliente al clima.** | • Ampliar la cobertura y garantizar el servicio del alumbrado público (modernización del sistema con el cambio de bombillas de sodio por tecnología Led).<br>• Doce municipios del departamento del Quindío con procesos de asistencia técnica en la incorporación de las directrices del Modelo de Ocupación del Territorio. | Plan de Desarrollo de Armenia.<br>Plan de Desarrollo Departamental. |
| **Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resilientes al clima.** | • Formular y ejecutar veinte (20) proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento básico. Apoyar veinte (20) proyectos de agua potable y saneamiento básico de acuerdo al Plan de acompañamiento social.<br>• Restaurar con obras de bioingeniería veinte (20) ha en áreas o zonas críticas de riesgo. | Plan de Desarrollo Departamental.<br>Plan de acción de la CRQ.<br>Plan de Desarrollo de Armenia. |

La Corporación Autónoma Regional del Quindío define como uno de los pilares de su Plan de Acción Institucional 2016 – 2019, la mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática, concepto que se materializa en la incorporación de acciones operativas de este instrumento de planificación, permeando la gestión integral del recurso hídrico, biodiversidad y ecosistemas, gestión ambiental urbana, gestión ambiental productiva y la Gestión del Riesgo para Desastres.

El Plan de Gestión Ambiental Regional, propone el levantamiento de la línea base, la identificación de alternativas tecnológicas para lograr los objetivos de disminución de emisiones y diseñar los mecanismos económicos, financieros o administrativos que resulten necesarios para la implementación. Incluye también acciones para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas naturales, sociales y económicos ante las manifestaciones o los efectos del cambio climático. Entre las medidas consideradas por el Plan, se encuentran el control de la deforestación, las opciones de eficiencia energética para las construcciones nuevas, la transformación de los sistemas de transporte y de los esquemas de movilidad social, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y la ampliación de la capacidad de los sumideros locales.

Otros instrumentos de planificación como el Plan Regional de Competitividad del Quindío, el Plan Decenal Estratégico de Desarrollo turístico, y el Plan de Manejo del Paisaje cultural cafetero, han incorporado también importantes elementos de la gestión del cambio climático.

A pesar de los avances, existen debilidades en términos de la incorporación de los escenarios futuros del clima en todos los ejercicios de planeación, el desarrollo de análisis de vulnerabilidad; la modelación de la estructura ecológica principal en coherencia con los cambios del clima; la escala y períodos de retorno de los análisis de riesgo; y el diseño de las medidas adecuadas de adaptación y mitigación. Existen también vacíos importantes en las estrategias de articulación institucional y en los instrumentos efectivos de financiamiento. Actualmente, hay una gran oportunidad de fortalecer estos instrumentos de planificación y ordenamiento debido a los procesos de ajuste y formulación de los POT y los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas en curso.

### 1.3.4. Financiamiento y capacidades de gestión de las entidades territoriales

Este capítulo presenta un panorama de las capacidades de gestión de las entidades territoriales del Quindío a través de distintos índices de desempeño que dan cuenta de algunas fortalezas y retos que inciden en la implementación del Plan en términos de desempeño de la gestión pública, transparencia y capacidades fiscales. De forma complementaria, se presenta un análisis de los actores principales que intervienen en la implementación del PIGCCTQ, mostrando el rol y las acciones que emprendan respecto a los principales objetivos del cambio climático.

Adicional, se elabora un análisis de la inversión que la Gobernación, los municipios y la Corporación Ambiental han realizado en acciones que pueden asociarse con cambio climático en los últimos años, con el fin de evidenciar las fuentes de financiación tras la inversión relacionada con adaptación y mitigación en el territorio. Esta información será complementada con las acciones que se realizan desde la Nación y una mirada general a los recursos internacionales. La serie de tiempo analizada, permite dar una mirada al tipo de inversiones realizadas y las prioridades que ha habido en el Departamento.

#### a. Capacidades de gestión y roles identificados para los actores en el Departamento respecto al PIGCCT

En el departamento del Quindío se identificaron las entidades que se detallan a continuación, que tienen un rol importante para el desarrollo, implementación, monitoreo, revisión y ampliación del Plan y sus medidas: la Gobernación del Departamento a través de sus Secretarías de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente; Planeación; Aguas e Infraestructura; Turismo Industria y Comercio; Salud y Educación y la Unidad Departamental de Gestión del Riesgo y Desastres (UDEGERD), quien lidera los distintos procesos de Gestión del Riesgo en articulación con las 12 alcaldías del Departamento, especialmente las de los mayores centros poblados que son Armenia, Calarcá, Circasia y La Tebaida. Por su parte la CRQ en su calidad de administrador de los recursos naturales del Departamento tiene un papel estratégico en la generación de ca-

pacidades a través de sus procesos de autoridad ambiental y gestión del desarrollo sostenible. La Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío y el Comité Intergremial, juegan un rol de liderazgo en torno al sector privado y empresarial para el desarrollo sostenible y competitivo del Departamento. Los gremios productivos de los cafeteros, paneleros, ganaderos, constructores y turismo son un eje central y activo de los procesos de reconversión productiva hacia la sostenibilidad, muchos de los cuales ya vienen desarrollando acciones claves para la adaptación y mitigación al cambio climático y no menos importante es el rol de las universidades, el SENA y los grupos de investigación, quienes están transformando el pensamiento y liderando la formación y el conocimiento para el desarrollo regional.

Respecto a los roles diversos y complementarios que desempeñan las diferentes entidades a través de las mesas de trabajo, se pudo indagar sobre el papel general y particular de cada una de ellas frente a la implementación del Plan y su participación en las medias de adaptación y mitigación propuestas. El resultado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 11. **Matriz Institucional de actores del PIGCCTQ**

| Entidad | ROL | Intervención respecto a los objetivos del cambio climático | |
|---|---|---|---|
| | | Adaptación | Mitigación |
| **Gobernación** | Lidera el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial Departamental. | De acuerdo con la Ley 1454 de 2011, el Departamento establece directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones especiales de su territorio.<br>Planificación y promoción del desarrollo económico y social dentro de lineamientos de sostenibilidad, dentro del territorio de su jurisdicción. | |
| **Asamblea** | Facultades de administración y control político, que incluye los programas de cambio climático. | Aprobar el Plan de Desarrollo para el Departamento.<br>Verificar la correspondencia de los planes de desarrollo con los programas de gobierno que hayan sido registrados al momento de la inscripción como candidato por el Gobernador electo. Para el Departamento en la actual Administración, las estrategias de mayor relevancia para cambio climático son: Desarrollo sostenible, Seguridad humana, Buen gobierno. | |
| **Secretaría de Planeación Departamental** | Evaluación, formulación y apoyo para establecer planes y proyectos | Apoyan a la Gobernación en propiciar que los sectores y territorio se apropien del tema de cambio climático y lo incorporen en sus estrategias de planificación e inversión, con su correspondiente asignación de recursos.[4] | |
| **Secretaria de Salud** | Priorización, implementación. | Establecer dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema.<br>Suministrar indicadores de salud pública, el Departamento, y la vigilancia epidemiológica[5] para incluir en los planes sectoriales.<br>Aplicar medidas de PIGCCT | |

4 CONPES 3700 de 2011

5 Ley 1438 de 2011

| Entidad | ROL | Intervención respecto a los objetivos del cambio climático | |
|---|---|---|---|
| | | Adaptación | Mitigación |
| **Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente: competencias respecto al desarrollo de políticas agrarias, medio ambiente y cambio climático.** | Priorización, Implementación. | Establecer dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema. | Propender / promover la aplicación de medidas priorizadas en el PIGCCT y el PAS Agropecuario. |
| **Secretaría de Turismo: turismo agroecológico.** | Priorización, evaluación, implementación y divulgación sectorial. | Establecer dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema / sector y promover implementación de medidas. | Acciones de promoción de las reducciones de emisiones de GEI en sus sectores |
| **Secretaría del Interior: Unidad Departamental de Gestión del Riesgo y Desastres (UDEGERD).** | Fortalecer la articulación de los sectores público, privado y comunitario, para consolidar el proceso de prevención, atención y recuperación de desastres. | Promover la inclusión del componente de riesgos por el cambio climático en los Planes de Desarrollo departamental y municipal, así como de las disposiciones que sea necesario implementar sobre ordenamiento urbano, zonas de riesgo y asentamientos humanos, en lo que respecta al cambio climático. | |
| **CRQ** | Regulación, Coordinación, gestión de la información, Autoridad Ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015) . | Desarrollan líneas de trabajo dentro de sus planes de acción asociadas al tema de cambio climático formulan planes de ordenación de cuencas y determinantes ambientales y zonas de riesgo y amenaza naturales, a tener en cuenta para la planeación del territorio[6]. | Acciones de control de emisiones y vertimientos. Orientar a las alcaldías en la definición de los determinantes ambientales que contribuyen a la disminución de los impactos potenciales del clima así como a la captura de carbono. |
| **Municipios:**<br><br>**Se requiere el involucramiento, en especial de Armenia, Calarcá, Circasia, La Tebaida (Toda el área conurbada).** | Ejercer como autoridad local que formula, coordina e implementa: los planes de Ordenamiento Territorial (OT), Planes de Desarrollo Municipal (PDM), inversiones en medidas del PIGCCTQ en su jurisdicción. | De acuerdo con las leyes 1551, 2012 y 1454 de 2011: Formulación y adopción de los Planes de OT en su jurisdicción. Reglamentación del uso del suelo urbano, áreas urbanas y en expansión. Inclusión de los aspectos ambientales en los Planes de OT y reglamentación del uso del suelo.<br><br>Formulación del PDM en concordancia con el Plan Departamental de Desarrollo, por lo cual se espera inclusión de componente climático.<br><br>Velar por el adecuado manejo de recursos naturales y el ambiente. | |

6 Artículo 80 de la C.P y Ley 388 de 1997, Ordenamiento Territorial, articulo 7

| Entidad | ROL | Intervención respecto a los objetivos del cambio climático | |
|---|---|---|---|
| | | Adaptación | Mitigación |
| **Sector productivo y comercio: Cámara de Comercio de Armenia y Quindío, Comité de Cafeteros, ASOFRUCOL, COTELCO, FEDEGAN (proyecto GEF de ganadería Sostenible), Fedeorgánicos, Empresas Públicas de Armenia, Servigenerales, EMCA (Servicios Públicos) EDEQ (distribución de energía)**<br>**NEPSA S.A ESP y en Montenegro Café Aseo.** | Evaluación, coordinación, promoción de la implementación de medidas del PIGCCTQ. | Desde el sector que representan, pueden desarrollar medidas para la reducción de impactos asociados a su producción. | Propender / promover la aplicación de medidas priorizadas en el PIGCCT para encaminar un crecimiento bajo en carbono y resiliente al cambio climático |
| **Academia: Universidad la Gran Colombia (infraestructura y riesgo), Universidad del Quindío (Ciencias Sociales y Ciencias Biológicas), CENICAFÉ, a través del Comité de Cafeteros, Instituto Alexander Von Humboldt.** | Evaluación, Investigación en sectores y territorio, respecto a los efectos del cambio climático. | Informar sobre investigaciones, proyectos, creación de capacidad en cambio climático. | Realizar investigaciones, creación de capacidad e innovación, programas o proyectos que contribuyan a: desarrollo de Eco-arquitectura y vivienda sostenible, ecología en temas de conservación de biodiversidad / servicios ecosistémicos e ingeniería ambiental y otras actividades productivas bajas en carbono. |
| **Fundaciones: Bosque de Niebla. Cosmos Tukay , Las Mellizas** | Promoción de la implementación de medidas, coordinación con actores civiles clave. | Apoyan y ejecutan medidas de adaptación en los ecosistemas estratégicos | Apoyan acciones para captura de carbono o reducción de GEI. |
| **Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero.**[7] | Instancia interinstitucional de participación nacional, departamental, regional y local[8], en coordinación con el Comité de Cambio Climático. | Promover acciones de adaptación al cambio climático que concuerden con el PNACC y el PNCC. | Promover acciones de mitigación de las emisiones de Gases Efecto Invernadero que concuerden con los planes y estrategias nacionales ECDBC y ENREDD. |

Fuente: indagación realizada por UT CAEM-E3

7 Decreto 298 de 2016.

8 Ídem

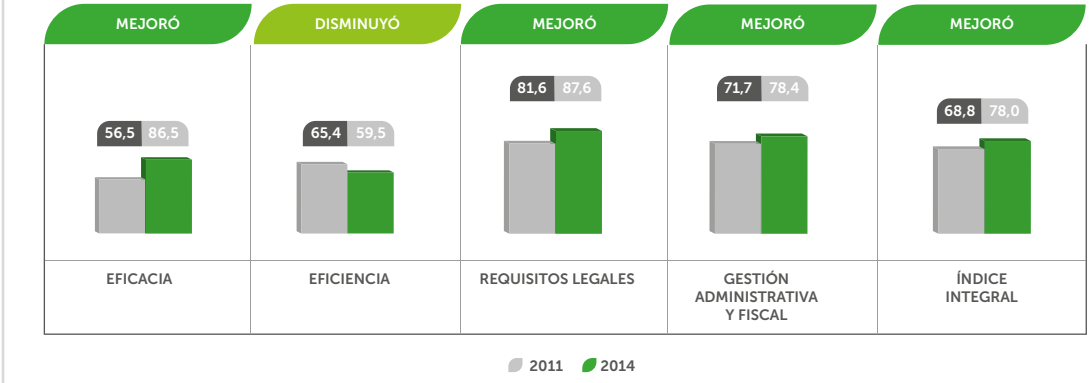
9 El índice es un promedio del agregado de los municipios en el departamento, no incluye a la Gobernación. Los rangos de calificación de Desempeño Integral según DNP-DDTS son: Sobresaliente si el puntaje es mayor o igual a 80; Satisfactorio si el puntaje es mayor o igual a 70 y menor a 80; Medio si el puntaje es mayor o igual a 60 y menor a 70; Bajo si el puntaje es mayor o igual a 40 y menor a 60; y crítico si es menor a 40. La misma calificación aplica a cada sub indicador. Las calificaciones cercanas a 100 corresponden a entidades territoriales de mejor desempeño, por cumplir lo establecido en sus planes de desarrollo, consiguen la mayor cantidad de bienes y servicios en relación con los insumos que utilizan, cumplen a cabalidad lo estipulado en la Ley 715 de 2001 en cuanto a la ejecución de los recursos del SGP y tienen una alta capacidad de gestión administrativa y fiscal.

## Índices de desempeño de la gestión pública y capacidades fiscales

De manera complementaria al mapa de instituciones y roles presentados en la sección anterior, se hace un corto análisis de los indicadores de gestión de la institución de tal forma que se tenga un panorama de las capacidades de gestión departamentales para la implementación del Plan. Para ello se obtuvo información de los Índices de Evaluación de Desempeño Integral del DNP, el Índice de Gobierno Abierto (IGA - Procuraduría) y el Índice de Desempeño Fiscal DNP.

El Departamento tuvo una mejora importante en su Índice de Desempeño Integral entre 2011 y 2014, de 68.8 a 78[10]. Con este índice, se busca evaluar: 1) el desempeño de las entidades territoriales en cuanto a la eficacia en el cumplimiento de las metas de sus planes de desarrollo; 2) la eficiencia en la provisión de los servicios básicos de educación salud y agua potable; 3) el cumplimiento de los requisitos de ejecución presupuestal definidos por Ley para la gestión local en los sectores básicos (educación, salud, agua potable, etc.), en el marco de la descentralización y en la destinación de los recursos, principalmente el correspondiente al Sistema General de Participaciones (Leyes 715 de 2001, 1176 de 2007 y decreto 028 de 2008) y 4) el impacto de la gestión administrativa y fiscal en la gestión pública territorial. Los resultados comparativos del año 2011 y 2014 (ver Gráfica 4), muestran una mejoría en el Índice de Desempeño Integral para el Departamento.

Gráfica 4. **Evaluación de Desempeño Integral - Quindío**




Fuente: (Fichas e Indicadores Territoriales Departamento Nacional de Planeación - DNP, DDTS, 2009 - 2014)

10 El índice es un promedio del agregado de los municipios en el departamento, no incluye a la Gobernación. Los rangos de calificación de Desempeño Integral según DNP-DDTS son: Sobresaliente si el puntaje es mayor o igual a 80; Satisfactorio si el puntaje es mayor o igual a 70 y menor a 80; Medio si el puntaje es mayor o igual a 60 y menor a 70; Bajo si el puntaje es mayor o igual a 40 y menor a 60; y crítico si es menor a 40. La misma calificación aplica a cada sub indicador. Las calificaciones cercanas a 100 corresponden a entidades territoriales de mejor desempeño, por cumplir lo establecido en sus planes de desarrollo, consiguen la mayor cantidad de bienes y servicios en relación con los insumos que utilizan, cumplen a cabalidad lo estipulado en la Ley 715 de 2001 en cuanto a la ejecución de los recursos del SGP y tienen una alta capacidad de gestión administrativa y fiscal.

Sin embargo, hay oportunidad de mejoría en el componente de eficiencia, que mide los productos obtenidos con los recursos invertidos en la provisión de servicios básicos, pues actualmente se encuentra en el nivel bajo de este sub indicador, mostrando que desmejoró respecto al año 2011. Su gestión administrativa y fiscal lo clasifica en una categoría de satisfactorio y el cumplimiento legal respecto a la ejecución de recursos del Sistema General de Participaciones (SGP), es satisfactorio. El anterior resultado permite prever que el PIGCCT tendría un buen escenario de desempeño institucional para su implementación, si hay gasto en medidas que han sido priorizadas y que apunten a una política de gasto más eficiente en cambio climático en el Departamento y de acuerdo a las necesidades de adaptación y reducción de las emisiones de GEI identificadas en el Plan.

El índice de Gobierno Abierto (IGA) es un indicador sintético que mide el cumplimiento de normas estratégicas anticorrupción, entendiendo como Gobierno Abierto[11] aquel que presenta tres características principales: transparencia, accesibilidad y receptividad. El indicador se orienta hacia el buen manejo y divulgación de la información. Para la Gobernación, el indicador IGA es superior al nacional por casi 10 puntos y su ranking se ubica en el puesto 5, dentro de los 32 departamentos de Colombia, siendo uno de los mejores a nivel del país. El valor agregado de los municipios del IGA es de 77,2, superior en 8,2 puntos respecto al promedio nacional, siguiendo la misma tendencia que la Gobernación, en cuanto al nivel de indicador muy bueno en el país. La oportunidad de mejora para el agregado de municipios está en la organización de la información y el diálogo de la misma, que aún se muestran ligeramente inferiores al promedio nacional, pero el Departamento en su conjunto tiene muy buenas condiciones para la implementación del PIGCCT, pues hay un manejo y exposición adecuados de la información, que van a facilitar la sensibilización y divulgación para el público en aspectos relacionados al cambio climático.

Tabla 12. **Índice de Gobierno Abierto (IGA) 2015**

| Gobernación/Municipios del Depto/Nación | Organización de la información | Exposición de la información | Diálogo de la información | Índice de Gobierno Abierto (IGA) |
|---|---|---|---|---|
| **Gobernación** | 73,5 | 78,1 | 83,3 | 78,74 |
| **Municipios** | 62,4 | 87,6 | 69,7 | 77,2 |
| **Nación** | 64,9 | 68,6 | 72,4 | 69 |
| **Ranking Gobernación a nivel nacional** | 10 | 10 | 5 | 5 |

Fuente: http://www.procuraduria.gov.co/portal/Indice-de-Gobierno-Abierto.page

El Departamento y los municipios son entidades clave para la puesta en marcha de las acciones en temas de cambio climático, ya sea por la disponibilidad que exista desde sus pre-

11 Definición OCDE, fuente: http://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/20120305%20%C3%8Dndice%20de%20Gobierno%20Abierto%20preguntas%20frecuentes.pdf

supuestos para financiar temas de adaptación o mitigación, o por la capacidad que tengan de participar de la oferta ministerial que se financia vía presupuesto nacional. En cualquier caso, las oportunidades y los retos en la gestión del cambio climático se encuentran directamente relacionados con la salud de las finanzas públicas y la eficiencia y eficacia con que se desempeñen las autoridades territoriales.

En este sentido, la Gobernación del Quindío con 73.57 en su indicador de desempeño fiscal[12] se ubica en la categoría sostenible[13], el segundo nivel para este indicador. La caracterización del indicador de desempeño fiscal en la categoría de sostenible, es similar a la categoría más alta (solvente), pero la magnitud de sus indicadores es menos robusta o alguno de los sub indicadores que lo componen tiene restricciones o valores que comprometen algún aspecto fiscal. Así mismo, cumplieron con el indicador de gastos de funcionamiento sobre ingresos corrientes de libre destinación (Ley 617 de 2000), que indica que es capaz de solventar de manera autónoma este tipo de gasto y aun así puede destinar esta clase de recurso propio a la inversión del Departamento. El indicador fiscal se ha mantenido en la misma categoría desde el año 2010, para mejorarlo se requiere mejorar el recaudo de las rentas propias y generar una mayor capacidad de ahorro, que es baja en este momento. Las finanzas de este Departamento permiten un moderado compromiso de inversiones en el cambio climático, con cobeneficios sociales y aportes a la competitividad en los años siguientes, dada que la generación de excedentes es limitada. La Tabla 13 muestra el indicador de desempeño fiscal desagregado en sus componentes para el Quindío.

Tabla 13. **Desempeño Fiscal del Quindío, año 2014**

| % de ingresos ctes destinados a funcionamiento 1/ | Respaldo de la deuda 2/ | % de ingresos que corresponden a transferencias 3/ | % de ingresos corrientes que corresponden a recursos propios 4/ | % del gasto total destinado a inversión 5/ | Capacidad de ahorro 6/ | Indicador de desempeño Fiscal 7/ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 62,3 | 2,35 | 56,47 | 82,69 | 76,19 | 43,06 | 73,57 |

Fuente: (DNP, 2014)

Cuatro municipios del departamento del Quindío, tienen calificación en vulnerable[14] de su desempeño fiscal, estos son Buenavista, Pijao, Génova y Córdoba. De este grupo, Génova y Pijao tienen riesgo alto a los impactos del cambio climático y todos tienen vulnerabilidad alta, con

12 Una definición de los subindicadores que componen el índice de desempeño fiscal, se puede consultar en: (DNP, 2013, págs. 8 - 10)

13 La categoría solvente (superior a 80 puntos) y sostenible (entre 70 y 80 puntos) para los entes territoriales, son el producto de una moderada dependencia de las transferencias en comparación con los ingresos corrientes, bajo endeudamiento, la marcada participación de sus recursos propios en el total de sus ingresos, la inversión alta respecto a sus gastos totales y la generación de mayores ahorros por sus ingresos corrientes. Así mismo, cumplieron con el indicador de gastos de funcionamiento sobre ingresos corrientes de libre destinación (Ley 617 de 2000), que indica que es capaz de solventar de manera autónoma este tipo de gasto y aun así puede destinar esta clase de recurso propio a la inversión del Departamento.

14 La categoría vulnerable corresponde a las entidades cuyo indicador de desempeño fiscal está entre 60 y 70 puntos, lo cual, significa que aunque pueden cumplir con los límites de gasto de la ley 617 de 2000 y generar ahorros propios, dependen de manera importante de las transferencias y son entidades expuestas a desequilibrios en sus finanzas como consecuencia de choques en sus estructuras financieras. Estas entidades mantienen apenas un nivel de equilibrio relativo en su balance fiscal, pero sin presentar excedentes que les permita sortear holgadamente algún desequilibrio en sus finanzas.

excepción de Buenavista que oscila entre media y baja a los eventos del clima. En este grupo de municipios se requiere una atención especial del Departamento, pues enfrentan restricciones para hacer inversiones en beneficio del clima. Los demás municipios del Quindío, tienen desempeño fiscal sostenible, pero vulnerabilidad y riesgo a los impactos del clima entre altos y muy altos.

El departamento del Quindío es un territorio que se enfrenta a bastante vulnerabilidad y riesgo climático, con disponibilidad de recursos financieros que están en un nivel moderado, pero que le permite hacer inversiones prioritarias en mejorar su capacidad adaptativa y que pueden ser ampliados con el apalancamiento de otros Fondos.

### b. Perspectiva territorial al financiamiento: fuentes de ingresos susceptibles de orientarse a temas de cambio climático

Comprender cómo se comporta la inversión en temas de cambio climático en el Departamento, implica identificar los principales responsables de la ordenación del gasto en el territorio, las fuentes de ingreso y las inversiones asociadas este evento. En el ámbito territorial se analizó información de tres entidades: el Departamento, los municipios y la CRQ. Para ello se tuvieron en cuenta tres fuentes de información: 1) el reporte que las entidades territoriales realizan a través del Formulario Único Territorial (FUT) para el período 2007 - 2014, 2) el reporte que la corporación entrega al MADS y 3) la información de proyectos aprobados por el Sistema General de Regalías en los años 2012 y 2014.[15]

De la consolidación de los dos primeros reportes se observa que las entidades territoriales y las corporaciones invirtieron $83 mil millones en acciones que se pueden asociar a cambio climático en entre 2007 y 2014. Como se aprecia en la Gráfica 5, esta inversión ha tenido un comportamiento creciente desde 2012, especialmente por cuenta de las inversiones de los municipios y de la CRQ quienes han aportado en promedio cerca del 98% de la inversión que se realiza anualmente.

Si se estudia solamente el aporte de las entidades territoriales, el 84% de la inversión se ha realizado con cargo al presupuesto de los municipios y el 14% restante con cargo al departamental. Vale la pena aclarar que de los 12 municipios en los que se identificó algún tipo de inversión, solo en dos de ellos se concentró el 87%: Armenia (84%) y Calarcá (3%). En cuanto a la participación de las acciones asociadas a cambio climático en el presupuesto total de inversión, se destaca que para el año 2014, este tipo de acciones representaron en promedio para las entidades municipales el 1,2% de su inversión. Resalta el caso de Armenia, donde dicho porcentaje alcanzó el 4%.

En cuanto a las fuentes de ingresos que respaldan esta inversión se destacan los ingresos corrientes[16], los cuales financiaron el 94% de la inversión del Departamento y el 58% de la inversión

15 Se utilizó la base de datos que permite el seguimiento a los proyectos disponible en https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/AvancesOCAD.aspx

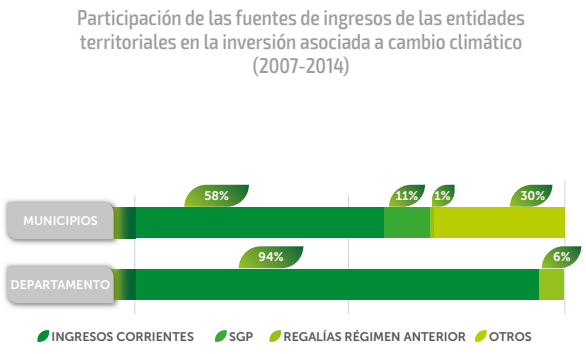
16 La categoría de ingresos corrientes incluye dos de las fuentes de financiación que incorpora el FUT en el formulario de "Gastos de Inversión": a) ingresos corrientes de libre destinación y b) ingresos corrientes de destinación específica.

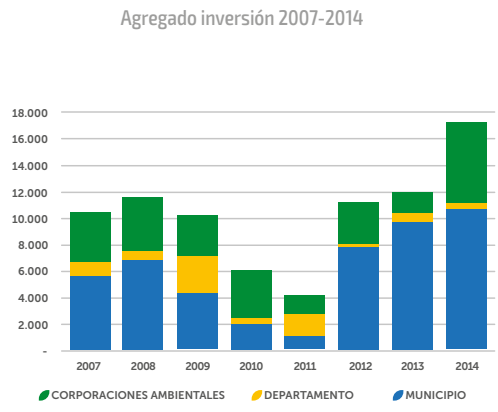
municipal. Por otra parte, los recursos del Sistema General de Participaciones financiaron el 11% de la inversión en los municipios.

Por otro lado, en cuanto a los proyectos asociados a cambio climático que han sido financiados con cargo al Sistema General de Regalías (SGR)[17] entre los años 2012 - 2014, el monto corresponde a $8.051 millones, pertenecientes a la Gobernación. Esto evidencia la importancia de los recursos del SGR en el apalancamiento a la inversión que puede incidir en cambio climático, específicamente para el Departamento, que en tres años logró orientar con recursos SGR la misma cantidad de los que se identificaron en un período de 7 años.

Gráfica 5. **Inversión asociada al cambio climático 2007-2014 (En millones de pesos de 2015)**

| Reporte FUT | | Reporte MADS | Total |
|---|---|---|---|
| **Municipios** | **Departamento** | **CRQ** | **$83.271** |
| $48.464 | $7.966 | $26.841 | |




| Proyectos aprobados SGR (2012-2014) | |
|---|---|
| **Departamento** | **Total $8.051** |
| $8.051 | |

Fuente: Cálculos con base en datos FUT, ejecuciones presupuestales de la CRQ y Base de datos Sistema General de Regalías.

### c. Conceptos de gasto asociados con cambio climático identificados en el FUT, la ejecución de las corporaciones y el SGR[18].

Tal y como se amplía en el Anexo 5 (Metodología Gasto Inversión en Clima), la estimación a las inversiones que se hacen en cambio climático es un ejercicio de aproximación, con el que

17 Con el Acto Legislativo 05 de 2011 se instituye el Sistema General de Regalías, régimen que en la actualidad se encuentra vigente y que dadas sus disposiciones en temas presupuestales y de aprobación de proyectos se analiza de manera separada a la información de inversión que se encuentra en el FUT.

18 Es importante anotar que cada una de las tres fuentes de información presupuestal identificadas agregan la información de gasto a diferente escala: i) el FUT presenta la información a manera de "concepto de inversión", ii) las ejecuciones de la Corporación presentan la información a manera de "programa", iii) la información del SGR se presenta a nivel de "proyecto de inversión". Por esta razón y por la generalidad con la que pueden ser denominados los conceptos, rubros o programas, la estimación de la inversión es un ejercicio de aproximación a un orden de magnitud, mas no a una cifra exacta.

es posible identificar montos "asociados" mas no absolutos, ni exactos, en el gasto público orientado a mitigación y adaptación. La identificación del gasto asociado se realiza en dos niveles: 1) conceptos presupuestales o proyectos que cuentan con una alta relación con temas de cambio climático y 2) conceptos y proyectos que si bien no responden exclusiva o directamente a temas de cambio climático, tienen el potencial de aportar a los esfuerzos territoriales en adaptación y/o mitigación desde distintos sectores.

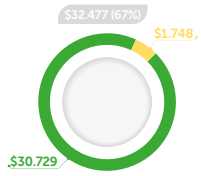
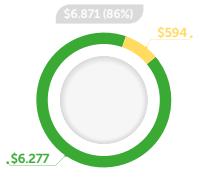
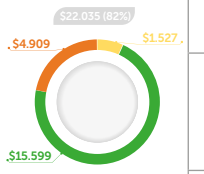
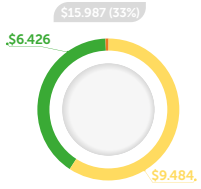
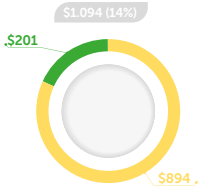
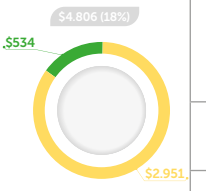
Bajo estas condiciones, se encontró que en acciones que tienen alta incidencia para cambio climático las entidades territoriales y la Corporación invirtieron en total $61.383 millones, de los cuales el 85% ($52.605 millones) se orientaron hacia actividades que contribuyen tanto para adaptación como para mitigación (enfoque integral). Los municipios y la CRQ aportaron la mayor parte de dicha inversión ($30.730 millones y $15.600 millones, respectivamente), seguidos del Departamento ($6.276 millones), en rubros con el propósito de conservar y restaurar ecosistemas, reforestar y controlar la erosión, proteger y reforestar cuencas abastecedoras, fortalecer y proteger los Sistemas de Áreas Protegidas, recuperar coberturas vegetales en ecosistemas prioritarios para la regulación hídrica y promover prácticas agrícolas sostenibles que eviten la degradación del suelo.

En cuanto a la inversión con la cual es posible incidir en temas de adaptación y mitigación de manera potencial, si esta llegara a incorporar criterios de cambio climático[19], se encontró que estuvo en el orden de los $21.888 millones y su mayor contribución fue hacia temas de adaptación ($15.124 millones) con cargo al presupuesto de los municipios y la CRQ. En especial, se destaca la inversión en ordenamiento de cuencas, la prevención y conocimiento del riesgo y la evaluación de amenazas y vulnerabilidad (Ver Gráfica 6). Se resalta la poca participación de la inversión en acciones asociadas exclusivamente con mitigación, lo cual sin duda representa un gran reto para la implementación de las acciones de este Plan que tienen dicho propósito.

Si las inversiones se clasifican por sector, se destaca que en el período 2007 - 2014, el 72% se encuentra en el sector ambiente, el 10% atienden temas agropecuarios, el 8% educación y el 7% en Gestión del Riesgo (Ver Gráfica 7). Se destaca la inversión de la CRQ que en los últimos años ha tenido impacto en los sectores productivos, especialmente para mejorar prácticas agrícolas y evitar la degradación del suelo. En cuanto a la inversión que realizan los municipios se observa un crecimiento sostenido desde 2011, especialmente en conceptos relacionados con la conservación y manejo de ecosistemas.

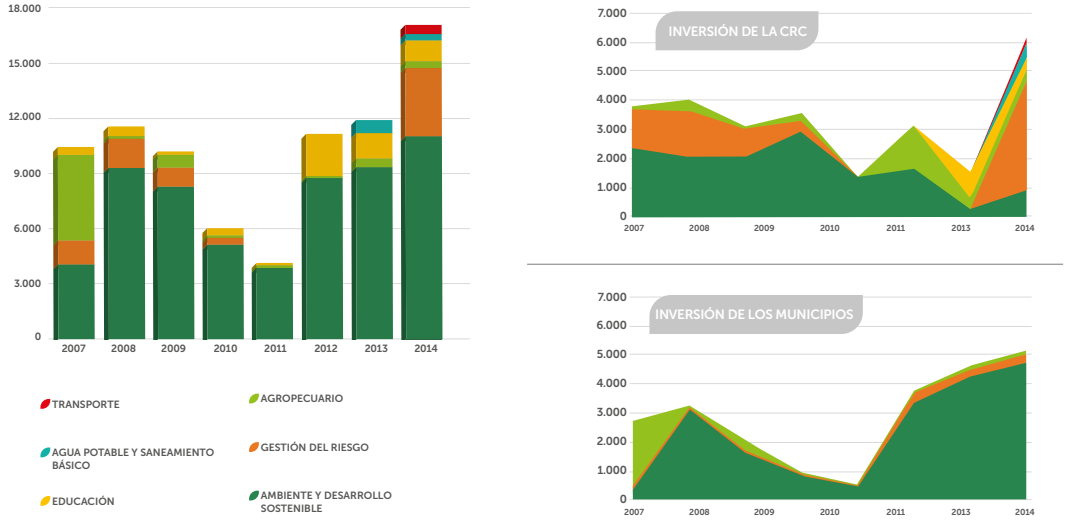
19 Por ejemplo, si con estas acciones se atienden comunidades, infraestructuras o ecosistemas que se encuentran en alguna situación de vulnerabilidad frente eventos climáticos o si conducen a la captura y reducción de GEI

## Gráfica 6. Gasto identificado en el FUT y en Corporaciones ambientales por tipo de objetivo. Cifras en millones de pesos de 2015

| | MUNICIPIOS $48.464 | DEPARTAMENTO $7.966 | CRQ $26.841 | TOTAL $83.271 | Conceptos de inversión |
|---|---|---|---|---|---|
| Alta |   |   |   | Adaptación $3.869 | Inversiones en áreas de interés para el acueducto, reducción del riesgo de desastres en cuencas. |
| | | | | Mitigación $4.908 | Producción más limpia y adopción de tecnologías limpias en sistemas productivos y extractivos. |
| | | | | Integral $52.605 | Reforestación, control de la erosión, restauración de cuencas, conservación áreas protegidas. |
| **Subtotal inversión con alta relación en cambio climático** | | | | $61.383 | |
| Potencial |   |   |   | Adaptación $15.124 | Ordenamiento de cuencas, gestión del conocimiento en la gestión del riesgo, evaluación y zonificación de amenazas. |
| | | | | Mitigación $77 | Asistencia técnica para la reconversión tecnológica. |
| | | | | Integral $6.686 | Educación ambiental no formal. |
| **Subtotal inversión con relación potencial en cambio climático** | | | | $21.888 | |

Fuente: Cálculos con base en datos FUT, ejecuciones presupuestales de la CRQ.

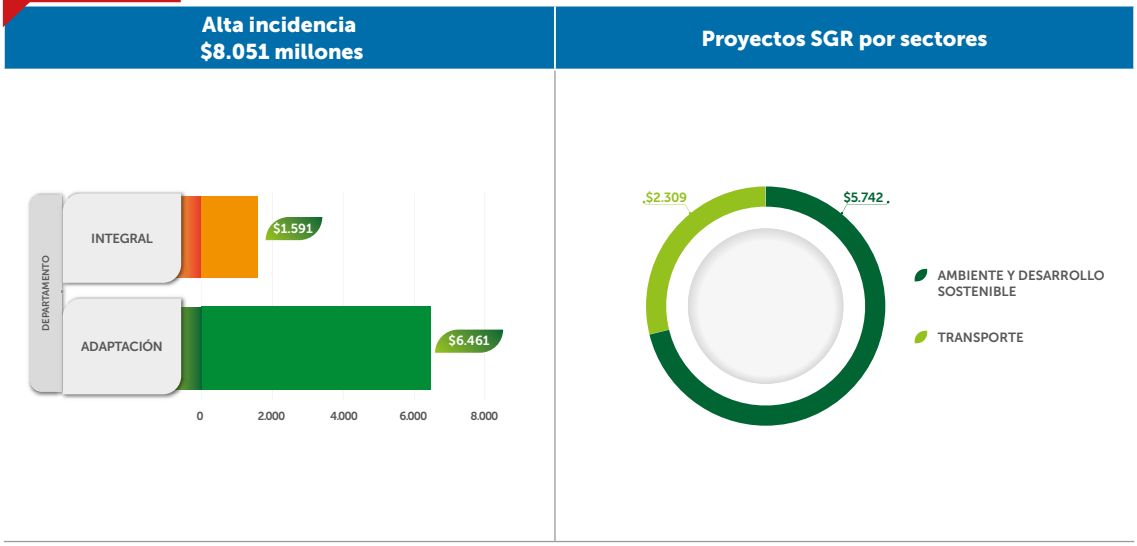
## Gráfica 7. Inversiones 2007-2014 entidades territoriales y Corporación ambiental por sector. Cifras en millones de pesos de 2015




Fuente: Cálculos con base en datos FUT, ejecuciones presupuestales de la CRQ.

Por otra parte, frente a los proyectos que se han financiado con recursos del SGR (Gráfica 8) se observa que toda la inversión identificada puede tener alta incidencia ($8.051 millones), especialmente con mayor impacto en adaptación ($6.461 millones), a través de obras de recuperación, mitigación y manejo de aguas en las vías del Departamento, conservación de la estructura ecológica principal y la recuperación de áreas protegidas.

Gráfica 8. **Inversiones con cargo a los recursos del SGR 2012-2014. Cifras en millones de pesos de 2015**




Fuente: Elaborado de acuerdo a Base de datos Sistema General de Regalías.

## d. El financiamiento internacional en temas de cambio climático

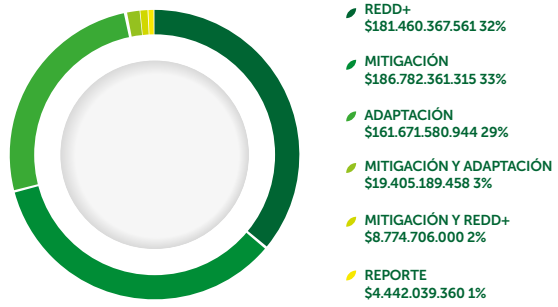
Según distintos estudios que se han venido consolidando, la información sobre financiamiento internacional en temas de cambio climático,[20], el país ha recibido entre 2007 y junio de 2016 US$562 millones en 128 proyectos que contribuyen a propósitos en mitigación, adaptación y REDD+. No obstante, vale la pena aclarar que esta información se tiene para el orden nacional, mas no en escala departamental.

Colombia recibe donaciones internacionales para el cambio climático de 48 fuentes, entre gobiernos, multilaterales, fundaciones y organismos regionales. Los principales donantes para cambio climático de naturaleza bilateral, son en su orden (ver Anexo 6): 1) Cooperación técnica Colombia - Alemania con el 17% a través de dos agencias: GIZ y BMUB- IKI; 2) Estados Unidos con el 10%, a través de la agencia de cooperación USAID y directamente el Gobierno; 3) Finlandia con el 7%. Los donantes de naturaleza multilateral más importantes han sido para este período en su orden: GEF-GEF/BID con el 16% y el BID con el 5%.

20 Agencia Presidencial para la Cooperación – APC para el período 2010 – 2014, reportes del MADS (2015), reporte de APC (2015 y hasta junio 2016), Voluntary REDD+ Database (FAO, 2015), BMUB-IKI (2015).

## Gráfica 9. Cooperación Técnica en cambio climático (2007-2016 junio) en US Dólares

| Año Inicio | Cooperación Internacional USD | Pesos Colombianos |
|---|---|---|
| 2007 | $750.000 | $1.558.762.500 |
| 2008 | $7.050.500 | $13.863.116.130 |
| 2009 | $3.460.000 | $7.460.763.400 |
| 2010 | $49.049.637 | $93.090.815.566 |
| 2011 | $57.420.251 | $106.122.385.291 |
| 2012 | $74.866.658 | $134.627.470.415 |
| 2013 | $44.071.178 | $82.364.624.564 |
| 2014 | $33.403.909 | $66.830.532.658 |
| 2015 | $3.907.915 | $7.627.649.238 |
| 2016 | $17.000.000 | $33.181.386.250 |
| Por Definir | $8.099.377 | $15.808.738.625 |
| **Total CC** | | **$562.536.244.637** |
| **Total CC (Cifras en Millones de Pesos)** | | **$562.536** |




Fuente: Este estudio con base a reportes del MADS (2015), APC (2015), Voluntary REDD+ Database (FAO, 2015), BMUB-IKI (2015).

# 2 ESTRATEGIA PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Partiendo de los resultados y la discusión del diagnóstico y oportunidades del Departamento con el Comité Interinstitucional del Cambio Climático Departamental y las diferentes mesas sectoriales, se construyó el presente capítulo estratégico, el cual contiene las medidas de adaptación y mitigación, así como los instrumentos y capacidades necesarias para dinamizar un proceso de desarrollo sostenible adaptado al clima y bajo en emisiones en el Quindío.

El presente Plan ha sido construido pensado en el futuro del Departamento al año 2030, estableciendo sus metas a corto plazo, que corresponde al cierre de período de las actuales administraciones (2016 - 2019), mediano plazo (2020 - 2023) y largo plazo (2024 - 2030), generando un escenario positivo de adaptación y mitigación al cambio climático.

Para lograr este cambio se concertó una visión de largo plazo positiva y deseada entre los diferentes actores que han participado en el Comité, teniendo como base el documento de Modelo de Ocupación del Territorio y el Plan Regional de Competitividad Visión Quindío 2032. Se decidió adicionalmente, para la visión de Cambio Climático, conservar el horizonte de tiempo 2030 como año plazo de la meta que se trazó el país, en el marco de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC).

Para lograr este cambio se concertó una visión de largo plazo positiva y deseada entre los diferentes actores que han participado en el Comité. La visión se construyó de manera participativa pensando en la realidad actual y futura del Departamento y quedó establecida como aparece a continuación:

**Visión**

Para el año 2030, el Quindío será un departamento sostenible y sustentable, resiliente, humano, educado, equitativo, con conciencia ciudadana, justo e incluyente socialmente. Su crecimiento será coherente con la oferta ambiental y tendrá en cuenta los riesgos climáticos a los que se expone, para tomarlos como punto de partida para la Planeación y el Ordenamiento del Territorio, aumentando la capacidad de resiliencia de la población y los sectores productivos. Promoverá la diversificación de los productos y servicios que contribuyen con la economía del Departamento, incentivando su desarrollo con bajas emisiones de carbono mediante la investigación e innovación, el desarrollo de competencias educativas y la formación laboral.

Ilustración 8. **Actores del Comité Interinstitucional de Cambio Climático estableciendo las medidas de adaptación y mitigación.**

La visión colectiva se construyó entendiendo que el Departamento tiene un gran potencial agroindustrial y turístico, basado en su valor estratégico hídrico y ambiental, bajo la premisa de su aprovechamiento sostenible. Establece los lineamientos para considerar la reducción y captura de $CO_2$ y adaptación al cambio climático para los sectores más susceptibles a los efectos del cambio climático, como son: el desarrollo agropecuario y la subsecuente competitividad agroindustrial, que repercute en el bienestar de la población y su seguridad alimentaria, así como en sus inversiones en infraestructura y desarrollo territorial; sus sectores competitivos: el turismo y el transporte. Busca que las personas sean más consientes, educadas y con igualdad de oportunidades y que los sectores productivos sean competitivos y prósperos con procesos innovadores y con bajas emisiones.

## 2.1 Ejes estratégicos del Plan

Partiendo de la información presentada en el diagnóstico y de los conocimientos de los actores que conforman el CICCQ, se identificaron los ejes estratégicos y transversales que permiten lograr una mayor resiliencia en los habitantes, actividades e infraestructura, además de promover el desarrollo del Departamento con mayor competitividad a nivel nacional e internacional, para de esta manera alcanzar la visión propuesta a 2030.

En cada eje se plasmó una misión de largo plazo sumando las acciones de corto, mediano y largo plazo para lograrla. A partir de la información de los sectores que más emiten, los factores por los cuales el Quindío es más vulnerable y la visión de largo plazo construida, se desarrolló un ejercicio de priorización con las mesas sectoriales sobre ejes estratégicos con mayor potencial para reducir las emisiones y también para generar mayores oportunidades de adaptación. Se priorizaron cuatro ejes estratégicos: 1) Recurso hídrico y ecosistemas, 2) Sectores productivos y servicios, 3) Ciudad y territorio y 4) Salud ambiental.

Asimismo, se escogieron los ejes transversales del Plan, entendiendo que estos son estructurales para lograr cambios permanentes en el Departamento, centrados en las capacidades institucionales y humanas para poder lograr que el cambio climático sea parte integral del desarrollo del Quindío y de la calidad de vida de las personas. Estos ejes son: 1) Educación y formación, 2) Ciencia, Tecnología e Innovación y 3) Gestión territorial, en donde se incluye la Gestión del Riesgo de manera inherente y central para la toma de decisiones hacia el largo plazo.

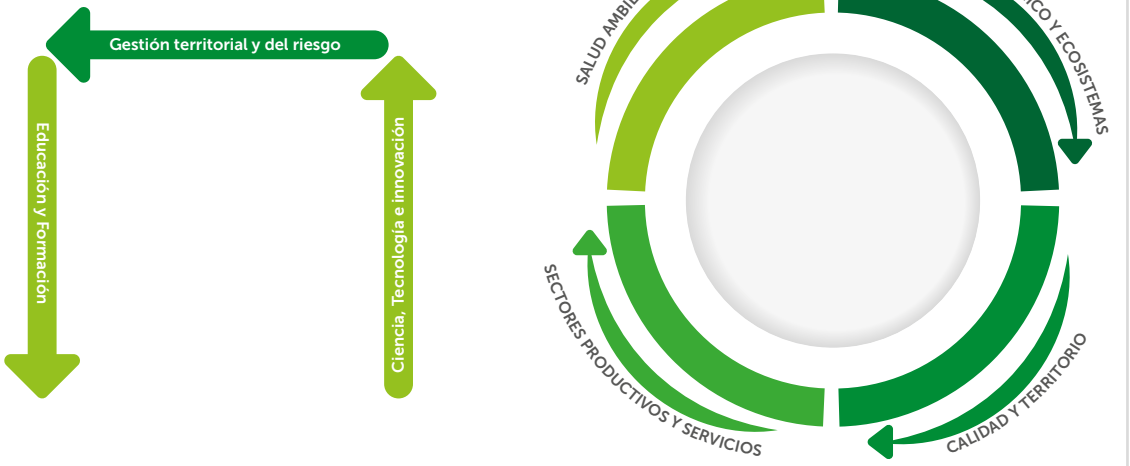
La Figura 2 demuestra la articulación entre los ejes estratégicos y los ejes transversales del Plan.

Cada eje estratégico consolidó una mesa de trabajo en la cual se reunieron los diferentes actores interesados en la temática, éstas se reunieron en repetidas ocasiones para establecer los avances y las medidas necesarias para llegar a la visión y el objetivo estratégico. Dado que en el país y en el Departamento ya existen acciones encaminadas a reducir las emisiones y generar resiliencia, se partió de analizarlas y de considerar el Plan de Desarrollo Departamental y el de los principales municipios, el Planes de acción de CRQ y de los sectores prioritarios.

Es importante aclarar que las medidas aquí incorporadas deben ser revisadas y ajustadas en el tiempo, más aún en la medida que se cuente con mayor y mejor información de la gestión del cambio climático para la toma de decisiones, a la vez se espera que en el futuro que se puedan incorporar nuevas medidas desarrolladas por diferentes instituciones y entidades que se sumen al Plan.

A continuación se relaciona en cada eje estratégico y las diferentes medidas de mitigación y adaptación priorizadas. Las medidas de mayor viabilidad fueron formuladas en fichas específicas que permiten el sustento para la puesta en marcha desde este mismo momento (Anexo 7), otras medidas complementarias que fueron identificadas para tener en cuenta a futuro son mencionadas en cada eje estratégico, pero no cuentan con ficha específica formulada.

Figura 2. **Ejes estratégicos y transversales del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Quindío**




## Metodologías de priorización definidas por el MADS para aplicar al Plan

**Medidas de adaptación:** Las medidas propuestas para disminuir la vulnerabilidad y permitir que el Departamento se adapte mejor a los efectos de cambio climático se evaluaron bajo los 84 indicadores definidos por el IDEAM en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (TCN). Mediante un análisis por cuartiles se seleccionaron los criterios con mayor puntaje indicando que estos son los más relevantes para reducir los riesgos de amenaza y sensibilidad y que favorecen y potencian la capacidad adaptativa que tiene el Departamento.

En el corto plazo, se identificaron las medidas que se articulan con los Planes de desarrollo con posibilidades de gestión y apalancamiento de recursos. Los horizontes en el tiempo del Plan se definieron de la siguiente forma: corto plazo (2016 - 2019), mediano (2020 - 2023) y largo plazo (2024 - 2030).

**Medidas de mitigación:** La lista propuesta por los actores fue recopilada y analizada considerando el resultado del Inventario de Gases Efecto Invernadero presentado en el diagnóstico. De igual manera, se consideraron los instrumentos de gestión territorial tales como los Planes de desarrollo municipales, departamental, competitividad y sectoriales, además del instrumento de gestión de la Corporación Autónoma regional (CRQ), para identificar la articulación de las propuestas con estas herramientas de planificación. También se tuvieron en cuenta las estrategias nacionales como la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, NAMAs, la distribución sectorial para la Contribución Nacional Determinada, entre otros lineamientos nacionales relacionados.

La lista de medidas es analizada en una matriz que incluye criterios, algunos con mayor relevancia respecto a otros, como por ejemplo, si la medida le apunta a un sector que genera más emisiones de GEI, tiene un alto potencial de reducción y contribuye a cumplir la meta de mitigación del país, tendrá un mayor peso. Todos los criterios son calificados de 1 a 5, siendo 5 el de mayor favorabilidad y 1 el de menor favorabilidad. El puntaje total es la suma de las calificaciones multiplicados por su peso ponderado, resultando en valores entre 1 y 5. Las medidas priorizadas serán aquellas que obtengan un puntaje igual o mayor a 3.

### 2.1.1 Eje estratégico recurso hídrico y ecosistemas

Este eje incorpora medidas que apuntan al incremento del bosque natural con actividades que promueven la conservación y fortalecimiento de los ecosistemas que son proveedores de bienes y servicios asociados a regulación hídrica, paisaje, biodiversidad y captura de carbono. La ejecución de estas medidas genera cobeneficios de impacto positivo en la biodiversidad, la regulación del ciclo hídrico de la región, por lo cual puede evitar deslizamientos, inundaciones y mantener la oferta hídrica en condiciones de sequía, lo cual impacta al sector agropecuario, energético e industrial, la generación de empleo rural, aumento de la capacidad adaptativa, control de la erosión del suelo, generación cadenas de valor alrededor de usos sostenibles del bosque, entre otros.

También se promueven dos medidas para optimizar el uso del agua. La primera consiste en aprovechar el agua lluvia en diferentes actividades, especialmente domésticas y agropecuarias. La segunda busca la reducción de las pérdidas de agua en la distribución y uso por parte de los consumidores domésticos, agropecuarios, industriales, comerciales, entre otros.

Por último, se incluye una medida para el manejo y tratamiento del agua residual doméstica, promoviendo la adopción de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con procesos que no generen $CH_4$. Es importante tener en cuenta la adecuación de las Plantas actuales (Salento y Armenia).

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantean las siguientes medidas priorizadas que apuntan a la conservación, uso y manejo del agua en todas las fases, desde su suministro, distribución, uso y vertimiento y que buscan lograr la visión propuesta por el Comité Interinstitucional de Cambio Climático para este eje.

### Recurso Hídrico y Ecosistemas

Para el 2030 el Quindío será un departamento generador de conocimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, con estrategias implementadas de mitigación y adaptación al cambio climático, armonizada con el desarrollo económico del departamento y con una cultura ciudadana frente al uso y manejo de los recursos naturales.

Tabla 14. **Medidas para el eje estratégico recurso hídrico y ecosistemas**

| MEDIDAS EJE: RECURSO HÍDRICO Y ECOSISTEMAS | |
|---|---|
| **NOMBRE MEDIDA** | **BREVE DESCRIPCIÓN** |
| **MECANISMOS DE INCENTIVOS A LA CONSERVACIÓN** | Disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero $CO_2$ generados por la deforestación en el departamento de Quindío, de bosques naturales mediante la implementación de diferentes mecanismos de incentivos a la conservación como: la estrategia Ban$CO_2$ liderada por la CRQ, esquema de Pago por Servicios Ambientales que lidera la Gobernación del Quindío (Fondo del Agua), entre otros. |
| **RECUPERACIÓN DE LA RUTA DE LA PALMA DE CERA** | Incrementar el potencial de captura de carbono mediante la restauración ecológica de ecosistemas boscosos andinos, por medio de la estrategia de implementación de herramientas de manejo del paisaje como enriquecimiento vegetal, plantación protectora, cercas vivas, entre otras. |
| **APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIA Y ESCORRENTÍA** | Promover el aprovechamiento de agua lluvia y de escorrentía para disminuir la amenaza de déficit hídrico en el Departamento. La medida consiste en establecer reservorios de agua lluvia y/o escorrentía que se ubican en terraplenes y se usan para riego y como abrevaderos para el ganado, pero también pueden ser utilizados por fauna silvestre o para combatir incendios forestales.<br>Instalación de sistemas en instituciones educativas y entidades públicas.<br>Promoción de sistemas para empresas y conjuntos residenciales. |
| **USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO.** | La medida se enfoca en dos actividades básicas: la educación de las poblaciones urbanas y rurales en torno a la cultura del agua y en la disminución de las pérdidas que se generan tanto en los acueductos urbanos y rurales, estas serán una contribución para hacerle frente al incremento de la variabilidad de las precipitaciones y el aumento de la temperatura. |
| **MANEJO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CON SISTEMAS AEROBIOS.** | Aumentar la cobertura de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas del Departamento con sistemas aerobios, eficientes en el uso de electricidad y que no generan gas metano durante el proceso. |

Como se mencionó anteriormente, los participantes del CICCQ propusieron múltiples actividades como necesidades percibidas en la región. Muchas de estas medidas no quedaron priorizadas por causa de la metodología empleada, aunque esto no quiere decir que no sean relevantes, sino que por las condiciones actuales no es posible implementarlas o porque ya están siendo desarrolladas por otras entidades y por este motivo se determinó que era mejor no incorporarlas para no redundar en esfuerzos. Un ejemplo de esto fue la propuesta de realizar estudios de vulnerabilidad de los ecosistemas de páramos, zonas de amortiguación de páramos y parques naturales bajo escenarios de cambio climático, ejercicio que ya se encuentra

realizando el país con el proyecto de delimitación de páramos a cargo del Instituto Alexander von Humboldt. También se propuso incluir el componente de cambio climático en el POMCA del río la Vieja, sin embargo la CRQ ya se encuentra avanzando en la actualización de dicho instrumento de planificación y para la incorporación del cambio climático en los POMCAS, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha desarrollado una guía que se encuentra disponible en su página web (MADS, ASOCARS, 2016).

Muchas otras propuestas se incluyeron como acciones puntuales en las medidas priorizadas y serán parte de las estrategias que se realizarán en el corto, mediano o largo plazo. Por ejemplo, la propuesta para hacer un proyecto piloto en el sector rural para la implementación de sistemas de aprovechamiento y reutilización de aguas grises, es una acción de mediano plazo en la ficha de manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas con sistemas aerobios.

En términos generales, las propuestas de medidas para este eje estratégico que no fueron priorizadas pero que son importantes para considerarlas en el mediano o largo plazo son las siguientes:

- Evaluación del potencial hidroeléctrico en la Cuenca del río la Vieja, bajo escenarios de cambio climático.
- Plan para la evaluación de la disponibilidad y protección de agua subterránea del departamento del Quindío.
- Establecer una plataforma para la gestión de la información de los recursos hídricos y ecosistemas del Departamento. En esta propuesta pensamos que más que generar algo nuevo lo que se debería hacer es incluir un componente de recurso hídrico en el sistema SIG Quindío, que administra la CRQ.
- Investigación del potencial de implementación de medidas de control biológico para la disminución de la contaminación de aguas residuales.
- Diseñar un plan piloto para la implementación de concesiones de agua dinámicas.
- Generar los mapas de riesgo y vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en los doce (12) municipios del Departamento.
- Formulación de un proyecto piloto de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE), en la reserva de Barbas - Bremen.
- Red de viveros de especies nativas para la restauración de zonas de conservación.

### 2.1.2 Eje estratégico sectores productivos y servicios

Se proponen las siguientes medidas priorizadas que apuntan a los objetivos de crecimiento del Departamento, con una visión de competitividad y eficiencia que permita la sostenibilidad de los sectores productivos y genere dinámicas económicas favorables, al mismo tiempo que se reduzcan las emisiones de GEI y que contribuya a la meta nacional de reducir el 20% de las emisiones al año 2030 respecto al escenario tendencial. Se propone que estas medidas sean

consideradas en el corto, mediano y largo plazo de manera estratégica y articulada con los instrumentos de Planificación Territorial para un Quindío bajo en carbono.

Las medidas se encuentran en el marco de la visión propuesta por el Comité Interinstitucional de Cambio Climático para este eje. Cabe resaltar que para la consolidación del objetivo de largo plazo participaron actores departamentales como el Comité de Cafeteros del Quindío, Asohofrucol, Comité de Ganaderos, proyecto Ganadería Sostenible, CRQ, Gobernación del Quindío, EPA, EDEQ, EPQ, Cámara de Comercio de Armenia y del Quindío, Cartón Colombia, Fundación Tukay y la Fundación Cosmos.

**Sectores Productivos y Servicios**

Promover que el departamento del Quindío, para el 2030 será un territorio con un sector productivo y de servicios resiliente, que genera desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible, con procesos de adaptación y mitigación al cambio climático y políticas públicas alineadas con la realidad cultural y regional, considerando sus potencialidades productivas y biodiversas.

Con estas medidas se busca intervenir integralmente los sectores de producción de café, ganado y turismo, con el fin de generar acciones de adaptación y mitigación que estimulen una transformación productiva climáticamente inteligente, incluyendo instrumentos de asistencia técnica, innovación, financiamiento y fortalecimiento de las Cadenas de valor. Es importante aclarar que estas medidas no están relacionadas con la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de nuevas áreas de cultivos y pastos, sino que están formuladas para la implementación de procesos de reconversión tecnológica sobre las áreas actualmente disponibles.

Las medidas propuestas incluyen la adopción y fortalecimiento de sistemas agroforestales en los cultivos de café, sistemas silvopastoriles y barreras vivas en las áreas que actualmente se encuentra en pastos con conflicto de uso, diversificación productiva apuntando hacia productos orgánicos y desarrollo de productos locales.

Las prácticas silvopastoriles han demostrado ser muy importantes para aumentar la eficiencia de los sistemas de producción ganadera, a la vez que generan mejores condiciones ambientales y sociales. Los proyectos de ganadería sostenible permiten convertir hectáreas ganaderas extensivas en hectáreas más eficientes que contribuyan a la adaptación del ganado a temperaturas mayores, brindando sombra y mejores alimentos, al tiempo que proporcionan un mejor manejo del suelo con efectos positivos sobre los ecosistemas, disponibilidad de agua y la erosión.

Un elemento importante en la preparación para el cambio climático es el acceso a la información sobre el clima en apoyo a los procesos de toma de decisiones. La implementación de un Sistemas de Alertas Tempranas de soporte para información oportuna para a la toma de decisiones de productores y asistentes técnicos, tanto en los momentos de planeación de la

inversión como durante el desarrollo de la actividad productiva, es una acción fundamental para la adaptación del sector al cambio climático. Este sistema debe permitir desarrollar acciones encaminadas a mejorar la capacidad de adaptación de los productores agrícolas, así como de la Gestión del Riesgo agro climática.

Tabla 15. **Medidas para el eje estratégico Sectores productivos y servicios**

| MEDIDAS EJE: SECTORES PRODUCTIVOS Y SERVICIOS | |
|---|---|
| **NOMBRE MEDIDA** | **BREVE DESCRIPCIÓN** |
| **CAFÉ CLIMÁTICAMENTE SOSTENIBLE.** | Fortalecer las iniciativas del Comité de Cafeteros para promover el cultivo de café bajo sombrío, asociado a especies arbóreas (Sistemas Agroforestales en cafetales SAFC), la propuesta está integrada a Buenas Prácticas Agrícolas. |
| **GANADERÍA SOSTENIBLE.** | Reconvertir las áreas destinadas a la ganadería en el Departamento mediante la implementación principalmente de Sistemas Silvopastoriles Intensivos (mediante la siembra de especies forrajeras y en banco de proteínas con densidades altas) y sistemas silvopastoriles no intensivos (implementación de cercas vivas y arboles dispersos con 100 o 200 árboles / ha). |
| **TURISMO SOSTENIBLE.** | Mejorar la eficiencia energética, el uso racional del agua y la gestión y manejo de residuos en el sector de turismo del departamento del Quindío, mediante capacitaciones en las normas técnicas aplicables. |
| **PRODUCCIÓN ORGÁNICA COMPATIBLE CON EL CLIMA DEL FUTURO.** | Establecimiento de un sistema de asistencia técnica en predios productores diferentes a café, con el fin de disminuir el exceso de uso de fertilizantes y la adopción de mejores prácticas en diferentes cultivos, con el fin de ahorrar y mejorar el margen económico del cultivo, fomentando y realzando la salud de los cultivos, la diversidad biológica, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. |
| **PRODUCCIÓN PARA EL CONSUMO LOCAL.** | El consumo local hace referencia a esfuerzos comunitarios que buscan establecer economías basadas en productos de la región, para disminuir la dependencia de otras regiones y ser más autosuficientes para el abastecimiento. Los más populares son los relacionados con la producción, procesamiento, distribución y consumo de alimentos generados dentro del mismo ámbito geográfico. |
| **SISTEMAS AGROFORESTALES (SAF) COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.** | La medida consiste en implementar Sistemas Agroforestales (SAF) en áreas con cultivos agrícolas diferentes al café (como el plátano, banano, yuca, maíz), empleando diferentes arreglos como: las cercas vivas o al interior del cultivo, mejorando los suelos y favoreciendo los cultivos asociados. |
| **SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS.** | El Sistema de Alerta Temprana integral con base en un modelo de adaptación basado en comunidades y en tecnología, vincula todos los elementos necesarios para la advertencia temprana y la respuesta eficaz e incluye el papel del elemento humano del sistema y la gestión de riesgos. |

Con relación a las medidas que no quedaron priorizadas pero que pueden ser importante considerarlas en un mediano o largo plazo se destacan las siguientes:

- Reconversión tecnológica de trapiches para la producción de la panela y aplicación de buenas prácticas en cultivo de caña panelera. Esta propuesta está en línea con el NAMA Panela que desarrolla FEDEPANELA en la ecorregión del Eje Cafetero.
- Promover la implementación de bosques productivos con especies nativas.

- Investigación del potencial de implementación de fuentes no convencionales de energía para el departamento del Quindío.

### 2.1.3 Eje estratégico ciudad y territorio

Las ciudades y centros poblados del Departamento afrontan importantes amenazas relacionadas con el desabastecimiento de recurso hídrico (IDEAM, 2016), altos costos de los alimentos, crecientes tasas de urbanización, teniendo en cuenta el incremento de la población y ocupación irregular de zonas de riesgo y protección. La susceptibilidad de estos entornos quedó evidenciada en el análisis de vulnerabilidad en el cual se concluye que hábitat humano e infraestructura presentaron mayor sensibilidad en el Quindío. Condiciones que presentan nuevos retos en la Planificación Territorial, que deben ser revaluadas periódicamente para reducir los efectos del cambio climático en el aumento de la temperatura.

A su vez, las ciudades y centros urbanos son los espacios donde se generan la mayor cantidad de impactos sobre el ambiente, debido a  la demanda de recursos y a la generación de residuos, emisiones, vertimientos, ruido, entre otros.

Al igual que en los anteriores ejes, se cuenta con un objetivo de largo plazo formulado por los actores del CICCQ, que buscan una mejor ocupación del territorio a partir de los determinantes ambientales y condiciones limitantes según la oferta de los recursos, que por lo general son suministrados por otros territorio aledaños y que generan interrelaciones entre regiones. El objetivo también busca un mejor uso de los recursos y mayor conciencia en el momento de generar o gestionar los residuos.

**Ciudad y Territorio**

Para el año 2030 el Quindío será un departamento culturalmente preparado para la regulación y ocupación inteligente de su territorio, en donde se promueven alternativas eficientes y sostenibles de movilidad y maneja equilibradamente sus recursos y reduce conscientemente sus residuos.

Las medidas priorizadas para este eje estratégico buscan influir en los modos de vida y hábitos de las personas que residen en las zonas urbanas y periféricas, a través de cambios en las modalidades de transporte y la forma como conducen los vehículos, en el uso de los recursos naturales en sus viviendas,  la incorporación de la cultura del reciclaje y el reúso de residuos; además  que promueven mejoras en la infraestructura urbana para favorecer las condiciones de vida de los pobladores, repercutiendo en un entorno más adaptado a los efectos del cambio climático y a la variabilidad climática, al mismo tiempo que se generan procesos de crecimiento y desarrollo urbano bajo en emisiones. Las medidas contempladas son:

Tabla 16. **Eje estratégico Ciudad y territorio, medidas priorizadas.**

| MEDIDAS EJE: CIUDAD Y TERRITORIO | |
|---|---|
| **NOMBRE MEDIDA** | **BREVE DESCRIPCIÓN** |
| **QUINDÍO TE QUIERO LIMPIO.** | Mejorar la eficiencia en el manejo de los residuos sólidos, a través de estrategias para reducir, reusar y reciclar, lo que permite disminuir al máximo la disposición de residuos sólidos en el relleno sanitario. |
| **MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ARMENIA.** | Proporcionar un servicio de transporte público estratégico, cómodo, eficiente y sostenible que permita disminuir el tránsito de vehículos privados, de tal forma que se logre una reducción de emisiones. |
| **ECO-CONDUCCIÓN EN TRANSPORTE DE PASAJEROS Y DE CARGA.** | Desarrollo de programas de capacitación y educación dirigidos a los conductores de los vehículos de transporte de pasajeros urbanos e intermunicipales y de carga, con el fin de avanzar hacia la formalización profesionalización y desarrollo de buenas prácticas del sector, que puedan llegar a economizar el consumo de combustible hasta en un 10%, así como garantizar la sostenibilidad de este tipo de acciones en el largo plazo. |
| **ESTUFAS EFICIENTES DE LEÑA EN LAS COMUNIDADES RURALES.** | Reemplazo e n la zona rural de la estufas de leña tradicionales de combustión abierta, por estufas eficientes o ecológicas, que optimicen la biomasa empleada y el calor, reduciendo consumos de leña entre el 15% al 20%, disminuyendo las emisiones de $CO_2$, adicional, la implementación de bancos dendroenergéticos que permitan abastecer a las familias y mitigar el impacto en los bosques naturales. |
| **ILUMINACIÓN EFICIENTE Y RENOVABLE.** | Reemplazar el alumbrado público actual (bombillas de vapor de sodio) por sistemas de mayor eficiencia (bombillas Led), tecnologías de bajo consumo eléctrico para los principales centros poblados de los municipios del Quindío. Con esta medida se buscan ahorros del 21% en el consumo mensual de electricidad para alumbrado público en el Departamento. |
| **VIVIENDA SOSTENIBLE Y RESILIENTE.** | Construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) y de Interés Prioritario (VIP) nuevas, con condiciones de diseño mejorado en términos de configuración volumétrica, aperturas, orientación, inclinación, iluminación, ventilación y otras consideraciones arquitectónicas, que permitan el ahorro de agua y energía de un 10% en los centros poblados de los 12 municipios del Quindío. |
| **VÍAS ADAPTADAS.** | Generar un mapa regional de vulnerabilidad y riesgo asociado a la red vial secundaria como punto de partida para identificar y priorizar los tramos viales más vulnerables y que están expuestos a mayor riesgo, se seleccionaran los tramos más vulnerables para realizar los primeros análisis a escala del tramo vial de su vulnerabilidad y dos tramos piloto para la implementación de obras. |

Vale la pena resaltar que la implementación de estas medidas, además de contribuir a la reducción de GEI y generar mayor resiliencia en los entornos urbanos, presentan cobeneficios asociados a la reducción de emisiones de material particulado agrupado con la quema de combustibles y leña, el desarrollo de nuevas tecnologías, ingreso de nuevas empresas, menores impactos en salud, generación de empleo por nuevas tecnologías, inclusión social de poblaciones vulnerables como los recuperadores, que son actores clave en la cadena del reciclaje y el aprovechamiento de materiales y otros beneficios adicionales en la calidad de vida de los quindianos. Estas medidas presentan la característica que involucra a todas las personas, invitándolas a que realicen cambios de hábitos y de esta manera contribuyan positivamente para un Quindío resiliente y bajo en carbono.

Con relación a las acciones que no quedaron priorizadas, pero que se pretende sean consideradas en un mediano o largo plazo, estas son:

- Fiscalización de la explotación minera de materiales para la construcción, de manera coordinada entre las instituciones que regulan esta actividad en conjunto con el sector constructivo.
- Impulsar un modelo de municipio climáticamente inteligente aplicado en Armenia como ciudad capital, para posteriormente replicarlo en los demás municipios del Departamento.
- Generar el mapa de zonas de inundación y su caracterización para todo el Quindío y definir las estrategias para su protección.
- Implementar parques forestales urbanos en el municipio de Armenia.
- Observatorio de ciudad y territorio en el marco de ¿Armenia cómo vamos? pero con una mayor cobertura territorial.
- Evaluar la viabilidad de establecer un incentivo tributario, para reconocer la responsabilidad social y ambiental empresarial de la construcción, además de promover la innovación de sector.
- Implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) aplicado a la ciudad de Armenia.
- Acogerse al NAMA de Hábitat sostenible realizando acciones de planeación integral y sostenible del territorio, recuperación de zonas degradadas, reasentamiento de población en riesgo, provisión de espacios públicos de calidad con criterios de cambio climático y sostenibilidad y la promoción de comunidades urbanas auto sostenible. Cabe resaltar que Armenia ha sido seleccionada por el programa ONU Hábitat que apoya la gestión de la ciudad para la mitigación y adaptación al cambio climático.

### 2.1.4 Eje estratégico salud ambiental

La salud ambiental está asociada con la incidencia de enfermedades emergentes y reemergentes en el Departamento, debido a que por el incremento en la temperatura o cambios en la precipitación se presenta migración o ampliación del rango de supervivencia y reproducción de insectos vectores de enfermedades como el sika, dengue, chikunguña, entre otros que son transmitidos por el Aedes aegypti o Aedes albopictus.

Para evitar esta amenaza, se propone que el Quindío cuente con una institucionalidad fuerte y preparada para entender, conocer y prevenir enfermedades asociadas a las variaciones de temperatura y precipitación y de esta manera se disminuya el riesgo de exposición de las poblaciones.

Uno de los principales retos que afronta este eje estratégico está relacionado con crear las capacidades efectivas en territorio, como mecanismo para transformar la realidad sobre la amenaza y el riesgo de enfermedades emergentes y reemergentes, incrementar las capacidades de adaptación y fortalecer las acciones de prevención y atención ante la aparición de dichas enfermedades.

**Salud**

Un Quindío que al 2030 posea una cultura de conservación de la salud, con una red consolidada de instituciones públicas y sector provado que interactúen con la comunidad en la promoción, prevención, mitigación de eventos y las enfermedades emergentes y reemergentes que permita la equidad en salud, atención oportuna que generen un posicionamiento a nivel nacional e internacional en conocimiento científico con el fin de mejorar las condiciones de salud de la población Quindiana.

Debido al desconocimiento de las enfermedades, el comportamiento y las características particulares en las zonas donde ocurre el problema, aún no es posible evitar la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes, lo cual va ligado a la necesidad de comprender las funciones ecológicas de las enfermedades transmisibles y no transmisibles que surgen y se desenvuelven a causa del efecto de la variabilidad climática. Realizar seguimiento oportuno a las enfermedades, desde un enfoque ambiental, médico, social e investigativo permite disminuir el impacto sobre la población y la carga de enfermedad.

Para ello, se construyó con todos los actores, especialmente los que conforman la mesa temática de salud, una propuesta de acción conjunta que permita articular recursos técnicos y financieros alrededor de la salud ambiental, desarrollando de manera planificada y organizada las acciones y permitiendo un avance hacia las metas de reducir la exposición y vulnerabilidad de las personas que habitan el Departamento o que lo visitan por diferentes motivos, ante enfermedades relacionadas con fenómenos hidrometeorológicos.

La medida que se prioriza para este eje estratégico está relacionada con el fortalecimiento del instrumento para la gestión de la salud, orientada a la prevención de los riesgos generados por el cambio climático.

Tabla 17. **Medida que se priorizó para el eje estratégico Salud ambiental**

| MEDIDAS EJE: SALUD | |
|---|---|
| **NOMBRE MEDIDA** | **BREVE DESCRIPCIÓN** |
| **SALUD AMBIENTAL PARA EL QUINDÍO.** | Apoyar la implementación del Plan de Adaptación del componente Salud ambiental en el departamento del Quindío, en concordancia con el Plan Decenal de Salud Pública, en sus estrategias orientadas a la prevención de los riesgos para la salud generados por el cambio climático, tanto en las acciones de salud ambiental como con las acciones de atención en salud pública del Departamento, la investigación, desarrollo tecnológico y educación y teniendo en cuenta los análisis de vulnerabilidad del territorio incluidos por el IDEAM en la Tercera Comunicación Nacional TCN. |

Existen otras medidas que fueron propuestas en las mesas de trabajo, que aunque se incluyen de manera inherente en el Plan de Adaptación de Salud, sería importante considerar ahondar en ellas para lograr alcanzar los objetivos planteados en la visión de este eje:

- Creación del Centro de investigaciones de la salud conjuntamente con el Programa de investigación de enfermedades emergentes y reemergentes comunes en el Quindío, para determinar su relación con los fenómenos climáticos. Este Centro estará dirigido por la academia, centralizará la información departamental, la cual será referencia para la toma de decisiones que permitan orientar acciones preventivas y mitigadoras para las comunidades.

- Establecer el procedimiento para el control y seguimiento de enfermedades asociadas a fenómenos climáticos que ocurren comúnmente en el departamento de Quindío.

- Programa enfocado al control y seguimiento de especies invasoras que son favorecidas por fenómenos climáticos, como por ejemplo el caracol africano que se viene extendiendo por todo el Departamento.

- Programa de capacitación y especialización del personal relacionado con el sector salud del Quindío para que esté preparado frente a fenómenos ambientales. Se requiere que la academia genere programas educativos que permitan especializar y capacitar a los funcionarios del sector de la salud en la prevención y atención de posibles enfermedades, epidemias o problemáticas de salud, como consecuencia de fenómenos ambientales.

## 2.2. ESTRATEGIAS TRANSVERSALES PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES REGIONALES

Los ejes transversales planteados para la estructuración del PIGCCT del Quindío, corresponden a aquellas condiciones habilitantes para el Departamento que se correlacionan con los ejes estratégicos, ya que son apalancadores de las medidas y acciones contempladas dentro de éstos. Es innegable el peso preponderante que desempeña la educación, formación y sensibilización en temas de cambio climático para afianzar y fortalecer diversas estrategias que se buscan desarrollar desde los ejes estratégicos; de igual forma la investigación, la Ciencia, Tecnología e innovación, resultan ser un componente clave para el establecimiento de acciones de mitigación que requieran mejoramiento de procesos, impulsando el incremento de su eficiencia y productividad. Asimismo se requiere una estrategia de fortalecimiento de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial para lograr que los criterios de cambio climático se incorporen en los Planes de Ordenamiento y Planificación Territorial con una visión de largo plazo.

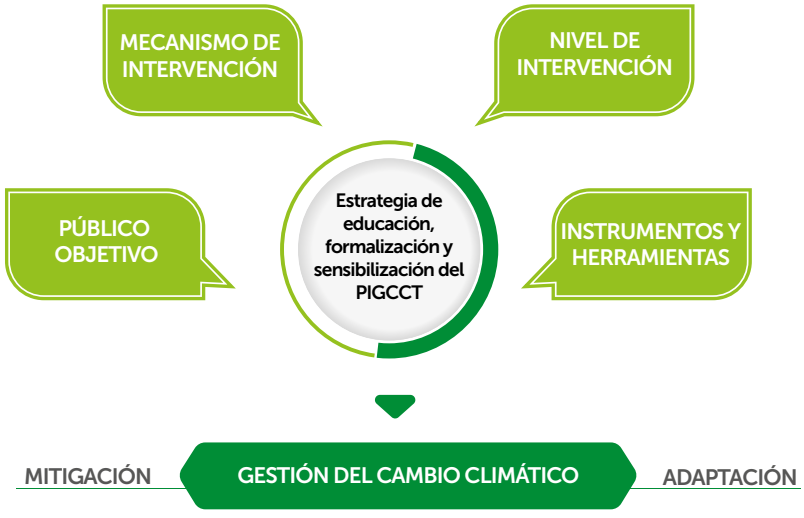
Existe un vínculo entre el cambio climático y el aumento a los riesgos de desastres naturales, ya que este se relaciona con los fenómenos de variabilidad climática que se convierten en amenazas para los diferentes sistemas territoriales. Dentro de estas manifestaciones se tiene la alteración de la precipitación, tanto en abundancia dando origen a inundaciones y procesos de remoción en masa, como en escasez, afectando la disponibilidad de agua e incrementando la ocurrencia de incendios forestales. Por lo tanto, la Gestión del Riesgo ante los eventos climáticos extremos está inmersa en las mismas acciones de adaptación al cambio climático y se

alinea con la Estrategia de Ordenamiento y Planificación Territorial, que busca reducir el nivel de exposición de los sistemas socioeconómicos y ambientales, así como potenciar los territorios para hacerlos más resilientes a las consecuencias de cambio climático.

### 2.2.1. Estrategia de educación, formación y sensibilización

La presente estrategia busca fortalecer y mejorar la capacidad técnica, operativa y funcional del territorio, tanto a nivel institucional como sectorial, requerida para implementar las medidas de mitigación y adaptación definidas en el PIGCCT, mediante la articulación de los elementos que hacen parte de los procesos de educación, formación y sensibilización, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. **Elementos Articuladores de la Estrategia Departamental de Educación, Formación y Sensibilización del PIGCCTQ**




El objetivo general de la estrategia es el de fortalecer y/o desarrollar capacidades técnicas y funcionales a nivel institucional y sectorial, que permitan promover e impulsar la gestión integral del cambio climático y que contribuya a avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, de tal forma que se reduzcan los riesgos asociados a los eventos climáticos extremos (variabilidad y cambio climático).

De igual forma con la estrategia se busca:

Promover la inclusión de los temas relacionados con la gestión del cambio climático en la educación formal básica, media, técnica y superior, al igual que en la educación no formal e informal.

- Impulsar acciones que permitan fomentar cambios de actitud y comportamiento de la población frente a las condiciones cambiantes del clima, así como potencializar oportunidades que brinda el cambio climático y que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de la población.

- Promover la realización de investigaciones sobre mejores prácticas (agrícolas, pecuarias, de movilidad, laboral, entre otros) y mejores tecnologías que incorporen los saberes tradicionales y el conocimiento científico para viabilizar la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

- Fortalecer los espacios de integración, concertación, coordinación y participación entre los actores sociales y las instituciones para la adecuada gestión del cambio climático en el territorio (Cuidagua, CIDEA, Nodo Regional de Cambio Climático Eje Cafetero y Norte del Valle, entre otros).

- Desarrollar canales de comunicación aprovechando las TIC´s, para permitir el acceso a la información interinstitucional actualizada del territorio (investigaciones, información estadística, proyectos, material educativo, experiencias) como instrumento orientador para la toma de decisiones frente a la gestión del cambio climático.

Uno de los elementos fundamentales de la estrategia departamental es el púbico objetivo, que corresponde a aquellos a quienes están dirigidas las acciones de intervención en materia de educación, formación y sensibilización, para lograr desarrollar la capacidad técnica y funcional requerida en el territorio, que permita incrementar el nivel de resiliencia ante los eventos climáticos extremos y mejorar los procesos hacia un desarrollo bajo en carbono.

### Mecanismos de intervención

Teniendo en cuenta el marco de referencia establecido en la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático, ésta considera cinco mecanismos de intervención, cada uno con un enfoque diferencial de acuerdo al público objetivo y a las necesidades requeridas para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación que se plantean en el PIGCCT. Esto permite garantizar que la estrategia departamental se ajuste a las necesidades del territorio y a los lineamientos establecidos a nivel nacional (Véase Tabla 18).

Tabla 18. **Mecanismos de Intervención de la Estrategia de Educación, Formación y Sensibilización del PIGCCT**

| | |
|---|---|
| **Educación** | Es un proceso que pretende formar en contenidos, habilidades, destrezas, capacidades y valores, para fomentar acciones frente al cambio climático. Por lo tanto, es continuo, con un público objetivo claro hacia el que se orientan las metodologías educativas. |

| | |
|---|---|
| **Sensibilización** | Es aquella mediante la cual se despiertan conciencias críticas y prácticas solidarias para fomentar cambios de actitud y comportamiento frente a las condiciones cambiantes del clima. |
| **Investigación** | Son métodos en los que tanto los investigadores como la población participan activamente en un plano de igualdad como agentes de cambio, confrontando de forma permanente el modelo teórico y metodológico con la práctica, a fin de ajustarlo a la realidad que se quiere transformar y pueda servir para orientar las estrategias y programas de acciónático. |
| **Participación** | Busca fundamentalmente incidencia política y movilización social. Además, pretende influir en las decisiones políticas adoptadas por sectores con objetivos claramente definidos, cuyas decisiones pueden afectar a las estructuras sociales, económicas y/o políticas en ámbitos que van desde lo local hasta lo global. |
| **Comunicación e Información** | Se enfoca en garantizar el acceso a la información sobre las causas, consecuencias e impactos, así como las acciones para afrontar el cambio climático. |

Otros aspectos más detallados de esta Estrategia son los niveles y mecanismos de intervención y su articulación, el público objetivo,  y los indicadores, que pueden ser consultados en las tablas del anexo de educación, formación y sensibilización en cambio climático (Anexo 8).

### i. Líneas de acción

Corresponde a las acciones generales que deben implementarse en el departamento del Quindío como marco de referencia y de desarrollo de la Estrategia de Educación, formación y sensibilización del PIGCCTQ.

- **Desarrollo de la capacidad técnica**

Es necesario iniciar el proceso de fortalecimiento de la capacidad técnica desde los grados primarios de la educación formal, para poder entender los elementos estructurales de los impactos del cambio climático y las alternativas para afrontarlos, como mecanismo para dar inicio

a una transformación cultural que permita gestionar de manera integral las condiciones cambiantes del clima.

Tabla 19. **Línea de acción: Asistencia técnica para la revisión e incorporación de temas de cambio climático en los currículos académicos de Educación Formal Básica**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Medida** | **Asistencia técnica para la revisión e incorporación de temas de cambio climático en los currículos académicos de Educación Formal Básica** | | |
| **Mecanismo de intervención** | Educación | **Público objetivo** | Niños – Jóvenes |
| **Mitigación y adaptación** | Preparar a la población desde la educación básica en la gestión del cambio climático garantiza que sea un proceso continuo de formación en contenidos, habilidades y valores, de mediano y largo plazo, con un público objetivo claro hacia el que se orientan las metodologías educativas. Su dimensión temporal permite profundizar en el análisis de las causas de la problemática y en las alternativas de solución materializadas a través de las medidas de mitigación y adaptación. La educación completa permite comprender los problemas en las diferentes escala (mundial, nacional, departamental, municipal) como paso inicial para concienciar y promover actitudes de cambio en los destinatarios de los procesos educativos, independientemente del ámbito de actuación en el que acontezca. | | |
| **Necesidades que atiende** | En el departamento del Quindío, existe una debilidad relacionada con los procesos de formación de los diferentes públicos, particularmente de aquellos que están relacionados directamente con la educación ambiental en los temas conceptuales sobre la gestión integral del cambio climático. La gran mayoría de las acciones en materia de educación ambiental, se enfocan exclusivamente en la transmisión de conocimiento disciplinar que no evidencian utilidad para explicar y transformar las realidades ambientales y necesidades de actuar frente a la gestión del cambio climático.<br><br>Además, los programas de educación ambiental se enfocan principalmente en temas relacionados con manifestaciones del cambio climático, motores de deterioro natural o acciones puntuales de mitigación o adaptación (manejo del recurso hídrico y deforestación, principalmente). Los niveles críticos de conciencia y sensibilidad ambiental evidencian la debilidad de las estrategias de educación para generar cambios de actitud de la población frente al deterioro del medio ambiente. Sumado a esto, existe una desarticulación entre la educación y la comunicación, lo que ha generado concepciones erradas por parte de la comunidad sobre las prioridades en la gestión integral del cambio climático. | | |
| **Entidades** – **Ejecutoras** | Colegios y escuelas de formación primaria y secundaria, Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero, Corporación Autónoma Regional del Quindío. Las ONG también realizan gestiones en educación ambiental. | | |
| **Entidades** – **Apoyo** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Secretaría Departamental de Educación, Secretarías municipales de Educación, CIDEA, COMEDA. | | |
| **Acciones** | • Desarrollar e incluir la gestión del cambio climático en los contenidos de los currículos académicos, siguiendo un modelo pedagógico que obedezca a las capacidades de los estudiantes (niveles escolares).<br>• Reglamentar el currículo académico y modelo pedagógico para incluir el cambio climático en la educación formal de niños y jóvenes.<br>• Adelantar de manera conjunta y articulada procesos educativos para directivos y docentes en temas de cambio climático, que sirvan de base para la formulación de planes, programas y proyectos académicos. | | |

- Fortalecimiento de la capacidad técnica especializada

Como proceso complementario a la medida anterior se requiere de formadores capacitados en la gestión del cambio climático para que impulsen el desarrollo de proyectos escolares y comunitarios, encaminados a reducir la vulnerabilidad del territorio ante los eventos climáticos extremos e incrementar su nivel de resiliencia. Por otra parte, los sectores sociales, económicos y ambientales, requieren de personal especializado que formule, implemente y controle los procesos de adaptación y mitigación que requiera el Departamento, para dar cumplimiento a las metas departamentales y nacionales, en articulación con la Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 20. **Línea de acción: Creación de programas de pregrado y postgrado en gestión del cambio climático**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Medida** | | **Creación de programas de pregrado y postgrado en gestión del cambio climático** | |
| **Mecanismo de intervención** | Educación<br>Investigación | **Público objetivo** | Adultos |
| **Mitigación y adaptación** | Es importante entender la dinámica del territorio para plantear las necesidades de mitigación y adaptación fundamentadas desde el conocimiento técnico y científico. Muchas de estas acciones dependen de su viabilidad económica, pero también de atender las necesidades de quienes las deben adoptar, de tal forma que generen un valor agregado a los procesos de desarrollo, tanto sectorial como territorial. | | |
| **Necesidades que atiende** | Es necesario contar con personal capacitado en cambio climático que tiene a cargo la dirección, estructuración e implementación de los modelos pedagógicos para la formación de públicos en el tema, así como de aquellos que tendrán la tarea de desarrollar, implementar y dar seguimiento a las alternativas de intervención de los diferentes sistemas sociales, económicos y ambientales, existentes en el territorio, para adaptarlos a las condiciones cambiantes del clima y promoverlos hacia un desarrollo bajo en carbono. | | |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | Universidades y Centros de capacitación técnica especializada como el SENA y otros. | |
| | **Apoyo** | Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero, Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, COLCIENCIAS, institutos de investigación y Secretaría Departamental de Educación, CIDEA, COMEDA. | |
| **Acciones** | • Incorporar en la gestión del cambio climático en las carreras técnicas, tecnológicas y profesionales, relacionadas con las ciencias naturales y otras afines.<br>• Crear programas de educación no formal en temas relacionados con la gestión del cambio climático.<br>• Desarrollar una oferta académica de carreras universitarias y programas de postgrado en temas relacionados con la gestión del cambio climático.<br>• Promover el desarrollo de investigaciones aplicadas a temas de gestión del cambio climático.<br>• Lograr alianzas con Centros de investigación (CIAT, IDEAM, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt , El Centro de Estudios Estratégicos Latinoamericanos (CEELAT), Cenicafe) para formar personal en estrategias de mitigación y adaptación (pasantías).<br>• Lograr alianzas con los sectores productivos para desarrollar investigación sobre alternativas de mitigación y adaptación (Pasantías), así como de la evaluación de sus impactos en el sector. | | |

- Disponibilidad de información

Para dar cumplimiento al Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que busca asegurar que toda persona tenga acceso a la información ambiental, es necesario crear o fortalecer las fuentes que permitan poner a disposición de toda la población la información que se produce a nivel regional, de tal forma que oriente la toma de decisiones frente a la gestión del cambio climático.

Tabla 21. **Creación y fortalecimiento de las fuentes de información departamentales en cambio climático**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Medida** | | **Creación y fortalecimiento de las fuentes de información departamentales en cambio climático** | | |
| **Mecanismo de intervención** | | Comunicación e Información | **Público objetivo** | Niños – Jóvenes - Adultos |
| **Mitigación y adaptación** | | La planificación de las acciones de mitigación y adaptación dependen del conocimiento de la forma como se han manifestado los eventos climáticos, de la valoración de sus impactos y de los casos de éxito validados que se han implementado a nivel nacional y regional para contrarrestar los efectos y preparar al territorio para futuros eventos. También dependen de la oportunidad de modelar los cambios que se podrán presentar hacia el futuro y su evolución en el tiempo.<br><br>Esta medida es necesaria para fortalecer el Sistema de Información Climática que requiere el PIGCCTQ, como medida de adaptación. | | |
| **Necesidades que atiende** | | Dentro de las debilidades más importantes que se presentan en el Departamento, se tiene la falta de disponibilidad y acceso a la información sobre seguimiento y monitoreo de los eventos climáticos extremos en el tiempo (registros históricos y consolidación a nivel departamental), ya que o se presenta pérdida de la información histórica o no hay claridad sobre las fuentes de información especializadas sobre cambio climático y los eventos, afectando la disponibilidad de la misma, para el público en general. Además, los estudios que se adelantan en el Departamento no son divulgados de forma adecuada para que sean considerados como elementos orientadores de la gestión ambiental, sectorial y territorial. | | |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), universidades y centros de investigación técnica, ONG del sector ambiental. | | |
| | **Apoyo** | Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Institutos de investigación del SINA, particularmente el IDEAM, y centros de investigación. | | |
| **Acciones** | | • Crear o fortalecer las páginas web de la autoridad ambiental (CRQ,) para que divulguen información consolidada (cartografía, investigaciones, estadísticas) y actualizada sobre cambio climático.<br>• Complementar o modernizar la red de estaciones meteorológicas para que registren y reporten información en tiempo real, en especial en áreas de mayor vulnerabilidad a los eventos climáticos extremos.<br>• Crear la red departamental de información técnica sobre cambio climático donde se recopilen documentos técnicos y experiencias a nivel internacional, nacional y regional sobre gestión del cambio climático. | | |

- Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria

El departamento del Quindío cuenta con espacios de diálogo, concertación y planificación ambiental, sectorial y territorial que deben tratar los temas de gestión del cambio climático. En esta acción no se pretende crear un espacio adicional, sino impulsar la acción articulada de todos los espacios que ya existen a nivel departamental y regional como el CIDEA, Cuidagua, para que se incluyan los temas de cambio climático como un criterio más para la toma de decisiones. El PIGCCTQ cuenta con el Comité Interinstitucional de Cambio Climático Departamental (CICCQ), en el que deben tener asiento todos los representantes de los sectores activos de la sociedad (público objetivo), quienes deberán propender porque los temas de cambio climático sean considerados en los procesos de planificación, ejecución y seguimiento del desarrollo social, económico y ambiental departamental.

Tabla 22. **Línea de acción: Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria para la gestión del cambio climático**

| **Medida** | **Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria para la gestión del cambio climático** | | |
|---|---|---|---|
| **Mecanismo de intervención** | Sensibilización<br>Participación | **Público objetivo** | Todos los públicos |
| **Mitigación y adaptación** | La articulación de las iniciativas que se adelantan en el territorio, en términos de mitigación y adaptación al cambio climático, evitan duplicidad de esfuerzo e inversiones, priorización y focalización en la implementación y generan un mayor impacto sobre el territorio. | | |
| **Necesidades que atiende** | Los mecanismos de articulación interinstitucional encaminados a la gestión integral del cambio climático se deben fortalecer, para que no se adelanten medidas aisladas y puntuales en el Departamento.<br><br>Existen en el Quindío casos de articulación exitosos (ej.: el caso de alianzas estratégicas entre la CRQ, Comité de Cafeteros, Gobernación del Quindío, Alcaldía de Pijao, Fundación Smurfit Kappa Colombia y Fundación Cittaslow) donde se aprovechan las fortalezas de cada institución y los recursos, combinando procesos de Enseñanza Aprendizaje (EA) y de implementación, modelo a mejorar y seguir. Pero en general se encuentra desarticulación de las entidades en la implementación de programas y proyectos de Educación ambiental con la consecuente dispersión de los recursos y esfuerzos y sin que la inversión genere un impacto contundente.<br><br>Se evidencia una desarticulación del Sistema Departamental de Educación Ambiental, con los sistemas de Gestión del Riesgo, cambio climático, ciencia y tecnología entre otras, que genera duplicidad de esfuerzos e inversiones innecesarias.<br><br>La desarticulación interinstitucional en los ámbitos educativo y ambiental ha generado una escasa participación de la sociedad civil, gremios y sector privado en los procesos de construcción de conocimiento y el desarrollo de acciones que no están acordes con la realidad del territorio.<br><br>Falta la articulación interinstitucional para incorporar los diferentes componentes de la gestión integral del cambio climático en las políticas, planes y programas sectoriales.<br><br>Existe desarticulación entre las instituciones de orden nacional y departamental para el fortalecimiento de las redes de dinamizadores de educación ambiental. | | |

| Medida | | Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria para la gestión del cambio climático |
|---|---|---|
| **Necesidades que atiende** | | Existe una desarticulación entre la educación y la comunicación, lo que ha generado concepciones erradas por parte de la comunidad sobre la gestión integral del cambio climático.<br><br>Las iniciativas ciudadanas impulsadas por organizaciones sociales, constituyen esfuerzos aislados, que al no contar con escenarios de articulación y comunicación, limitan los alcances de las acciones tendientes a mejorar los procesos de gestión ambiental del territorio.<br><br>Se desarrollan múltiples iniciativas por diversas instituciones y organizaciones, sin considerar los mecanismos de coordinación y articulación, lo que genera proliferación de actividades ausentes de marcos conceptuales claros, contradictorios entre sí y reiterativos en esfuerzos. |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | Todos los públicos objetivos. |
| | **Apoyo** | Nodo Regional de Cambio Climático Eje Cafetero y Norte del Valle y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático. |
| **Acciones** | | Fortalecer la participación y articulación del Nodo Regional de Cambio Climático Eje Cafetero y Norte del Valle con el Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental y proyectar las acciones del territorio a partir de los PRAE, PRAU y los PROCEDA en torno al cambio climático.<br><br>Impulsar proyectos encaminados hacia la gestión del cambio climático a través de los CIDEA, para que sean efectivos y complementarios a las medidas de mitigación y adaptación que se requieren en el Departamento.<br><br>Generar alianzas entre la academia y los sectores productivos para que los proyectos de investigación en mejores prácticas ambientales y mejores tecnologías se ajusten a las necesidades actuales de cada uno los sectores.<br><br>Aunar esfuerzos entre las instituciones departamentales que tiene la misión, función o responsabilidad de garantizar la adecuada gestión del cambio climático en el territorio. |

### ii. Condicionantes de la Estrategia de Educación, formación y sensibilización

- Garantizar la disponibilidad y asignación de recursos económicos para llevar a cabo los procesos de intervención que permitan incrementar la capacidad técnica y operativa del territorio.
- En cada mecanismo de intervención se debe adoptar el lenguaje comprensible para el público objetivo, incluyendo la adecuación de los instrumentos y herramientas.
- La Estrategia de Educación, formación y sensibilización debe ser incorporada en la formulación de políticas y en todas las etapas de los proyectos e iniciativas de mitigación y adaptación que se adelanten en el territorio.
- Los procesos de participación deben considerar las necesidades y condiciones operativas, económicas, tecnológicas de todos los sectores de la sociedad, de tal forma que las metas de mitigación y adaptación para el Departamento sean alcanzables.

- Desarrollar vínculos entre las instituciones públicas, sector productivo y academia para que el fortalecimiento de la capacidad técnica y operativa se ajuste a las necesidades del territorio.
- Las iniciativas, estudios y análisis debe ser divulgados y de conocimiento de todo público para que sirvan de elementos orientadores de la gestión del cambio climático.
- Todo proceso de intervención en términos de educación, formación y sensibilización debe ser valorado mediante indicadores, no solo de gestión sino de impacto / resultado. Para estos últimos, es necesario implementar un mecanismo de valoración de estado inicial de conocimiento, que se debe comparar contra un estado final de conocimiento.

### 2.2.2 Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

La presente Estrategia tiene como objetivo promover la integración del cambio climático en el desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de generar un mayor número de oportunidades para la transferencia de conocimiento, participación de grupos de interés y crecimiento económico. A su vez, la misma apoyará los siguientes objetivos específicos:

- Fortalecer capacidades técnicas y funcionales en el área de cambio climático, a nivel institucional y sectorial.
- Articulación interinstitucional: Academia – Sector público – Sector privado.
- Fomento de redes de transferencia de conocimiento a nivel departamental, regional, nacional e internacional.
- Generar espacios de innovación para el aumento de la competitividad.
- Fortalecer el sistema productivo del Departamento a través del desarrollo de investigaciones.

Por otro lado, uno de los elementos fundamentales de la estrategia departamental es el público objetivo, que corresponde a aquellos a quienes estarán dirigidas las acciones de intervención en materia de ciencia, tecnología, innovación, investigación y desarrollo, para edificar una senda de desarrollo sostenible y bajo en carbono y que se reduzcan los riesgos asociados a los eventos climáticos extremos. A nivel departamental se tiene el público objetivo que se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. **Actores involucrados en el fortalecimiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento**

| | |
|---|---|
| **Instituciones de educación** | El conocimiento del Departamento está siendo generado por estas instituciones, por lo cual su apoyo para la correcta Planeación Territorial es esencial |
| **Entidades gubernamentales** | La Gobernación, las alcaldías y las corporaciones ambientales juegan un rol central en la planeación territorial, por ende deben estar informados de los nuevos estudios que se realicen. |
| **Organizaciones Campesinas y gremios de la agroindustria** | Estos actores no sólo deben estar informados sobre nuevos estudios, también deben tener el espacio para compartir sus descubrimientos y nuevos desarrollos. Igualmente, es esencial que puedan trabajar en conjunto con otros actores para poder dirigir la producción de conocimientos hacia las necesidades del territorio. |
| **Empresas privadas** | Estos actores no solo deben estar informados sobre nuevos estudios, también deben tener el espacio para compartir sus descubrimientos y nuevos desarrollos. Igualmente, es esencial que puedan trabajar en conjunto con otros actores para poder dirigir la producción de conocimientos hacia las necesidades del territorio. |
| **CODECTI, RedCOLSI y Sistema Regional de CTI** | Debido al amplio rango de actores, parte de la Estrategia de Educación, el Comité de Ciencia y Tecnología, la Red de Semilleros de Investigación y el Sistema Regional de CTI, juegan un rol esencial en la articulación de procesos, puesto que agrupan a la mayoría de actores aquí propuestos. |

### i. Líneas de acción

Lograr la implementación de medidas de adaptación y mitigación efectivas requiere de la ciencia y la tecnología como instrumentos esenciales para lograr fortalecer los procesos de innovación de cara al cambio climático. En este contexto, el departamento del Quindío necesita trabajar en la superación de los retos en el tema de desarrollo de CTI para el aprovechamiento de las oportunidades que se están gestando tanto a nivel local, como nacional e internacional.

Los puntos a trabajar de forma estratégica son los siguientes:

- Mejorar la articulación entre la academia, sector público y privado de tal forma que se logre no solo entender el reto del cambio climático sino también convertirlo en oportunidad de innovación y crecimiento territorial sostenible.
- Fortalecer las competencias de investigación y transferencia de conocimiento a través de alianzas interinstitucionales entre distintas organizaciones académicas, que permita generar un proceso de complementariedad entre los procesos de investigación y desarrollo.
- Articulación de las actividades de investigación en cambio climático y el sector productivo, con el fin de orientarlos hacia la creación de estrategias de adaptación y mitigación.
- Incorporar el cambio climático como un tema transversal de investigación y en los currículos universitarios.
- Focalizar los esfuerzos en materia de CTI en cambio climático bajo los ejes de acción del PIGCCTQ.
- Gestionar y direccionar la información sobre el conocimiento existente, las necesidades del Departamento, innovación y experiencias en temas de CTI para la adaptación y mitigación al cambio climático.

A continuación se detalla cada una de estas acciones estratégicas:

**a.** Articulación academia, sector privado y sector público

Uno de los puntos más importantes para lograr generar conocimiento de forma más eficiente es la articulación de las realidades del territorio, incluyendo Ordenamiento Territorial y crecimiento económico, a los estudios que se generen; por lo cual, es necesario mejorar la articulación entre la academia, sector privado y sector público, de tal forma que se logre no solo entender el reto del cambio climático, sino también convertirlo en oportunidad de innovación y crecimiento territorial sostenible.

Esta es una necesidad que no solo se ha resaltado durante las diferentes mesas temáticas durante la formulación del Plan, también fue destacado en el evento del Lanzamiento del Informe Nacional de Competitividad por el Presidente Santos (Presidencia de la República, 2016), quien manifestó que para generar un desarrollo sostenible y bajo los lineamientos para la entrada a

la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), éste será un paso imprescindible en el proceso.

En el caso específico del Quindío fue posible visualizar que algunas instituciones académicas, empresas e instituciones del Estado, han trabajado la temática de CTI en cambio climático y sostenibilidad ambiental. No obstante, muchos de estos productos no han sido focalizados a las necesidades del Departamento y otros no han sido tomados por los sectores para los cuales fueron producidos.

En este sentido, el papel del Comité Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) del Quindío, tendrá un rol importante en la unificación de las visiones sectoriales y en el direccionamiento de las estrategias mencionadas en los subtítulos de mitigación y adaptación, que involucran el desarrollo de conocimiento, formación de técnicos en tecnologías sostenibles, desarrollo de herramientas tecnológicas (software) y la disponibilidad de equipos (hardware).

**b.** Alianzas para investigación y transferencia de conocimiento

El conocimiento producido en el Departamento es vasto y rico, sin embargo, a pesar de ser de conocimiento público, muchas veces no son diseminados en medios de comunicación de diferentes redes y sectores económicos, a lo anterior, se debe añadir que de acuerdo con el PEDCTI en el Quindío no existe una red de semilleros de investigación que dinamicen los procesos de creación de conocimiento (Gobernación del Quindío, 2013).

Es por ello que con el ánimo de estructurar la producción científica del Departamento se establezca un nodo del RedCOLSI o se funde una nueva red, con el fin que se pueda hacer una construcción progresiva del conocimiento colectivo que lleve a la innovación, ya que de esta forma la cultura científica puede evolucionar y dirigir su mirada hacia un nuevo futuro en el que la ciencia y la investigación sean parte esencial para el desarrollo sostenible del Departamento y el país.

A la postre, esta red de intercambio y/o gestión del conocimiento también debe ser integrada al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de que haya un mayor nivel de conectividad con actividades de los sectores productivos e interacción con otros sistemas regionales, nacionales e internacionales de investigación y desarrollo. Gracias ha ésto se puede aprovechar cadenas de financiación nacionales e internacionales, ya que es en estas redes donde es más fácil obtener información sobre mecanismos económicos, como es el caso del apoyo financiero de Reino Unido para desarrollo de CTI encaminado a la protección del medio ambiente (Colciencias, 2016).

**c.** Articulación de investigación y competitividad

En el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) se menciona la importancia de la articulación del sector privado con la academia para orientar la ciencia e investigación hacia la creación de nuevas oportunidades de innovación y crecimiento territo-

rial sostenible. Lo cual se puede obtener a través de las alianzas interinstitucionales (academia - sector privado – sector público) promovidas con la fundación de CODECTI, ya que de este modo se pueden delinear los frentes de acción necesarios para el aumento de la productividad del Departamento (Gobernación del Quindío, 2013).

Esta articulación apoya la identificación de los estudios existentes enfocados en el aumento de competitividad y así mismo puede sentar las bases para el uso de conocimiento existente del desarrollo sostenible y dirigir los nuevos estudios hacia las necesidades productivas del Departamento. De esta forma, entidades como las CAR, el SENA, Corpoica, universidades entre otras, se pueden vincular en proyectos educativos de divulgación de los programas, políticas e incentivos existentes para la adopción de buenas prácticas.

**d.** Posicionamiento del Cambio Climático en CTI I+D

Es esencial tener en cuenta que la nueva dinámica mundial generada por la innovación climática, está creando un concepto trasformador de competitividad en el que el componente de sostenibilidad ha dado un valor agregado a todos productos y servicios. Por lo cual la CTI debe incorporar el cambio climático como un componente transversal para avanzar de manera paralela a los procesos globales.

De igual forma, el cambio climático está permeando las dinámicas territoriales a tal nivel que desde las actividades del sector primario al terciario están teniendo altos gastos operativos por no incluir este elemento dentro de su planificación. Por ende, no solo se deben realizar proyectos de investigación y desarrollo aplicado a la situación actual, también deben preparar a los nuevos profesionales y técnicos con los conocimientos necesarios para adaptarse a los riesgos del cambio climático desde cada uno de sus campos de trabajo.

**e.** CTI y los ejes de acción del Plan

Para el posicionamiento del cambio climático en el desarrollo de CTI, es imprescindible partir de los ejes del Plan Integral de Cambio Climático Territorial: Recurso hídrico y Ecosistemas; Sectores productivos y servicios; Ciudad y territorio y Salud. Por lo cual, el punto de partida será el fortalecimiento de las capacidades técnicas y funcionales en el área de cambio climático a nivel institucional y sectorial.

El café es uno de los elementos que identifica al Quindío tanto a nivel nacional como internacional. El Comité de Cafeteros y CENICAFÉ se destacan por su carácter innovador, no obstante existen ámbitos por explorar como la transferencia de tecnologías para la fertilización orgánica, manejo silvicultural y de residuos. Por lo que resulta necesario una estrategia que no solo incluya la adaptación, sino también las nuevas formas de negocio y transformaciones de la industria.

Igualmente y debido a las distintas actividades productivas y turísticas, la gestión de residuos es un reto que se debe enfrentar diariamente antes que se convierta en un problema de salud pública y daño a los ecosistemas. De esta manera, se requiere una estrategia para generar

investigación sobre la factibilidad de la implementación de tecnologías para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de materiales reciclables u orgánicos; así como el desarrollo de una aplicación informática que facilite la ubicación de los centros de acopio y gestión de los residuos reciclables y orgánicos a nivel departamental.

Por otra parte, el cuidado de los bosques es una prioridad que en este momento requiere de un continuo desarrollo tecnológico que permita el control, monitoreo y cuidado de la agro-forestación. Por lo cual, se requiere que los grupos de investigación enfoquen parte de sus esfuerzos en la producción de estudios de la biodiversidad y métodos de monitoreo de bosques.

Finalmente, el continuo crecimiento del área urbana del Departamento, trae consigo la necesidad de desarrollar modelos de optimización que permitan mejorar la movilidad y reducir las emisiones del sector de transporte. Ésto ayudará a alcanzar la meta de construcción de una ciudad moderna y resiliente con modos de transporte no motorizados y con energías renovables promovido por distintas instituciones internacionales.

A continuación se desarrollan algunas de las temáticas más relevantes identificadas como vacíos de investigación y/o innovación en el Departamento de conformidad con el análisis de vulnerabilidad y emisiones del Quindío:

Tabla 24. **Ejes estratégicos del Plan y líneas de Investigación**

| Eje estratégico | Líneas de investigación prioritarias |
|---|---|
| **Ciudad y territorio** | Implementación de tecnologías para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de materiales reciclables y/o biodegradables; desarrollo del sistema de registro de entregas, recepción, rutas y estaciones de bicicletas; sistema de telemetría que permita monitorear los vehículos; programas de capacitación para uso de estufas eficientes. |
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | Descontaminación de fuentes y construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales; mecanismos que faciliten la entrega de recursos a los campesinos beneficiarios de programas de conservación; implementar una plataforma tecnológica que automatice la oferta, el registro y Pago de Servicios Ambientales. |
| **Sectores productivos y servicios** | Fortalecer la investigación en aspectos como tecnologías de riego en café, nutrición integrada del cultivo, beneficio ecológico con tecnologías apropiadas; capacitación sobre costos y beneficios de mejores sistemas de gestión de estiércol; promoción de nuevas fuentes de energía no convencionales y gestión de residuos; gestión de financiamiento nacional y con organismos internacionales; recopilación de principios ancestrales de conservación de los recursos naturales. |
| **Salud** | Es necesaria la generación de herramientas metodológicas para la modelación de respuestas de adaptación al cambio climático, así como la articulación con la academia para proponer proyectos de investigación en relación a los efectos en la salud derivados del cambio climático. |

Es importante que el Departamento inicie por fortalecer el Sistema de Ciencia y Tecnología a través de procesos como la consolidación de las líneas de investigación para la gestión climática en las universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico del Departamento; formar el recurso humano con pregrados, carreras técnicas, maestrías y doctorados; desarrollo de plataformas colaborativas para la ciencia y la tecnología; priorización de recursos del Fondo de

Ciencia y Tecnología para la investigación en gestión del cambio climático; formación de alianzas con empresarios y sectores para mayores impactos de los resultados de las investigaciones e igualmente para la transferencia del conocimiento generado y mecanismos adecuados de seguimiento y evaluación.

### v. Divulgación de conocimiento

Un componente esencial para propagar las iniciativas de innovación es el direccionamiento de la información sobre el conocimiento existente, las necesidades del Departamento, innovación y experiencias en temas de CTI, para la adaptación y mitigación al cambio climático. Por lo cual, la información debe ser diseminada en todos los gremios, instituciones educativas y entidades públicas; ello puede realizarse a través de los organismos de articulación como el CODECTI y la RedCOLSI.

### vi. Medidas

Siguiendo las líneas de acción mencionadas, las medidas que se aplican en el eje transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación, buscan fortalecer los mecanismos ya existentes e impulsar la CTI en el Departamento en materia de cambio climático, para generar mayor innovación, transferencia de conocimiento y participación de grupos de interés.

Tabla 25. **Línea de acción: Fortalecimiento CODECTI y creación del Nodo RedCOLSI Quindío**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Medida** | | **Fortalecimiento CODECTI y creación del Nodo RedCOLSI Quindío** | |
| **Mecanismo de intervención** | | Creación de redes | **Público objetivo**: Academia, sector público y sector privado |
| **Mitigación y adaptación** | | Esta medida busca fortalecer el CODECTI y la RedCOLSI para facilitar los procesos de generación de proyectos de mitigación y adaptación adecuados a la realidad del Departamento. | |
| **Acciones** | | En el Quindío muchos grupos de investigación tienen un alto nivel de capacidades para formular propuestas de investigación con los niveles requeridos. Sin embargo, se evidencia la necesidad de un mayor apoyo por parte del Comité de Ciencia Tecnología e Innovación (CODECTI), tanto en temas de direccionamiento del trabajo de investigación en los contenidos prioritarios de desarrollo del Departamento, como en los aspectos relacionados con el financiamiento. Igualmente a través del establecimiento de la RedCOLSI podrá promover la investigación, aumentar su aplicación a convocatorias enfocadas en el desarrollo y uso de tecnologías para corregir vulnerabilidades.<br><br>Siguiendo los lineamientos del Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, los pasos serán:<br><br>Integrar un mayor número de actores, entre ellos los que hoy día hacen parte del Comité Interinstitucional de Cambio Climático del Departamento y del Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero.<br><br>Fomentar espacios para la formación de alianzas interinstitucionales.<br><br>Crear una red de información de los productos y experiencias en CTI. | |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | CODECTI, Gobernación del Quindío, RedCOLSI | |
| | **Apoyo** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, COLCIENCIAS y Observatorio de Ciencia y Tecnología | |

## Tabla 26. Línea de acción: Programa de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Medida** | | **Programa de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI** | | |
| **Mecanismo de intervención** | | Redes de conocimiento | **Público objetivo** | Academia, sector público y sector privado |
| **Mitigación y adaptación** | | Esta medida busca fortalecer las capacidades de los semilleros de investigación al mismo tiempo que se generan iniciativas de adaptación y mitigación que den las bases para el desarrollo sostenible del territorio. | | |
| **Acciones** | | En el Quindío, muchos grupos de investigación tienen un alto nivel de capacidades para formular propuestas con los niveles requeridos. No obstante, necesita aumentar su actividad en cambio climático y así mismo interactuar en esquemas internacionales. Por lo cual, a través de la creación de un nodo de la RedCOLSI puede generar nuevas oportunidades para la obtención de financiamiento en fondos destinados para nuevas temáticas como lo es el desarrollo sostenible. De igual manera la implementación de una plataforma ayudará a apoyar a aquellos grupos de investigación con menor experiencia que deseen tener mayores oportunidades de crear conocimiento.<br><br>A través de la RedCOLSI crear plataforma del Nodo Regional con información sobre las convocatorias de financiamiento.<br><br>Generar espacios de capacitación para la aplicación a convocatorias de investigación. | | |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | Gobernación del Quindío, Alcaldías y Colciencias. | | |
| | **Apoyo** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Observatorio de Ciencia y Tecnología, CODECTI y RedCOLSI. | | |

## Tabla 27. Línea de acción: Alianza público-privada para la gestión eficiente del recurso hídrico

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Medida** | | **Alianza público-privada para la gestión eficiente del recurso hídrico** | | |
| **Mecanismo de intervención** | | Alianza | **Público objetivo** | Academia, sector público y sector privado |
| **Mitigación y adaptación** | | El mejor manejo del recurso hídrico permitirá que se genere menor presión sobre las cuencas y los ecosistemas que las rodean, así mismo, disminuirá el riesgo de escasez de este servicio, ya que de acuerdo a las predicciones del Departamento el riesgo de este recurso al cambio climático es bastante alto. | | |
| **Acciones** | | El agua es uno de los componentes más importantes para el Quindío (como se resalta en el diagnóstico). Empero, el uso que se está dando es insostenible, por lo cual, es esencial la gestión del agua, además que se incluya la conservación de los bosques prioritarios de las cuencas, la gestión de aguas residuales y la optimización de los sistemas de distribución. En este sentido será clave la integración de actores de la academia y el sector privado y público a través de una alianza para generar proyectos complementarios y aplicables a la realidad del territorio. Las acciones a seguir lideradas por el CODECTI y la Gobernación son las siguientes:<br><br>Creación de alianza público-privada.<br><br>Generación de investigaciones sobre el manejo eficiente del agua desde las cuencas hasta su uso en residencias y sector productivo.<br><br>Formulación de estrategias aplicables a cada tipo de cultivo.<br><br>Gestión de recursos e implementación de la estrategia. | | |
| **Entidades** | **Ejecutoras** | Gobernación, Alcaldías, Grupos de investigación, CRQ, gremios productivos y empresas de servicios públicos. | | |
| | **Apoyo** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Observatorio de Ciencia y Tecnología, CODECTI, RedCOLSI, CAMACOL. | | |

### 2.2.3 Estrategia de fortalecimiento de los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial

La presente estrategia busca fortalecer y mejorar los instrumentos de Ordenamiento y Planificación del departamento del Quindío, en aspectos relacionados con el análisis de los escenarios futuros del clima, la vulnerabilidad y los impactos esperados para tomar acciones de la Gestión del Riesgo de manera planificada y preventiva; la incorporación de estrategias para generar capacidades efectivas de mitigación y adaptación; el desarrollo de objetivos y metas compartidas en escenarios de planificación de largo plazo; la articulación de la gestión institucional y el financiamiento.

En el departamento del Quindío, este fortalecimiento implica la revisión de algunos de los instrumentos, entre los que vale la pena destacar los 12 Planes de Ordenamiento Territorial, el Plan de Manejo de Cuenca del río la Vieja, el Plan Regional de Competitividad, el Plan de Manejo del Paisaje Cultural Cafetero, Plan de Gestión de Riesgos y el Plan Decenal Estratégico de Desarrollo Turístico; así como generar las capacidades para una adecuada formulación de nuevos instrumentos futuros tales como el Plan de Gestión Ambiental Regional que será actualizado en 2019, el Plan de Acción de la Corporación, el Plan de Desarrollo Departamental y los 12 Planes de Desarrollo Municipal para los próximos períodos de gobierno hasta el año 2030, además los nuevos Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas.

#### i. Objetivo general

Fortalecer los instrumentos de Ordenamiento Territorial y planificación del desarrollo en el departamento del Quindío, de tal manera que incorporen adecuadamente el análisis de los escenarios climáticos y estrategias efectivas de mitigación y adaptación, bajo los lineamientos del presente Plan Integral Gestión de Cambio Climático Territorial.

#### ii. Objetivos específicos

Generar capacidades en el Departamento para el análisis de los escenarios de cambio, la vulnerabilidad y las amenazas del territorio; análisis de impactos y zonificación de usos del suelo; identificación y formulación de medidas integrales de mitigación y adaptación; conocimiento de instrumentos de política de apoyo a la gestión; manejo de sistemas de información; así como de instrumentos de financiamiento.

Estructurar y poner en marcha los sistemas de información requeridos para la toma de decisiones sobre la gestión del cambio climático en el Departamento.

Modelar las prioridades de conservación y protección del departamento del Quindío bajo escenarios previstos de cambio climático, incorporando la protección de la biodiversidad, la gestión integral del recurso hídrico y la Gestión del Riesgo de Desastres e incorporar los resultados a los determinantes ambientales de la CRQ.

Acompañar y asesorar a los 12 municipios del Departamento en la incorporación de la gestión del cambio climático en sus instrumentos Ordenamiento Territorial.

Fortalecer cinco gremios de la producción del Quindío en la incorporación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en sus planes estratégicos.

### iii. Público objetivo

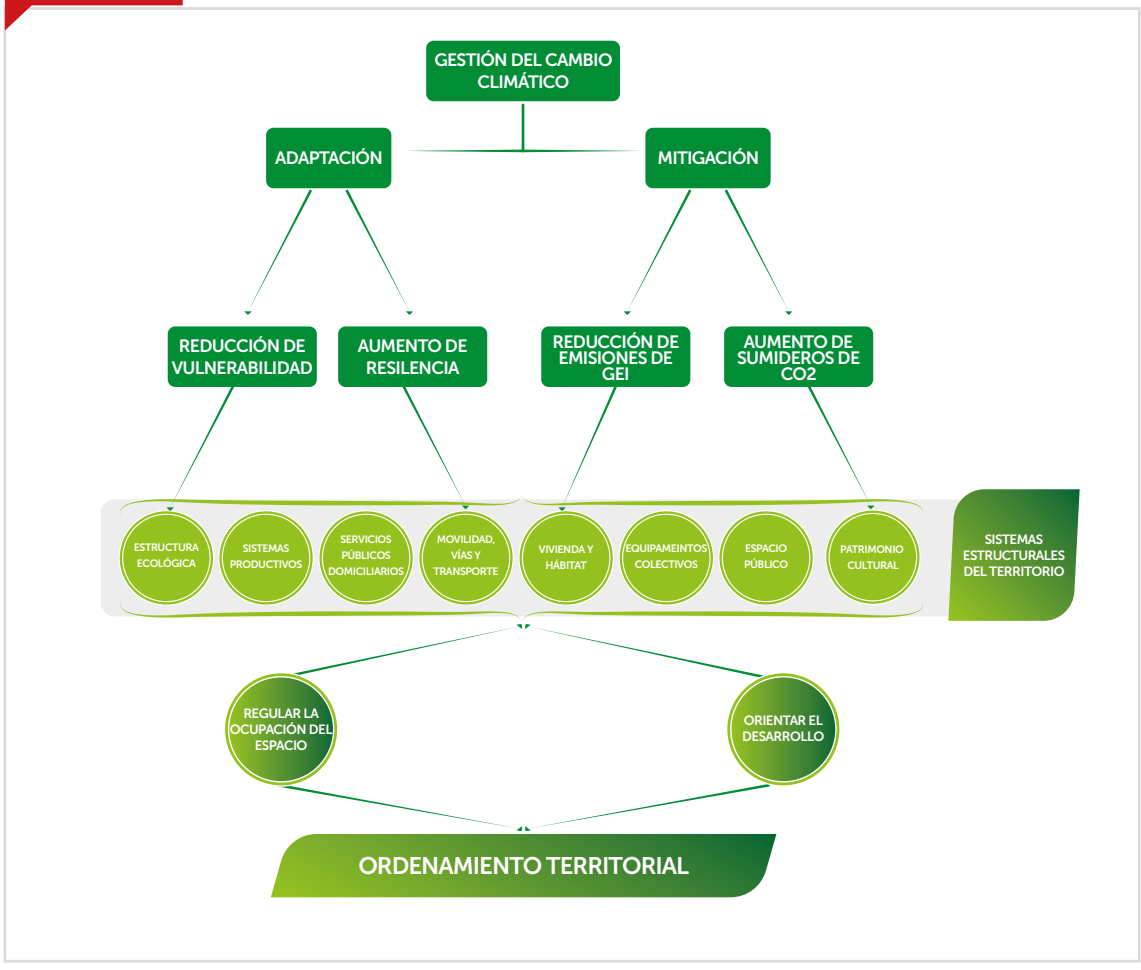
Esta estrategia está dirigida a todas las entidades con responsabilidades propias en los procesos de ordenamiento y planificación del desarrollo, tales como la CRQ, Gobernación del Departamento (Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Planeación y Gobierno), 12 municipios del Departamento y sus oficinas de planeación, gremios de la producción, universidades e institutos de investigación.

### iv. Mecanismos de intervención

La presente estrategia está orientada a instrumentos de planeación tales como: Planes de Ordenamiento Territorial, Desarrollo, Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Manejo de Áreas Protegidas, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Conservación de Especies y Ecosistemas, Gestión Ambiental Regional, Gestión Integral del Riesgo, Sectoriales de Desarrollo Productivo, Regionales de Competitividad, Estratégicos de Ciudades y Municipios.

El fortalecimiento de la planificación y el ordenamiento para la gestión del cambio climático, implica intervenir directamente los procesos de ocupación del espacio y orientar el desarrollo territorial en relación con todos los ejes estructurantes del Departamento, tales como los bienes y servicios ambientales, sistemas productivos, infraestructura, espacio público y patrimonio cultural (Figura 4). En este sentido, es necesario considerar e incorporar claramente tanto las acciones de adaptación relacionadas con la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia, como las acciones de mitigación relacionadas con la reducción de emisiones de Gases Efecto de Invernadero y el incremento de los sumideros.

Figura 4. **Gestión del cambio climático y la Planificación Territorial**




La inclusión de la variable de cambio climático en los planes siempre supone dos momentos primordiales:

**El Diagnóstico:** es fundamental conocer el perfil climático del territorio y los escenarios de cambio previstos; analizar las problemáticas concretas que se han presentado en el territorio o en el sector objeto de análisis y entender los procesos de cambio ocurridos; analizar las causas de eventos históricos como las inundaciones, deslizamientos, pérdidas de productividad, afectación de la biodiversidad, afectación de la regulación hídrica, incrementos de Enfermedades Transmitidas por Vectores, entre otros; evaluar la vulnerabilidad de los elementos sujetos de planificación y ordenamiento; analizar las principales causas generadoras de Gases de Efecto de Invernadero; e identificar las oportunidades y los desafíos que presentan los sectores económicos, las comunidades y los ecosistemas.

**La formulación de las estrategias:** se requiere partir de la visión para el territorio o el sector intervenido y actualizarla de conformidad con la gestión del cambio climático y los elementos de este Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial; evaluar las medidas de mitigación

y adaptación; ajustar la zonificación de usos del suelo de conformidad con los cambios esperados del clima que incluye la definición de áreas de reserva para la protección del ambiente y los recursos naturales y las zonas expuestas por amenazas y riesgos; establecer metas concretas y especializadas de adaptación y mitigación; concertar con los grupos de interés las estrategias de acción y articulación; definir las fuentes y los instrumentos viables para el financiamiento; y definir la estrategia de acompañamiento y seguimiento a la ejecución.

Estas estrategias deben garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos del territorio; la conservación de los ecosistemas que proveen servicios ecológicos esenciales; la optimización de los flujos de servicios y productos con el fin de lograr beneficios para la economía local; y la reducción de la vulnerabilidad de las áreas de producción, de los asentamientos y de la infraestructura ante los impactos asociados al cambio climático.

Metodológicamente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha generado guías específicas precisamente para esta incorporación del cambio climático en los Planes de Desarrollo, Ordenamiento Territorial y Ordenamiento y Manejo de Cuencas, que adicionalmente pueden servir de guía para otros instrumentos de gestión y OT.

## v. Líneas de acción

La incorporación de la variable climática en los Planes de Ordenamiento, Desarrollo y Conservación de Recursos Naturales, requiere una acción coordinada en el Departamento entre los diferentes actores nacionales y regionales, que genere sensibilidad sobre la importancia para desarrollar esta acción, fortalezca las capacidades humanas e institucionales, ponga a disposición la información y acompañe y dinamice las acciones concretas de ajuste y formulación.

De conformidad con lo anterior, las líneas de acción planteadas para el Departamento son:

- **Propuesta de articulación y operación:**

Diseño de una estrategia de articulación para apoyar el ajuste de los instrumentos de planeación, que incorpore compromisos institucionales de entidades tales como la Gobernación, la Unidad Departamental para la Gestión del Riesgo y de Desastres, la CRQ, CORPOICA, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, entre otros. Esta estrategia deberá formular un plan de trabajo y de capacitación en el corto, mediano y largo plazo; gestionar los recursos financieros para su operación; generar acuerdos para la revisión y ajuste; así como priorizar los instrumentos que se deben ajustar y/o formular en el corto, mediano y largo plazo.

- **Capacitación:**

Un aspecto esencial del éxito de esta estrategia es la capacitación y sensibilización de todos los grupos de interés vinculados. Se generan acuerdos con entidades educativas o empresas privadas dedicadas a capacitar o formar cuadros profesionales especializados en planificación

estratégica y participativa, con énfasis en integración de variables múltiples, para obtener resultados apropiados por los participantes. La capacitación estará orientada a todas las entidades miembros del Consejo Departamental de Cambio Climático en especial a los funcionarios encargados de liderar los procesos de planificación y ordenamiento.

Se desarrollan diferentes ciclos de formación en las siguientes temáticas: a) conocimiento del cambio climático y sus efectos; b) análisis de vulnerabilidad y amenazas para la toma de decisiones; c) instrumentos de Planificación y Ordenamiento, ejemplos prácticos de la incorporación de la gestión del clima en los planes; d) cambio climático en el departamento del Quindío, retos y oportunidades; e) herramientas disponibles para la planificación, fuentes de información, casos prácticos de análisis de información para la toma de decisiones; e) el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Quindío; f) formulación de estrategias costo-eficientes de mitigación de GEI; g) identificación, formulación y costeo de medidas de adaptación e incremento de la resiliencia de los sectores y el territorio.

- **Sistema de información:**

Uno de los aspectos más críticos para la toma de decisiones en el Departamento es la dispersión, posible pérdida y el difícil acceso a la información histórica y consolidada. Se propone entre la Gobernación y la CRQ, liderar un proceso de acopio, análisis y sistematización para la estructuración y puesta en marcha de un sistema de información climático que soporte la toma de decisiones de todos los grupos de interés en materia de ordenamiento y planificación.

Este sistema debe contar con información de tipo cartográfico (integrado al SIG Quindío), documental y bases de datos; tendrá una estructura amigable de consulta y será de fácil acceso a todos los actores involucrados; debe estar en estrecha conexión con las fuentes nacionales de información, así como con la red hidrometeorológica del Departamento y el proyecto MAPA de CORPOICA; adicional, servirá de soporte a los procesos de investigación y generación de conocimiento, los cuales a su vez lo nutrirán de la información de los proyectos de investigación, en especial los de análisis de vulnerabilidad al cambio climático, modelación de los cambios de las condiciones territoriales y acciones apropiadas de mitigación y adaptación.

- **Determinantes ambientales:**

Es importante en el departamento del Quindío la actualización de los determinantes ambientales del ordenamiento con fundamento en los escenarios previstos del clima, los nuevos estudios y modelaciones realizadas, así como las prioridades contenidas en este Plan. Para ésto, de acuerdo con la Ley 388 de 1997, es necesario sustentarse en la base ambiental que soporta el territorio y contener los principales elementos naturales que determinan la oferta ambiental, conformando así la plataforma estructurante a partir de la cual se articulan los diferentes sistemas sociales y naturales.

Es necesario desarrollar la modelación de las prioridades y necesidades de conservación, restauración y uso sostenible del territorio partiendo de los escenarios previstos de cambio

climático para los objetivos de protección de la biodiversidad; protección de los suelos; regulación y calidad del recurso hídrico; Gestión Integral del Riesgo y el desarrollo sostenible del Departamento; estos escenarios de uso del suelo, serán incorporados a los determinantes ambientales de la CRQ, convirtiéndose en elementos vinculantes para los distintos Planes de Ordenamiento Territorial.

Como se ha mencionado anteriormente, es importante considerar los criterios mínimos que deberán cumplir los nuevos desarrollos industriales que por las condiciones favorables del Departamento busquen asentarse en el territorio. Quindío podría consolidarse como una central industrial generando oportunidades económicas y de desarrollo, pero no se puede arriesgar a que éstos afecten el entorno y la disponibilidad de recursos. Así mismo, se debe considerar que las nuevas manufacturas sean desarrolladas con procesos y tecnologías bajas en carbono.

- **Acompañamiento técnico:**

Se estructurará un equipo técnico cualificado e interdisciplinario de acompañamiento a los entes territoriales y entidades priorizadas para el ajuste de sus instrumentos de ordenamiento y planificación, en especial para incorporar las acciones y medidas consideradas en este Plan Integral de Cambio Climático. Con fundamento en las herramientas generadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se realizará un acopio de todas las metodologías y se diseñaran instructivos y/o manuales para facilitar el trabajo. El proceso incluye también acciones de capacitación sobre la gestión climática a todos los municipios y entidades involucradas. Los resultados serán los planes debidamente ajustados a las condiciones climáticas.

## vi. Medidas

Para la ejecución de estas acciones, se desarrollan a continuación las fichas técnicas de las medidas prioritarias.

### Tabla 28. Capacitación de municipios en Ordenamiento Territorial y cambio climático

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Medida** | **Capacitación de municipios en Ordenamiento Territorial y cambio climático** | | |
| **Mecanismo de intervención** | Cursos de capacitación en Planificación y Ordenamiento Territorial, que incluyan herramientas didácticas y prácticas. | **Público objetivo** | Unidades municipales de Planeación, Ordenamiento Territorial, Gestión del Riesgo |
| **Mitigación y adaptación** | Esta medida busca apoyar el ajuste y/o formulación de los planes municipales mediante la capacitación en herramientas de planificación estratégica y participativa, diseñadas para integrar múltiples variables climáticas y de desarrollo en procesos de zonificación y ordenamiento de municipios que desarrollen integralmente acciones de mitigación y adaptación. | | |
| **Acciones** | El ciclo de capacitaciones está orientado a:<br><br>Hacer más efectiva la planificación para la adaptación al cambio climático.<br>Facilitar la visualización integral de las relaciones territorio-clima.<br>Tomar decisiones adecuadas en términos de zonificación y delimitación de áreas.<br>Tomar decisiones óptimas sobre medidas de mitigación y adaptación.<br>Generar elementos de sostenibilidad institucional y financiera de las estrategias.<br>Potenciar la participación activa de todos los grupos de interés.<br><br>Para este propósito se realizarán las siguientes acciones:<br><br>Desarrollar una alianza interinstitucional para la capacitación.<br>Diseñar de un paquete metodológico, manuales y herramientas didácticas para los talleres.<br>Elaborar un plan de trabajo concertado entre las entidades ejecutoras y las autoridades municipales participantes.<br>Desarrollar los talleres de capacitación.<br>Evaluar los resultados.<br>Diseñar una estrategia de acompañamiento para la planificación. | | |
| **Entidades vinculadas** | Gobernación, CRQ, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, DNP, universidades de la región. | | |

### Tabla 29. Estructuración de un sistema de información integral para la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático en el Departamento

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Medida** | **Estructuración de un sistema de información integral para la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático en el Departamento** | | |
| **Mecanismo de intervención** | Desarrollar y mantener un sistema de información climático | **Público objetivo** | Todos los grupos de interés institucionales que desarrollen acciones de Planificación Territorial y/o sectorial. |
| **Mitigación y adaptación** | El Sistema de información tiene como objetivo cualificar la toma de decisiones en materia de Planificación y Ordenamiento Territorial para generar las mejores capacidades de mitigación y adaptación al cambio climático. También se propone el fortalecimiento del sistema de monitoreo y control de las variables de mayor amenaza identificadas en el análisis de vulnerabilidad elaborado por el IDEAM para el Quindío, a nivel municipal y departamental. | | |

| Medida | Estructuración de un sistema de información integral para la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático en el Departamento |
|---|---|
| Acciones | En la actualidad los planificadores se nutren parcialmente de información disponible en la CRQ y la Gobernación. Sin embargo, no toda la información existente para el Departamento está disponible de manera adecuada para su conocimiento y utilización. Se requiere generar un sistema de información amigable, integral y de fácil accesibilidad para la toma de decisiones, así como las capacidades para analizar la información cartográfica, documental y de datos climáticos.<br><br>Las acciones previstas en esta medida son:<br><br>Desarrollar acuerdos entre instituciones como la Gobernación, la CRQ, la Cámara de Comercio, las universidades, el SENA, CORPOICA, el IDEAM, el MADS, entre otras.<br><br>Conformar un equipo técnico interdisciplinario y gestionar los recursos técnicos, operativos y financieros para el desarrollo del proceso de estructuración del sistema de información.<br><br>Identificar, sistematizar y analizar la información cartográfica, documental y de bases de datos disponibles a nivel regional.<br><br>Identificar y analizar la información disponible en el orden nacional y sus escalas.<br><br>Diseñar y alimentar un sistema de información y vincular mecanismos de accesibilidad vía WEB. Implementación de las TIC como herramientas de gestión del riesgo en los 12 municipios del Departamento.<br><br>Capacitar a los municipios y actores principales para el conocimiento y uso de la información, así como para el fortalecimiento de sus propios mecanismos. |
| Entidades vinculadas | Gobernación, CRQ, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, CORPOICA, Cámara de Comercio, SENA, universidades de la región, municipios y gremios de la producción. |

Tabla 30. **Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento**

| Medida | Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento | | |
|---|---|---|---|
| Mecanismo de intervención | Modelación de las prioridades de conservación para la biodiversidad, el recurso hídrico y la Gestión del Riesgo. | Público Objetivo | Todas las entidades que desarrollan ejercicios de Planeación Territorial. |
| Mitigación y adaptación | La incorporación de las prioridades de conservación, restauración y producción sostenible en los determinantes de Ordenamiento Territorial, permitirá la armonización de las zonificaciones de los diferentes instrumentos en coherencia con el cambio climático y los escenarios regionales de uso y ocupación del suelo, requeridos para generar las capacidades de adaptación de los sistemas humanos y naturales del territorio. | | |
| Acciones | Acopio de la información cartográfica y de bases de datos disponibles: escenarios de cambio climático, oferta y demanda del recurso hídrico, cuencas abastecedoras, suelos, coberturas, clima, ecosistemas originales, información histórica de caudales, estado de naturalidad de la cobertura, áreas protegidas, zonificaciones ambientales, curvas a nivel, infraestructura, cotas de inundación y períodos de retorno, entre otros.<br><br>Selección de los modelos y las metodologías para el análisis de prioridades de conservación de la biodiversidad, el recurso hídrico y la Gestión del Riesgo de Desastres.<br><br>Correr los modelos en diferentes épocas del año y con las proyecciones climáticas de futuro, evaluar escenarios de protección y definir metas departamentales. | | |

| Medida | Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento |
|---|---|
| Acciones | Generación y caracterización del mapa departamental de riesgo por inundaciones para establecer las estrategias de prevención y mitigación del riesgo.<br><br>Modelar el escenario que garantiza de manera más costo-eficiente el cumplimiento de las metas departamentales de conservación de los bienes y servicios ambientales bajo los escenarios de cambio climático.<br><br>Cuantificar y especializar las metas de conservación, restauración y producción sostenible en términos de los usos del suelo, que permitan a futuro construir un territorio adaptado al cambio climático. |
| Entidades vinculadas | Gobernación, CRQ, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, universidades de la región. |

# 3 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Es de alta importancia sentar las bases operativas y financieras para garantizar una efectiva implementación de este Plan. En este sentido se construyó, con las diferentes instancias de participación, la Estrategia de articulación institucional y financiamiento que se presenta a continuación.

## 3.1 La Institucionalidad del Plan: ¿Cómo nos organizamos?

Este Plan pretende marcar una hoja de ruta para fortalecer y guiar la acción del Departamento en materia de adaptación y mitigación del cambio climático en los próximos años, que permita lograr los cambios deseados para alcanzar un territorio resilientes al cambio climático con una economía y desarrollo bajos en carbono.

El éxito para lograr implementar este Plan está directamente relacionado con el diseño de una estrategia adecuada de articulación institucional y de los diferentes grupos de interés, que pueda trascender los períodos de gobierno con una acción continuada en el largo plazo. En este contexto es muy importante la participación del sector privado y los gremios de la producción, quienes por un lado tienen la posibilidad con sus instrumentos naturales y recursos de financiar

gran parte del Plan, de manera especial los aspectos relacionados con la reconversión tecnológica, aprovechando las oportunidades económicas, y generando procesos de producción más limpia; pero por otro lado y por estar estos actores de manera más permanente en el territorio, se facilita coherencia de inversión en el tiempo y el espacio de las distintas fuentes de recursos públicos y cooperación.

El éxito de esta articulación institucional parte de poder incorporar e iniciar en todos los planes estratégicos, de desarrollo, gestión y de ordenamiento de los grupos de interés de las acciones contenidas en este Plan, con el fortalecimiento de los procesos de planeación de las instituciones aquí involucradas. Ésto permite destinar los recursos financieros y técnicos suficientes para la implementación de las medidas, así como la incorporación de las metas propias del Plan en los mecanismos de seguimiento y control a la gestión. Las acciones requeridas para esto, están incorporadas en la Estrategia transversal de fortalecimiento de los instrumentos de planeación y ordenamiento.

Adicional es muy importante entender que los retos que impone este Plan requieren instituciones fortalecidas en términos de su talento humano, sistemas de gestión, mecanismos de planeación, instrumentos de operación, descentralización, participación y relación con el entorno. Por esto es importante continuar avanzando en los procesos de fortalecimiento institucional para lograr mejores indicadores como los de Evaluación de Desempeño Integral, Índice de Gobierno Abierto, Índice de transparencia, Desempeño fiscal y mejoramiento de los impactos de los programas y proyectos ejecutados.

En cuanto a las acciones, las medidas del Plan han sido diseñadas para ejecutarse a través de la coordinación entre entidades públicas y privadas, las cuales se integran a través de un órgano interinstitucional que convoque y ofrezca participación a todos los actores y brinde el apoyo técnico y administrativo para facilitar la efectiva implementación y acompañamiento en la consecución de los recursos del Plan.

### Comité Interinstitucional de Cambio Climático del Quindío y desarrollo de las reuniones y mesas sectoriales

El Comité Departamental de Cambio Climático es el espacio para la interacción institucional que permite la toma de decisiones conjuntas enmarcadas en la visión departamental de cambio climático, las líneas estratégicas y las medidas, de tal forma que se involucren los diferentes actores y grupos de interés del territorio, empoderándose y apropiándose de la gestión del Plan.

El objetivo del Comité es "Establecer un espacio para la interacción institucional que permita la toma de decisiones conjuntas enmarcadas en la visión futura de un Departamento resiliente a los efectos del cambio climático y a la variabilidad climática y con crecimiento bajo en carbono, de tal forma que se tengan en cuenta las opiniones de los diferentes actores involucrados."

Durante la formulación del Plan el Comité propendió por una visión integral y una filosofía incluyente de participación que permitiera cumplir con los tiempos y metas del proceso. Una

vez terminado este Plan, se espera que el Comité se convierta en la principal instancia de toma de decisiones para su implementación y seguimiento.

Los siguientes son los principios concertados que guiarán la actuación del Comité:

- Participación, amplia, efectiva y flexible que permita la inclusión de otros actores.
- Articulación y sinergia entre las diferentes instituciones, programas y proyectos que se desarrollan en el Departamento.
- Espacio transparente que promueva el diálogo y la solución de controversias y represente los intereses colectivos del Departamento.

Se acordó que este Comité se debe reunir mínimo dos veces al año para evaluar el avance en la ejecución del Plan, elaborar los planes de acción, concertar mecanismos de articulación y financiamiento, diseñar estrategias de gestión y capacitar a sus miembros. La Secretaría técnica será alternada entre las tres instituciones líderes del Plan: CRQ, La Gobernación y la Cámara de Comercio de Armenia y el Quindío.

En el departamento del Quindío el Comité quedó conformado mediante Resolución departamental 2525 del 7 de diciembre de 2016 con los siguientes actores:

1. Gobernador del Quindío o su delegado.
2. Un representante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
3. Director de la Corporación Autónoma Regional del Quindío o su delegado.
4. Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente o su delegado.
5. Secretario de Planeación Departamental o su delegado.
6. Director de la Unidad Departamental de la Gestión del Riesgo de Desastre UDEGERD.
7. Dos alcaldes como representantes de los alcaldes de los municipios del Departamento del Quindío.
8. Director Ejecutivo de la Cámara de Comercio de Armenia o su delegado.
9. Rector de la Universidad del Qundío o su delegado.
10. Un representante de las universidades privadas o su delegado.
11. Un representante de las organizaciones ambientales del Departamento del Quindío.
12. Un representante de los gremios produtivos con reconocimiento asociativo.
13. Director del Comité de Cafeteros del Quindío o su delegado.
14. El director del Comité Intergremial o su delegado.
15. Un representante de las Comunidades Indígenas establecidas en el departamento del Quindío.
16. Un representante del Consejo Territorial de Planeación Departamental.

Los representantes de las comunidades indígenas elegidos por ellos mismos estarán invitados a participar en el Comité de Cambio Climático y se respetará su intervención y procedimientos propios para la toma de decisiones. Asimismo, sus planes de vida y su cosmovisión en torno al cambio climático. Su participación también podrá hacerse efectiva en las mesas temáticas, según la libre decisión de las comunidades, en las líneas o medidas estratégicas del Departamento para aportar las experiencias, los conocimientos tradicionales y las prácticas de estos pueblos en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, aprovechando una mezcla de saberes en beneficio de todos.

## Mesas sectoriales

En el desarrollo de la formulación del Plan, se acordó la creación de las mesas sectoriales con el fin de canalizar los aportes y la participación de los actores, así como poder desarrollar mesas más técnicas y detalladas de trabajo en las siguientes líneas estratégicas acordadas:

- Recurso hídrico y ecosistemas.
- Ciudad y territorio.
- Sectores productivos y servicios.
- Salud ambiental.

Con las Mesas se desarrollaron todas las discusiones técnicas sobre el estado actual del territorio, su problemática y vulnerabilidad, así como la priorización de las medidas, éstas se reunieron en diversas oportunidades para avanzar en el diagnóstico y la construcción en detalle de la estrategia del Plan, adicional, en reuniones bilaterales con los actores de las Mesas se construyeron los alcances y las acciones para el desarrollo de las medidas.

## Implementación del Plan

La implementación del Plan estará a cargo del Comité Interinstitucional de Cambio Climático que deberá seguir sumando actores relevantes para el desarrollo de las acciones y la efectiva coordinación con el Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero.

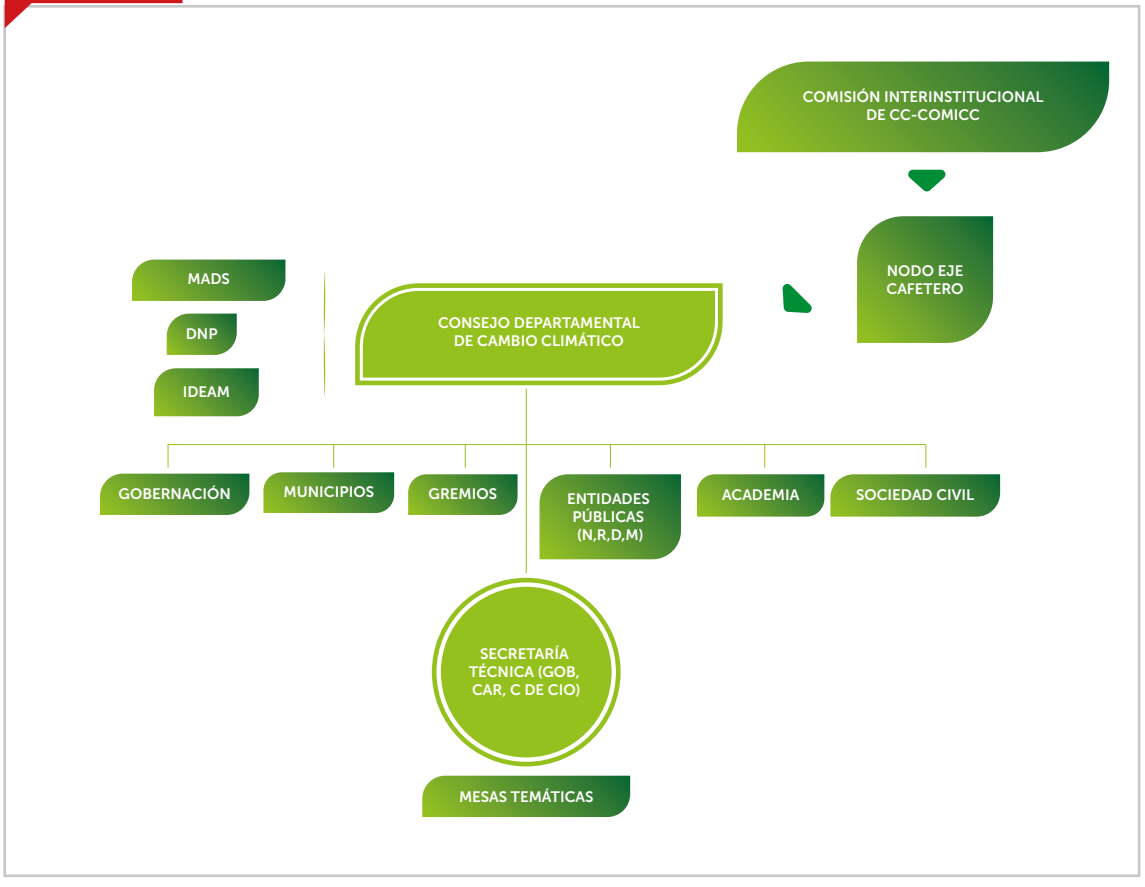
Este Comité debe tener la estructura institucional que se representa en la Gráfica 13, en la cual se puede observar que parte de la concurrencia de todos los actores en la base de la pirámide, a través de las mesas temáticas, tendrá un líder. Éstos participan en la Secretaría Técnica, integrada por delegados de la Gobernación, CRQ y la Cámara de Comercio de Armenia y el Quindío. Para la implementación, el Comité tendrá entre otras funciones:

- Generar mecanismos de coordinación interinstitucional, aunar actores claves y hacer periódicamente seguimiento a los avances y ajustes del Plan.
- Propender por la incorporación de las acciones y medidas concertadas en los planes de acción de cada una de las entidades aquí representadas.

- Fomentar con los las nuevas administraciones municipales e institucionales la incorporación del cambio climático en los planes de desarrollo.
- Cada uno de los miembros deber garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por la respectiva institución o sector que representan y los recursos financieros requeridos.
- Los miembros del Comité se comprometen a participar de los informes de avance en la gestión del cambio climático, generar recomendaciones y propuestas para el cumplimiento de las metas.
- El Comité desarrollará ejercicios anuales de planeación de acciones para la ejecución de las medidas del Plan, que incluyen el establecimiento de metas, la planeación de acciones de gestión, la identificación de recursos y la asignación de compromisos y tiempos.
- Hacer el seguimiento a la implementación del Plan y de los indicadores de monitoreo y evaluación del mismo.

De manera transversal el Comité recibe el apoyo de los representantes de las entidades públicas del orden nacional como Ministerio de Ambiente, DNP, IDEAM, entre otras, de acuerdo con sus competencias o conocimiento técnico.

Figura 5. **Estructura institucional para la implementación del Plan**



A su vez, el Comité está ligado al Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero, para apoyar y promover las políticas, planes y estrategias de cambio climático en el Departamento.

Para respaldar esta institucionalidad se espera generar un instrumento de orden legal departamental que al mismo tiempo permita asegurar compromisos de largo plazo (Decreto u Ordenanza) así como establecer los vínculos con la Política Nacional de Cambio Climático (aún en proceso de aprobación).

### Coordinación de las acciones del Plan

Para la efectiva implementación del Plan se requiere contar con un grupo coordinador núcleo compuesto por las entidades coordinadoras centrales. Para esto se necesita fortalecer la estructura organizacional, asegurándose que las instituciones cuenten con personal especializado en cambio climático que puedan gestionar las acciones del mismo previstas en el Plan. En este contexto se recomienda que la Gobernación, CRQ y la Cámara de Comercio fortalezcan su equipo humano. En especial se requiere que cada entidad delegue una persona responsable de la gestión de cambio climático cuya responsabilidad sea la de velar por la implementación de las medidas previstas en este Plan desde su competencia institucional.

Este grupo de coordinador tiene las funciones de dinamizar la ejecución del Plan y velar por una adecuada operatividad de las acciones planteadas en los planes anuales del consejo. Está previsto que este grupo coordinador establezca su forma de trabajo con responsabilidades compartidas y que sean quienes ejerzan la Secretaría técnica para la implementación del Plan. Estas mismas personas serán las que actúan para impulsar las estrategias de ciencia y tecnología, educación y capacitación y temas de Planificación y Ordenamiento Territorial, apoyadas por sus instituciones. Asimismo, este mismo grupo coordinador debe citar al Comité Interinstitucional de Cambio Climático, impulsar las reuniones de las mesas temáticas y velar por que las decisiones que se tomen en el seno del Comité se vayan implementando acorde a lo pactado.

### Conexión Nodo Regional de Cambio Climático de la ecorregión Eje Cafetero

El Comité de Cambio Climático debe actuar en conexión con el Nodo Regional de la ecorregión Eje Cafetero, a nivel de intercambio de experiencias, conocimientos e información que fortalezca su accionar. Este Nodo está conformado por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y las autoridades ambientales distritales con jurisdicción en los departamentos de Quindío, Risaralda, Caldas, Valle del Cauca y Tolima.

El Nodo ha definido dentro de su alcance la promoción de las acciones para reducir los impactos de cambio climático, así como gestionar recursos para el desarrollo de estas acciones, en tal sentido, se desarrollarán conjuntamente para generar sinergias importantes para la gestión de las dos instancias en torno a las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.

## 3.2 Estrategia financiera

Un elemento clave a la hora de hacer viable la implementación del Plan, es contar con un costo aproximado de las medidas propuestas y sus posibles fuentes de financiamiento, con el fin de estimar a manera indicativa cuáles son las oportunidades y las brechas de financiación, al menos en el corto plazo, período en el cual ya están establecidos los Planes de Desarrollo de las entidades territoriales, el Plan de Acción de la CRQ y otras posibles fuentes de financiación del orden nacional.

El carácter transversal del cambio climático en el desarrollo de los territorios hace que los esquemas de financiación convoquen tanto al sector público como al sector privado. Así mismo, dependiendo del alcance, impacto y nivel de maduración de las medidas de adaptación y mitigación, es posible involucrar fuentes de financiación local, nacional e internacional. Por esta razón, la gestión de recursos no solo debe realizarse ante entidades del sector público nacional o local, sino de la mano de los principales actores privados que confluyen en el Departamento. En este capítulo se plantea una propuesta preliminar de distribución de costos entre el sector privado y público, según la naturaleza de la disposición priorizada. Las medidas que tienen implícito el desarrollo de una actividad económica, normalmente están a cargo del sector privado, sin embargo hay actividades de promoción o apoyo a productores y empresarios, que se pueden promover en función de la resiliencia y el desarrollo bajo en carbono y que se pueden financiar con recursos públicos. El ejercicio de estimar los costos en los que incurrirían los actores públicos y privados se realizó para cada medida de acuerdo a sus particularidades, a las actividades propuestas y dependiendo de quién tuviera a cargo su desarrollo. Estas medidas fueron discutidas con los actores pertinentes en las mesas de trabajo del Consejo de Cambio Climático.

Dado que en el financiamiento de acciones de cambio climático pueden confluir actores públicos y privados, del orden local, nacional e internacional, el Plan hace un acercamiento a las fuentes de origen público que podrían apalancar las medidas priorizadas en el corto, mediano y largo plazo. Para el corto plazo, dado que en el ámbito local los instrumentos de orientación del gasto público a nivel territorial ya han sido aprobados y cuentan con compromisos previamente suscritos que no necesariamente se desarrollan con las mismas consideraciones que se plantean en el Plan, se presenta un paralelo entre las medidas priorizadas y algunos de los programas locales donde si es posible dicha correspondencia. Esto con el fin de evidenciar de manera indicativa las posibilidades de armonización entre los instrumentos de planificación en el Quindío, en torno a la visión de adaptación y mitigación departamental. Por otro lado, se sugieren otras fuentes de financiación del sector público nacional, que son fundamentales para aunar esfuerzos a la iniciativa territorial.

En la parte final se presentan algunas recomendaciones para continuar con la gestión de distintas fuentes de financiamiento, que deben ser revisadas periódicamente a la luz de los ajustes a los costos de las intervenciones según el avance de las tecnologías, el involucramiento de aliados estratégicos del sector privado, la maduración de las propuestas departamentales y la ar-

ticulación con proyectos de Cooperación Internacional. Se resalta que en la gestión del cambio climático es fundamental estar a la vanguardia de la evolución que tengan en el mediano y largo plazo las tecnologías, según las dinámicas del mercado y las apuestas de los gobiernos. De igual manera es fundamental estar al tanto de las precisiones en los escenarios del clima hacia el futuro, pues éstos pueden ser más exigentes o menos demandantes en cuanto a las medidas propuestas, influenciando el nivel de recursos necesarios para atenderlos. Para el sector privado, se sugieren algunos tipos de acciones e incentivos que pueden atraer mayor inversión.

### Estimaciones del costo de las medidas:

El costo de las medidas para el Departamento se calculó tanto para el sector público, como privado. Por la naturaleza de las estrategias habilitantes en Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación y Ordenamiento y Planificación Territorial, se estima que serían asumidas solamente por el sector público. El costo total del Plan del año 2016 al año 2030 (Tabla 31), se estima aproximadamente en **$322.173,13 millones**, de los cuales se calcula que el sector privado tendrá a cargo $66.883,41 millones. Para el corto plazo (2016 al 2019), las medidas cuestan **$84.335,49** millones, distribuidas entre sector público y privado de la siguiente manera: $67.868,06 millones el sector público y $16.467,43 millones el sector privado. Los datos desagregados del costo de las medidas del Plan se pueden consultar en la Tabla 32. En el mediano y largo plazo hay mucha más incertidumbre respecto a los costos calculados, por lo cual los mismos se presentan solo a manera de referencia inicial y deben ser revisados periódicamente.

Los costos de las medidas que se detallan en la Tabla 32 se calcularon de acuerdo con: 1) los costos unitarios multiplicados por las metas de corto mediano y largo plazo o 2) con costos comparativos consultados en distintas fuentes de información. Para las medidas se consideraron aquellos costos que serían atribuibles únicamente al esfuerzo financiero adicional que significa el cambio climático. Por lo tanto en aquellas medidas que hay un beneficio al clima, pero que originalmente responden a una iniciativa del desarrollo local o regional sostenible, solo se costearon las inversiones incrementales. Por ejemplo, en el programa de Vivienda sostenible y resiliente solo se incluye el costo incremental de la tecnología que hace ecoeficiente a las Viviendas de Interés Social. Lo mismo ocurre con el programa de Movilidad sostenible de Armenia, los costos básicos del Programa pertenecen al sector transporte y solamente se van a considerar los costos de tecnologías que produzcan reducciones de emisiones de GEI superiores a las esperadas con la tecnología básica para buses de transporte masivo. Por el momento estas tecnologías no han sido definidas y en todo caso serían asumidas por los operadores (sector privado), así que esta es una actualización que debe realizarse en el momento que esté definido este aspecto del Programa de Movilidad sostenible en Armenia. La participación del sector privado es una de las claves de la estrategia de este Plan, su participación en el financiamiento de las mismas será incremental en el tiempo en la medida que el país avance en la ruta de los compromisos de París.

Las fuentes de información y formas de cálculo se pueden consultar en el Anexo 9. Costos y Fuentes Quindío. Aquellas que tienen más peso en el costo del Plan, son las relacionadas con el sector caficultor, la adaptación de las vías secundarias, el tratamiento de aguas residuales domésticas con tecnologías aerobias y la iluminación eficiente y renovable en las zonas urbanas.

## Tabla 31. Departamento del Quindío- Costo total del Plan (Miles de $ 2016)

| | Corto plazo | Mediano plazo | Largo plazo | Total |
|---|---|---|---|---|
| **Público** | | | | |
| **Costo Medidas (Público)** | 39.202.189 | 33.119.933 | 38.774.257 | 111.096.379 |
| **Estrategia CTI** | 18.356.454 | 18.360.154 | 73.442.652 | 110.159.259 |
| **Estrategia de Educación** | 9.001.417 | 11.966.542 | 9.972.118 | 30.940.077 |
| **Estrategia OT y Planificación** | 1.308.000 | 828.000 | 958.000 | 3.094.000 |
| **TOTAL PUBLICO** | **67.868.060** | **64.274.629** | **123.147.027** | **255.289.715** |
| **Costo Medidas (Privado)** | 16.467.431 | 21.828.901 | 28.587.084 | 66.883.416 |
| **Total Costo Plan** | **84.335.490** | **86.103.529** | **151.734.112** | **322.173.131** |

Nota. Para efectos de este Plan, el corto plazo corresponde al período 2016-2019, el mediano al 2020-2023 y el largo 2024-2030.

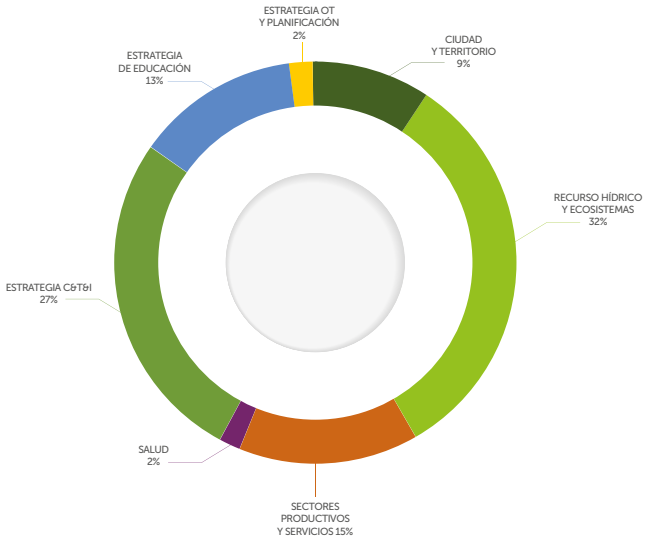
## Tabla 32. Departamento del Quindío -Costo de las medidas (Miles de $)

| Medida | Tipo de financiación | Corto plazo | Mediano plazo | Largo plazo | Total costos |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Quindío Te Quiero Limpio | Privado | 71.316 | 74.882 | 78.626 | 224.825 |
| | Público | 1.426.326 | 1.497.642 | 1.572.525 | 4.496.493 |
| **Subtotal Medida 1** | | **1.497.642** | **1.572.525** | **1.651.151** | **4.721.318** |
| 2. Movilidad sostenible en Armenia | Privado | | | | - |
| | Público | 72.516 | | | 72.516 |
| **Subtotal Medida 2** | | **72.516** | **-** | **-** | **72.516** |
| 3. Eco-conducción en el transporte de pasajeros y de carga | Privado | 462.000 | 495.000 | 594.000 | 1.551.000 |
| | Público | 422.848 | 450.000 | 540.000 | 1.412.848 |
| **Subtotal Medida 3** | | **884.848** | **945.000** | **1.134.000** | **2.963.848** |
| 4. Estufas eficientes de leña en comunidades rurales del Quindío | Privado | 18.933 | | | 18.933 |
| | Público | 1.893.330 | | | 1.893.330 |
| **Subtotal Medida 4** | | **1.912.263** | **-** | **-** | **1.912.263** |
| 5. Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas con sistemas aerobios | Privado | | | | - |
| | Público | 14.354.759 | 15.072.497 | 15.826.122 | 45.253.377 |
| **Subtotal Medida 5** | | **14.354.759** | **15.072.497** | **15.826.122** | **45.253.377** |
| 6. Iluminación eficiente y renovable | Privado | 9.087.187 | 9.253.482 | 9.434.923 | 27.775.592 |
| | Público | 559.438 | | | 559.438 |
| **Subtotal Medida 6** | | **9.646.624** | **9.253.482** | **9.434.923** | **28.335.029** |
| 7. Vivienda sostenible y resiliente | Privado | | | | - |
| | Público | 396.977 | 793.955 | 1.190.932 | 2.381.865 |
| **Subtotal Medida 7** | | **396.977** | **793.955** | **1.190.932** | **2.381.865** |

| Medida | Tipo de financiación | Corto plazo | Mediano plazo | Largo plazo | Total costos |
|---|---|---|---|---|---|
| 8. Café climáticamente sostenible | Privado | 6.682.786 | 11.811.925 | 18.237.521 | 36.732.233 |
| | Público | 1.417.213 | 1.488.074 | 1.562.478 | 4.467.765 |
| **Subtotal Medida 8** | | **8.100.000** | **13.300.000** | **19.799.999** | **41.199.998** |
| 9. Ganadería sostenible | Privado | 145.208 | 193.611 | 242.014 | 580.833 |
| | Público | 1.182.993 | 1.577.324 | 1.971.656 | 4.731.973 |
| **Subtotal Medida 9** | | **1.328.202** | **1.770.935** | **2.213.669** | **5.312.806** |
| 10. Turismo sostenible | Privado | | | | - |
| | Público | 783.923 | | | 783.923 |
| **Subtotal Medida 10** | | **783.923** | **-** | **-** | **783.923** |
| 11. Producción orgánica | Privado | | | | - |
| | Público | 1.501.385 | 2.934.000 | 4.401.000 | 8.836.385 |
| **Subtotal Medida 11** | | **1.501.385** | **2.934.000** | **4.401.000** | **8.836.385** |
| 12. Producción para el consumo local | Privado | | | | - |
| | Público | 1.327.774 | | | 1.327.774 |
| **Subtotal Medida 12** | | **1.327.774** | **-** | **-** | **1.327.774** |
| 13. Mecanismos de incentivos a la conservación | Privado | | | | - |
| | Público | 421.261 | 421.261 | 421.261 | 1.263.783 |
| **Subtotal Medida 13** | | **421.261** | **421.261** | **421.261** | **1.263.783** |
| 14. Recuperación de la ruta de la palma de cera | Privado | | | | - |
| | Público | 2.652.962 | 504.000 | 532.800 | 3.689.762 |
| **Subtotal Medida 14** | | **2.652.962** | **504.000** | **532.800** | **3.689.762** |
| 15. Sistemas Agroforestales (SAF), como alternativa de producción sostenible en el departamento del Quindío | Privado | | | | - |
| | Público | 466.667 | | | 466.667 |
| **Subtotal Medida 15** | | **466.667** | **-** | **-** | **466.667** |
| 16. Sistema de Alertas Tempranas | Privado | | | | - |
| | Público | 3.195.427 | 3.195.427 | 3.195.427 | 9.586.280 |
| **Subtotal Medida 16** | | **3.195.427** | **3.195.427** | **3.195.427** | **9.586.280** |
| 17. Aprovechamiento de aguas lluvia y escorrentía | Privado | | | | - |
| | Público | 413.938 | 688.500 | 1.377.000 | 2.479.438 |
| **Subtotal Medida 17** | | **413.938** | **688.500** | **1.377.000** | **2.479.438** |
| 18. Vías adaptadas | Privado | | | | - |
| | Público | 1.677.952 | 3.371.610 | 5.057.414 | 10.106.976 |
| **Subtotal Medida 18** | | **1.677.952** | **3.371.610** | **5.057.414** | **10.106.976** |
| 19. Salud ambiental para el Quindío | Privado | | | | - |
| | Público | 1.125.643 | 1.125.643 | 1.125.643 | 3.376.930 |
| **Subtotal Medida 19** | | **1.125.643** | **1.125.643** | **1.125.643** | **3.376.930** |
| 20. Uso eficiente del recurso hídrico | Privado | | | | - |
| | Público | 3.908.856 | | | 3.908.856 |
| Subtotal Medida 20 | | 3.908.856 | - | - | 3.908.856 |
| **Total** | **Privado $** | **16.467.431** | **21.828.901** | **28.587.084** | **66.883.416** |
| | **Público $** | **39.202.189** | **33.119.933** | **38.774.257** | **111.096.379** |

Para el corto plazo los costos del sector público desagregados en los ejes estratégicos del PIGCCTQ (Gráfica 10) que agrupan las diferentes medidas presentadas anteriormente, según se definió en el Consejo de Cambio Climático, muestran que aquellos de mayor monto pertenecen a las líneas de manejo del recurso hídrico y los ecosistemas 32%; desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación para el cambio climático 27% y sectores productivos y servicios con 15%. En la sección siguiente, el costo del sector público en el corto plazo se analiza desde el punto de vista de las fuentes de financiamiento identificadas y las que están aún por gestionar o identificar.

Gráfica 10. **Departamento del Quindío -Costo a corto plazo del sector público (Miles de $ 2016)**




**Ciudad y territorio:** $ 6.449.388

**Recurso hídrico y ecosistemas:** $21.751.775

**Sectores productivos y servicios:** $9.875.383

**Salud:** $1.125.643

**CTI:** $18.356.454

**Educación:** $9.001.417

**OT y Planificación:** $1.308.000

**COSTO TOTAL EJES EN CORTO PLAZO - SECTOR PÚBLICO: $67.868.060**

## Posibilidades de financiamiento del sector público en el corto plazo

La inversión en cambio climático debe ser un esfuerzo de todos los sectores con incidencia en el desarrollo territorial, tanto del sector público, como privado, así como del nivel local, nacional e internacional, pues sus impactos y oportunidades son transversales a todos las actividades y actores que confluyen en el territorio.

En la Tabla 33 es posible ver cómo algunas de las medidas seleccionadas para el corto plazo tienen correspondencia con programas o proyectos que ya vienen implementando las autoridades en el Plan de Desarrollo Departamental, el Plan de Acción Cuatrienal de CRQ y los Planes de Desarrollo Municipales[21]. Un análisis preliminar evidencia que sí existe correspondencia entre las prioridades de acción planteadas por las autoridades territoriales y ambientales para el

21 El detalle sobre qué programa puede financiar la medida en los presupuestos del departamento, Quindío, las municipalidades y otros recursos, se encuentra en el archivo de Excel, anexo 9. Costos y Fuentes Quindío.

período 2016 - 2019 en el Departamento  y las medidas que plantea este Plan. Es justo en la ejecución de dichas líneas programáticas donde se espera que este Plan brinde insumos para que la inversión que ya se tiene programada para el cuatrienio también genere impactos en la resiliencia y en disminución de emisiones de GEI.  De todas formas, se han identificado temáticas nuevas en el PIGCCT, que deben ser atendidas con gestiones ante fondos y el Gobierno Nacional, pues no cuentan con apropiaciones en los presupuestos de las entidades territoriales

Con recursos contemplados en el Departamento, CRQ y los municipios, se alcanzarían a financiar $41.561,99 millones (61,2%) y el resto, que corresponde a $26.306,06 millones (38,8%), debe ser gestionado en el Sistema General de Regalías, Convocatorias de Colciencias, FONAM y el Presupuesto General de la Nación, pues tienen una orientación hacia la ciencia y tecnología y educación en cambio climático, rubros que actualmente no tienen espacio en los presupuestos en el corto plazo.

Tabla 33. **Articulación Medidas PIGCC con apuestas de autoridades locales en el corto plazo 2016 – 2019 (Miles de $, del año 2016)**

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ciudad y territorio** | **M 1. Quindío te quiero limpio.** | Subprograma Generación de entornos favorables y sostenibilidad ambiental: Ficha de proyecto 17. Modelo de Ocupación del Territorio US$40.000.000 (Horizonte 2027). | 207.817 | Programa III. Gestión Ambiental Urbana, Productiva y del Riesgo de Desastres. Proyecto 10. Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. | 697.734 | | | Manejo integral de residuos sólidos, líquidos y especiales. | 84.411 | 436.364 | Ficha de proyecto 17 Modelo de Ocupación del Territorio (Horizonte 2027). | 1.426.326 |
| **Ciudad y territorio** | **M 2. Movilidad sostenible en Armenia.** | Subprograma fortalecimiento de la seguridad vial departamental. | 72.516 | | - | | | | - | - | Conpes | 72.516 |
| **Ciudad y territorio** | **M 3. Eco-conducción en transporte de pasajeros y de carga.** | | - | | - | Programa: Gestión de la salud Pública Subprograma: Promoción de la salud pública y Gestión del Riesgo. | 323.347 | Movilidad sostenible y seguridad vial. | 99.501 | - | | 422.848 |
| **Ciudad y territorio** | **M 4. Estufas eficientes de leña en las comunidades rurales.** | | - | Proyecto: Implementación de una estrategia para la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) en la Cuenca del río La Vieja en el departamento del Quindío, 2016. 66p | 1.893.330 | | - | | - | | CRQ solicitó recursos al FONAM para este proyecto. | 1.893.330 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ciudad y territorio** | **M 6. Iluminación eficiente y renovable.** | | - | | - | Programa: Equipamientos dinamizadores y amoblamiento para el desarrollo colectivo de ciudad Subprograma: Infraestructura de los equipamientos colectivos de Municipio | 559.438 | | - | | | 559.438 |
| **Ciudad y territorio** | **M 7. Vivienda sostenible y resiliente.** | | - | | - | Programa: Vivienda propia, mayores oportunidades Subprograma: Más hábitat para Armenia. | 239.887 | Gestión de vivienda / legalización urbana, rural y titulación predial. | 157.091 | | | 396.977 |
| **Ciudad y territorio** | **M 18. Vías adaptadas.** | Subprograma Bienes y servicios ambientales para las nuevas generaciones. Subprograma Mejora de la infraestructura vial del departamento del Quindío. | 1.479.111 | | | | - | Infraestructura y desarrollo vial. | 198.841 | | Invías | 1.677.952 |
| **Subtotal eje estratégico Ciudad y territorio** | | | **1.759.445** | | **2.591.064** | | **1.122.671** | | **539.844** | **436.364** | | **6.449.388** |
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | **M 5. Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas con sistemas aerobios.** | Subprograma Manejo integral del agua y saneamiento básico. | 131.827 | Programa I. Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 4. Inversión en obras de descontaminación de aguas residuales. | 7.001.975 | Servicios Públicos...Más vida. Expansión de infraestructura de servicios públicos. | 2.134.797 | Agua potable y saneamiento básico (Acueducto, alcantarillado, aseo).GUA POTAB | 1.595.250 | 3.490.909 | Ficha de proyecto 16. Modelo de ocupación del territorio (Horizonte 2027). | 14.354.759 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | **M 13. Mecanismos de incentivos a la conservación.** | Plan de Desarrollo Departamental en su programa: Quindío territorio vital. Subprograma: Bienes y servicios ambientales para las nuevas generaciones, que propone fortalecer la producción de bienes y servicios ambientales. | 357.261 | Programa $BanCO_2$. | 64.000 | | - | | - | | | 421.261 |
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | **M 14. Recuperación de la ruta de la palma de cera.** | Subprograma Bienes y servicios ambientales para las nuevas generaciones. | 357.261 | Programa II. Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos Proyecto 7. Restauración ecológica para la recuperación de ecosistemas, ambientalmente estratégicos. | 383.680 | Programa: Más conservación y restauración de la estructura ecológica. Subprograma: Corredores biológicos de conservación y fortalecimiento del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP) principal para la gestión en la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático. Subprograma: Más áreas prioritarias para la protección del recurso hídrico municipal. | 1.426.049 | Protección y conservación del recurso hídrico. | 485.971 | | | 2.652.962 |
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | **M 17. Aprovechamiento de aguas lluvia y escorrentía.** | Subprograma Manejo integral del agua y saneamiento básico. | 413.938 | | - | | | | - | | | 413.938 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Recurso hídrico y ecosistemas** | **M 20. Uso eficiente del recurso hídrico.** | Subprograma Manejo integral del agua y saneamiento básico. | 197.741 | Programa I. Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 2. Cultura del agua. Proyecto 5. Autoridad ambiental en la Gestión Integral del Recurso Hídrico. | 483.968 | Programa: Servicios Públicos...Más gestión ambiental. Subprograma: Uso eficiente y ahorro del agua. | 3.105.654 | Protección y conservación del recurso hídrico. | 121.493 | - | | 3.908.856 |
| **Subtotal eje estratégico Recurso hídrico ecosistemas** | | | **1.458.028** | | **7.933.624** | | **6.666.500** | | **2.202.714** | **3.490.909** | | **21.751.775** |
| **Sectores productivos y servicios** | **M 8. Café compatible con el clima.** | Subprograma<. Innovación para una caficultura sostenible en el departamento del Quindío. | 1.050.000 | Proyecto 13. Gestión para el uso y manejo sostenible de los suelos del departamento del Quindío. Proyecto 15. Gestión ambiental con los sectores productivos. | 241.705 | Programa: Más investigación, gestión y fortalecimiento ambiental, enfocados en acciones para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático del municipio de Armenia. Subprograma: Gestión Ambiental para la Conservación del Paisaje Cultural Cafetero y fortalecimiento del Anillo Verde. | 125.509 | | - | | | 1.417.213 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sectores productivos y servicios** | **M 9. Ganadería sostenible.** | Meta de producto. Subprograma: Centros Agroindustriales Regionales para la Paz (CARPAZ). | 46.667 | Proyecto 13. Gestión para el uso y manejo sostenible de los suelos del departamento del Quindío. Proyecto 15. Gestión ambiental con los sectores productivos. Proyecto de reducción de emisiones gestionado por la CRQ ante FONAM. | 1.136.327 | | - | | - | | | 1.182.993 |
| **Sectores productivos y servicios** | **M 10. Turismo sostenible.** | Programa: Quindío Potencia Turística de Naturaleza y Diversión. | 560.000 | Proyecto 15. Gestión ambiental con los sectores productivos. | 136.400 | Programa: Más turismo para Armenia. Plan Estratégico de Turismo para el Municipio de Armenia. | 30.000 | Fortalecimiento productivo y comercial. Empleo y emprendimiento. Desarrollo turístico. | 57.523 | | | 783.923 |
| **Sectores productivos y servicios** | **M 11. Producción orgánica compatible con el clima del futuro.** | Meta de producto. Subprograma Centros Agroindustriales Regionales para la Paz (CARPAZ) Subprograma: Fomento a la agricultura familiar campesina, agricultura urbana y mercados campesinos para la seguridad alimentaria (pág. 396). | 711.667 | Proyecto 14. Promoción y posicionamiento de los negocios verdes en el departamento del Quindío. | 316.719 | Programa: Armenia con más desarrollo rural. Subprograma: Fortalecimiento de la agricultura familiar sostenible y amigable con el medio ambiente en el sector rural y urbano del municipio de Armenia. | 473.000 | | - | | | 1.501.385 |

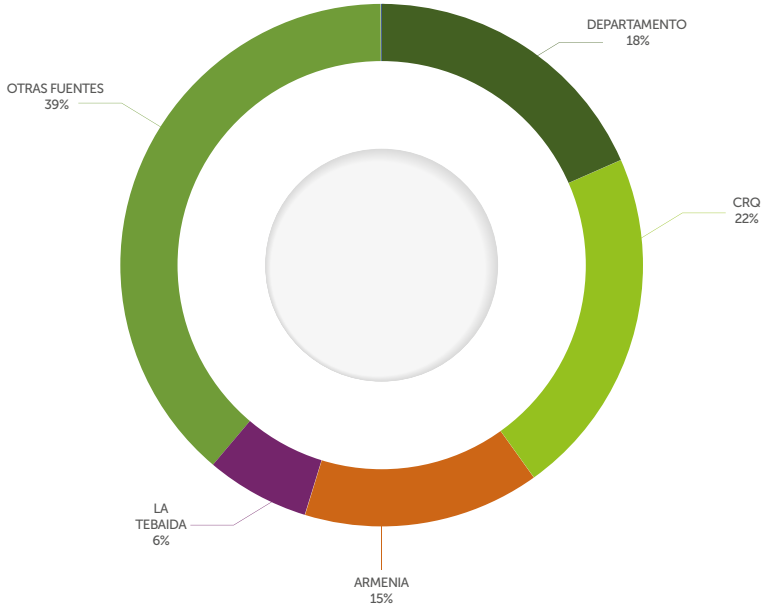
| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sectores productivos y servicios** | **M 12. Producción para el consumo local.** | Meta de producto. Subprograma: Centros Agroindustriales Regionales para la Paz (CARPAZ). Subprograma: emprendimiento y empleo rural. Subprograma: Impulso a la competitividad productiva y empresarial. | 671.667 | Proyecto 14. Promoción y posicionamiento de los negocios verdes en el departamento del Quindío. | 316.719 | Programa: Armenia con más desarrollo rural. Subprograma: Alianzas para el fortalecimiento del sector de la agroindustria acorde a los lineamientos amigables con el medio ambiente en el municipio de Armenia. | 90.450 | Productividad del campo. | 248.939 | | | 1.327.774 |
| **Sectores productivos y servicios** | **M 15. Sistemas Agroforestales (SAF), como alternativa de producción sostenible en el departamento del Quindío.** | Meta de producto. Subprograma: Centros Agroindustriales Regionales para la Paz (CARPAZ). | 466.667 | | - | | - | | - | | | 466.667 |
| **Sectores productivos y servicios** | **M 16. Sistema de Alertas Tempranas.** | Meta de producto. Subprograma: Centros Agroindustriales Regionales para la Paz (CARPAZ). Subprograma Instrumentos Planificación como ruta para el Cumplimiento de la gestión pública (pág. 396). | 1.641.392 | Programa I. Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 1. Planificación para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 16. Gestión del Riesgo de Desastres para fenómenos hidrometeorológicos en el departamento del Quindío. | 1.017.848 | Más fortalecimiento de la Gestión Integral del Riesgo. | 536.186 | | - | | | 3.195.427 |
| **Subtotal eje estratégico Sectores productivos y servicios** | | | **5.148.059** | | **3.165.717** | | **1.255.145** | | **306.462** | **-** | | **9.875.383** |
| **Salud** | **M 19. Salud ambiental para el Quindío.** | Subprograma: de Salud ambiental. Subprograma: vida saludable y enfermedades transmisibles. | 984.634 | | | | | Vida saludable y condiciones no transmisibles. | 141.009 | - | | 1.125.643 |
| **Subtotal eje estratégico Salud** | | | **984.634** | | **-** | | **-** | | **141.009** | **-** | | **1.125.643** |
| **TOTAL MEDIDAS** | | - | 9.350.166 | | 13.690.404 | | 9.044.317 | | 3.190.029 | 3.927.273 | | 39.202.189 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estrategia CTI** | | Subprograma: Quindío próspero y productivo. | 276.000 | | - | Programa: Armenia más competitiva y sostenible. Subprograma: Acompañamiento y apoyo incluyente en la creación de proyectos de emprendimiento, innovación, tecnología, sostenibilidad y medio ambiente en el municipio de Armenia. | 145.000 | | - | 17.935.454 | | 18.356.454 |
| **Estrategia de Educación** | | Subprograma: Bienes y servicios ambientales para las nuevas generaciones. Subprograma: Educación, ambientes escolares y cultura para la paz. Subprograma: Quindío protegiendo el futuro. | 2.768.958 | Programa IV. Fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental en el Departamento del Quindío. Proyecto 17. Acciones para la mitigación y adaptación a la variabilidad y cambio climático. Proyecto 18. Fortalecimiento de la tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las Organizaciones No Gubernamentales y el sector privado. Proyecto de reducción de emisiones gestionado por la CRQ ante FONAM componente de generación de capacidades en la población rural. | 564.688 | Programa: Más investigación, gestión y fortalecimiento ambiental enfocados en acciones para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático del municipio de Armenia. Subprograma: Más gestión para la sostenibilidad ambiental y formación de dinamizadores ambientales. | 753.053 | Educación ambiental y protección y bienestar animal. | 471.383 | 4.443.335 | | 9.001.417 |

| Eje estratégico | Medida | Gobernación | Gobernación PDD 2016-2019 | Corporación Autónoma | CRQ PAI | Municipio de Armenia | Armenia PDM 2016-2019 | Municipio de La Tebaida | La Tebaida PDM 2016-2019 | Otras Fuentes y búsqueda de recursos | Observaciones otros municipios y otras fuentes | TOTAL Fuentes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estrategia OT y Planificación** | | Subprograma: Generación de entornos favorables y sostenibilidad. Subprograma: Quindío protegiendo el futuro. Subprograma: Instrumentos de planificación como ruta para el cumplimiento de la gestión pública. | 103.909 | Programa I. Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 1. Planificación para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Proyecto 16. Gestión del Riesgo de Desastres para fenómenos hidrometeorológicos en el departamento del Quindío. Programa IV. Fortalecimiento del Sistema Nacional Ambiental en el Departamento del Quindío. Proyecto 17. Acciones para la mitigación y adaptación a la variabilidad y cambio climático. Proyecto 20. Planificación Regional y Ordenamiento Ambiental del Territorio. | 442.064 | | - | 1) Sistema Municipal de Gestión Integral del Riesgo. –Atención integral de desastres. 2) Sistema de gestión ambiental municipal. Prevención y mitigación de efectos del cambio climático. | 762.027 | | | 1.308.000 |
| **TOTAL ESTRATEGIAS** | | | **3.148.867** | | **1.006.752** | | **898.053** | | **1.233.410** | **22.378.789** | | **28.665.871** |
| **TOTAL PLAN** | | | **12.499.033** | | **14.697.156** | | **9.942.369** | | **4.423.440** | **26.306.062** | | **67.868.059** |

En la siguiente gráfica se encuentra un resumen del origen de las fuentes de financiamiento por tipo de entidad territorial, Corporación Ambiental y fondos a gestionar (Otras fuentes). La CRQ coloca el 22% de las fuentes de financiamiento, el Departamento el 18% y las fuentes por gestionar suman en 39%.

Gráfica 11. **Fuentes de financiamiento corto plazo - público (Miles $)**




**Departamento:** $ 6.449.388
**CRQ:** $21.751.775
**Armenia:** $9.875.383
**La Tebaida:** $1.125.643
**Otras fuentes:** $18.356.454

FUENTES CORTO PLAZO SECTOR PÚBLICO: **$67.868.060**

Finalmente, este análisis construido a partir de la información de las entidades es un insumo que permite armonizar las estrategias y acciones planteadas desde los planes de acción de la Corporación, los municipios y la Gobernación con las medidas de adaptación y mitigación propuestas en el PIGCC, como primer paso para lograr en un corto plazo el financiamiento del Plan, no obstante el Departamento y las entidades que lideran la implementación del Plan tienen la completa autonomía y decisión de identificar otras fuentes que apalanque el financiamiento del mismo.

## Recomendaciones para la gestión de financiamiento

Para una exitosa labor de financiamiento del PIGCCTQ se plantean las siguientes recomendaciones en las cuales se necesita la participación del sector privado, pues un 20,8% de las

inversiones en el largo plazo dependen de su involucramiento en las medidas propuestas. En el corto plazo una buena parte (39%) del Plan debe ser gestionado con Fondos diferentes a los presupuestados por las entidades territoriales del Quindío, según se expuso en la sección anterior, frente a lo cual se proponen las siguientes estrategias:

1. **Identificar las líneas y fuentes de financiación disponibles de acuerdo al tema que se trabaja y dar una mirada transversal a las líneas de inversión de los Planes.** El financiamiento del clima es algo que atañe a todos los sectores, pues el desarrollo resiliente y bajo en emisiones de carbono hace parte de un desarrollo verde, afecta la competitividad y sostenibilidad a largo plazo. Las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático no deben ser financiadas exclusivamente en un rubro ambiental o de clima en los planes de los entes territoriales, en realidad deben ser incluidas como parte la gestión que hacen en cada uno de sus programas, como es el caso de la infraestructura, comunicaciones, salud, educación, energía y las inversiones en mantener los servicios ecosistémicos y calidad del ambiente.

   Un primer paso consiste en identificar la afectación que puede sufrir un sector, ciudad o territorio en los próximos años en los pronósticos de los escenarios de clima o la contribución que puede realizar un sector a la disminución de emisiones y revisar en sus respectivos planes la inclusión del componente clima. Como se ha mencionado, aunque habría recursos disponibles en los instrumentos de Planificación del Territorio para el corto plazo, hay temáticas nuevas en el cambio climático que no tendrían financiamiento completo. Las medidas que son novedosas más importantes son el de la infraestructura resiliente al impacto del clima, las viviendas adaptadas a los impactos climáticos, el sector agropecuario adaptado al clima y la investigación e innovación para el cambio climático. Estas temáticas pueden ser incluidas como nuevas solicitudes a los fondos del nivel nacional mediante una priorización de las temáticas el PIGCCTQ en: el Fondo de Adaptación, Sistema General de Regalías, Convocatorias de Colciencias y las solicitudes a Cooperación Internacional[22].

2. **Formular proyectos de calidad y financiables.** La calidad de la formulación es uno de los aspectos esenciales para lograr financiación. Por eso resulta estratégico invertir tiempo y capital humano en el desarrollo de las propuestas y/o asesorarse de gente que ya tiene experiencia. Hay que plantear objetivos, actividades e impactos que sean realistas y correspondan al dinero disponible o que se solicite. Hay que ser ambiciosos y a la vez definir muy bien el impacto real que se puede lograr a través del proyecto presentado. Aunque puedan variar los formatos de un financiador a otros, las fichas de medidas de este Plan plasman los principales componentes que hay que precisar y desarrollar en forma general en las solicitudes de financiación.

3. **Pensar en esquemas de cofinanciación.** Muchos financiadores, especialmente los internacionales, condicionan la financiación de un proyecto a la capacidad que tiene una organización de conseguir fuentes adicionales y complementarias de recursos. Muy rara

22 Las fuentes de cooperación internacional, pueden ser consultadas en el siguiente link: http://estrategia.finanzasdelclima.co/GraficasFF.aspx

vez una sola Organización cubre la integralidad de la financiación para un proyecto, más aún cuando son proyectos con montos ambiciosos y de envergadura, con distintos componentes, o cuando la Entidad tiene una capacidad limitada de gestión de recursos. Por eso es importante solicitar recursos ante diversas organizaciones para que la solicitud se ajuste a sus líneas de financiación y los montos que suelen asignar.

4. **Colaboración público-privada.** Para maximizar la inversión o garantizar su efectividad se puede establecer una alianza entre organizaciones públicas y privadas, dando mayor peso y confiabilidad a la propuesta y a la gestión de los recursos. Esto permite mejorar los cobeneficios y el impacto de los proyectos.

5. **Coordinación en el seno del Consejo Departamental de Cambio Climático.** La anterior estrategia de colaboración público privada y en general entre los actores, debe ser realizada y seguida en el Consejo Departamental de Cambio Climático y debe articularse a las gestiones del Nodo Regional de Cambio Climático Eje Cafetero y Norte del Valle.

6. **Próximas administraciones, el mediano y largo plazo.** Buscando la materialización de la visión del territorio en el mediano y largo plazo, las próximas administraciones deben apoyar las medidas y estrategias del PIGCCTA, sobre todo para lograr incidir de manera transversal en todos los instrumentos, programas, proyectos de inversión y rubros presupuestales que se asocien a cambio climático. Las medidas de mediano y largo plazo se deben revisar y actualizar en costos, pues la tecnología para el clima está avanzando constantemente y su costo puede variar. También puede ocurrir que los escenarios reales de clima se tornen mucho más retadores y los costos de las medidas deban ampliarse en alcance y valor.

7. **Acercamiento al Sector Privado.** De manera general se identifican cuatro motivaciones para que el sector privado invierta en cambio climático:

i) *La percepción del Riesgo:* el riesgo que implica el cambio climático en las actividades de los privados puede conducir a más y mejores acciones para contrarrestarlo. Gran parte de las acciones propuestas en el PIGCCT en los sectores de agricultura, infraestructura de vivienda y vías buscan anticipar y prevenir los riesgos que se presenten por amenazas hidroclimáticas que son de interés de todo tipo de actores. En esta misma línea, Colombia empieza a dar sus primeros pasos en mecanismos de transferencia de riesgos asociados al cambio climático.

ii) *La percepción de oportunidades:* las medidas de mitigación pueden conducir a mayor eficiencia en el uso de la energía, al uso de energías alternativas o nuevas líneas de negocio. Las empresas que hacen sus huellas de carbono como RSPO en el sector palmero, caficultura amigable con la biodiversidad y diferentes Normas ISO ambientales y de clima, tienen una conciencia de cómo hacer más efectiva la producción y la operación, lo cual redunda en beneficios por reducción de costos y beneficios al clima. Si además de esto hay oportunidades, por ejemplo, en la generación de energía a partir de residuos de la agricultura o captura de biogás para generación de energía, el sector privado empieza a entrar en el desarrollo de una economía verde.

**iii)** *Incentivos y sanciones a través de regulación:* en Colombia hay regulación que favorece las medidas de mitigación y adaptación, aunque también hay barreras regulatorias que deben ser removidas. En el área energética es clave, por ejemplo, la introducción de una reglamentación de la Ley 1715, que promueve el uso de energía alternativa y eficiencia energética, la cual remueve barreras para la autogeneración y la cogeneración, ambas importantes para el Departamento y el sector privado agrícola. También están los incentivos tributarios para la gestión dirigidos a la producción limpia y gestión del medio ambiente, que no han tenido un amplio uso por sus excesivos pasos de aplicación y que aumentan los costos de transacción al realizar estos trámites. Finalmente, con la introducción del impuesto al carbono en la Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016, Colombia se vuelve pionera en un tipo de instrumento que grava las emisiones de GEI.

**iv)** La respuesta a compromisos inscritos en programas de Responsabilidad Social y Ambiental que llevan a las empresas a hacer inversiones con este objetivo.

8. **Coordinación en el marco del Consejo Departamental de Cambio Climático.** Las acciones de colaboración público privadas y en general entre los actores, pueden ser lideradas y monitoreadas por el Consejo Departamental de Cambio Climático, que a su vez se puede articular a las gestiones del Nodo. Adicional, el Consejo se constituye como el espacio relevante para hacer seguimiento a los recursos de inversión provenientes de distintas fuentes que contribuyen a las actividades, indicadores y metas estipuladas en este Plan.

## 3.3 Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (M&E)

El establecimiento de metas globales de reducción de emisiones que eviten un aumento de temperatura media global por encima de los 2 °C, ha llevado a la necesidad de establecer Sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación de las reducciones logradas por los países, de forma que esta información pueda ser agregada a nivel global para monitorear el avance mundial hacia los objetivos de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático.

Durante la Conferencia de las Partes (COP 13) en Bali, los países bajo la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC) aprobaron una serie de decisiones relacionadas con la necesidad de contar con un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación que permitiera hacer seguimiento tanto a las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), como a las reducciones de emisiones de acuerdo con los compromisos nacionales adquiridos para enfrentar el cambio climático.

A partir de 2007, estas decisiones han venido desarrollándose con el objetivo de que los sistemas MRV respondan al avance de los compromisos nacionales y de las metas globales en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático.

Por su parte, el Monitoreo y la Evaluación (M&E) de la adaptación, en palabras simples, son procesos, herramientas y técnicas que miden sistemática y periódicamente los procesos, resultados e impactos de las acciones de reducción de vulnerabilidad frente al cambio climático.

Como se mencionó en el capítulo de vulnerabilidad, los efectos adversos al cambio climático están determinados no solo por el cambio y la variabilidad climática sino también por la vulnerabilidad, la exposición y el riesgo de los sistemas humanos y naturales a estos cambios. La implementación de acciones, por tanto se orienta a la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo y los esquemas de Monitoreo y Evaluación deben dar cuenta tanto del avance de las actividades propuestas, como de los resultados e impactos obtenidos a través de las mismas.

En este sentido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha venido desarrollando en el país diferentes instrumentos, mecanismos, marcos y lineamientos para orientar el Monitoreo y Evaluación de las intervenciones de adaptación a fin de evaluar la pertinencia, los resultados, los procesos y el impacto de las acciones implementadas.

Es necesario considerar que el reporte de la información de mitigación y adaptación al cambio climático no solo está a cargo de las entidades ambientales sino también de todas las sectoriales y territoriales que inciden sobre los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático que tienen un rol activo en los sistemas de MRV y M&E. A nivel sub nacional, tanto los sistemas de MRV como de M&E cobran especial relevancia para que las entidades territoriales y sectoriales puedan hacer seguimiento de forma adecuada a los esfuerzos que vienen adelantando en materia de mitigación y adaptación.

Para el desarrollo de esquemas de MRV y M&E en todas las escalas, es importante considerar tanto la disponibilidad de datos, como las capacidades técnicas y humanas. Si bien sería deseable hacer seguimiento detallado al proceso, los resultados y el impacto de la implementación de acciones, en muchos casos, plantean sistemas de seguimiento muy complejos que solo llevan a que no sean usados. Asimismo, la definición de los responsables del reporte de la información resulta de vital importancia para dar viabilidad y sostenibilidad en contextos institucionales tan complejos como el que se presenta para Colombia a nivel territorial.

Lo anterior se debe ajustar a los lineamientos generados por parte de las entidades nacionales con el objetivo de que la información ofrecida por parte de estas y otras iniciativas a nivel sub nacional (territorial y sectorial) puedan ser armonizados con los sistemas MRV y M&E a nivel nacional. Asimismo, es importante que se desarrolle de forma coherente con el esquema de Cadena de Valor manejada por el Departamento Nacional de Planeación que se presenta a continuación:

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2013

Los actores involucrados en la implementación de las acciones de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático, dependen del tipo de medidas y la forma en que éstas se lleven a cabo. En todos los casos es de vital importancia que éstos sigan los lineamientos, instrumentos, mecanismos y marcos establecidos por las entidades nacionales y el Comité de Información Técnica y Científica del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA)[23], dado que a través de dicho Comité se buscará la armonización de los sistemas de MRV y M&E a diferentes escalas. Asimismo, los actores y la institucionalidad alrededor de la implementación de los PIGCCT deben mantener completa articulación con los Nodos de Cambio Climático.

Para el caso específico de los Planes Integrales de Cambio Climático los esquemas de MRV y M&E tienen dos dimensiones que deben ser consideradas y armonizadas entre el nivel nacional y el nivel territorial.

### i) MRV y M&E sobre la implementación de las actividades de los PIGCCT:

En esta dimensión es necesario plantear:

- Objetivos y metas macro del Comité Departamental del PIGCCT frente a la implementación del Plan departamental a los que se debe hacer seguimiento por parte del Comité.
- Indicadores de insumo y/o actividad que permitan dar seguimiento al avance en la implementación de las acciones propuestas como parte de las fichas de medida de cada uno de los planes (segundo eslabón de la Cadena de Valor).
- Indicadores de producto y/o resultado: para el caso de adaptación deberá evaluarse si se realiza de forma cualitativa y/o cuantitativa y como mínimo debe hacer referencia a los objetivos planteados con cada una de las acciones (i.e. aumentar el área boscosa, incrementar la capacidad de retención del suelo, disminuir los reportes de ETV, etc.). Se deberá tomar como referencia el Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático y los análisis de vulnerabilidad de la Tercera Comunicación Nacional para Colombia.
- Para el caso de mitigación de GEI, como mínimo se debe incluir los indicadores relacionados con la reducción de las emisiones GEI logradas en contraste con los potenciales y las metas planteadas al inicio de la implementación, así como los costos de la misma. Estos pueden complementarse con indicadores de actividad de acuerdo con las actividades a monitorear.
- Establecer los actores responsables del reporte de los indicadores: esto varía de acuerdo con la forma en que las medidas hayan sido formuladas y resulta de vital importancia en la continuidad del monitoreo, reporte y seguimiento de las acciones de mitigación y adaptación. Asimismo, asegura la comunicación y articulación con otras escalas (nacional, sectorial, etc.)

23 EL SISCLIMA fue creado mediante la Resolución 298 de 2016 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Durante la primera reunión del SISCLIMA se decide crear el Comité de Información Técnica y Científica.

- Establecer la temporalidad con que debe actualizar los indicadores planteados frente a las actividades de mitigación como a las de adaptación.

### ii) Monitoreo y Seguimiento sobre los resultados e impacto de la implementación de medidas:

El Reporte, Monitoreo y Evaluación, a nivel de resultado y de impacto de la implementación de las acciones de mitigación y adaptación, deben ser visibles en los inventarios GEI y los análisis de vulnerabilidad departamentales.

Sin embargo, para el caso de adaptación, los marcos temporales en los que los resultados se visibilizan pueden ser extensos, por lo que resulta de vital importancia que los proyectos que se planteen para la implementación de acciones, establezcan indicadores cualitativos y cuantitativos que den cuenta del avance en la implementación y de la pertinencia de las actividades en los marcos de vulnerabilidad que se manejan a nivel departamental y que han sido integrados a la formulación de los PIGCCT. y que deben ser claros en su pertinencia frente a los marcos nacionales.

Para el caso de mitigación, es de vital importancia establecer claramente las metodologías empleadas para el establecimiento de la línea o punto base, así como para la definición de las proyecciones, las metas y objetivos y de reducción de emisiones de GEI. Para lo anterior, es necesario seguir las recomendaciones y lineamientos establecidos a través de las guías técnicas (GTC271, GTC 272, GTC 273, GTC 274, GTC 275, GTC 276, NTC6208) y documentos (i.e. Documento de Monitoreo, Reporte y Verificación para Colombia) del IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como por el Comité de Información Técnica y Científica del SISCLIMA.

En este sentido, es importante que desde el Plan se planteen los siguientes elementos:

- Establecer los actores responsables del reporte de los indicadores: esto varía de acuerdo con la forma en que las medidas hayan sido formuladas.

- Seguir las orientaciones sobre línea base, proyecciones, periodicidad, mecanismos de reporte e indicadores, para que los avances en implementación de las diferentes actividades propuestas puedan verse reflejados en dichos análisis, ya que éstos se realizan de forma periódica por parte del IDEAM en el marco de las Comunicaciones Nacionales y los Reportes Bienales de Actualización. De esta forma los PIGCCT contribuirán al avance de las metas nacionales.

# 4 CONCLUSIONES

Contar con un Plan Integral para la Gestión de Cambio Climático para el Quindío es el primer paso para contribuir con los compromisos que Colombia adquirió en París desde los territorios, respondiendo a la vez a las necesidades propias para asegurar un desarrollo más competitivo, sostenible e innovador.

Para el Quindío, este Plan se convierte en una hoja de ruta para proyectar el desarrollo futuro entendiendo los escenarios de cambio climático y la visión esperada de cambio positivo, dando desde ahora los primeros pasos para construir un territorio resiliente y bajo en carbono. Está construido desde una visión dinámica de aprendizaje y mejora, que va a ir consolidando las acciones en los diversos ejes.

El proceso participativo que se ha logrado generar para desarrollar este Plan con actores tanto públicos como privados y de la sociedad civil, crea las bases institucionales para iniciar la etapa de implementación desde la unión de esfuerzos y las plataformas colaborativas. Desde los ejes estratégicos y transversales definidos en este Plan se empezarán a consolidar las medidas propuestas que van a ir sumando cada día más acciones y más actores.

Uno de los ejes centrales de este Plan es el agua, todos los esfuerzos por garantizar su oferta en calidad y cantidad van a ser fundamentales para el devenir del Departamento. Junto con el agua, los bosques y la biodiversidad se convierten en aspectos fundamentales para lograr los servicios ecosistémicos que garantizan la sostenibilidad humana y de las actividades productivas

en el futuro. Los ecosistemas están interrelacionados y son influenciados por las actividades agropecuarias actuales y se desarrollan en el futuro según las condiciones de temperatura y precipitación que se den en el Departamento.

Los entornos, incluyendo a los municipios, las ciudades, los pueblos, las veredas y las casas del 2030, ya deben estar adaptadas al clima del futuro al igual que los grandes proyectos de infraestructura que se esperan desarrollar en el Quindío.

La integralidad de las acciones propuestas en este Plan contribuirá a tener un Departamento cada día más preparado al clima cambiante y a los retos y también a las oportunidades que se irán presentando.

El éxito del Plan depende de lograr contar con gente cada día más capacitada y educada en los efectos del cambio climático y en tener la capacidad de respuesta desde la Ciencia, Tecnología e innovación para lograr acciones climáticamente inteligentes. Asimismo, dependerá en la capacidad institucional instalada, con gente activa que logre gestionar desde los diversos sectores y desde cada municipio las medidas planteadas.

La suma de visiones desde el conocimiento ancestral de las comunidades indígenas y campesinas será de gran importancia para lograr medidas de respuesta adaptativas fundamentadas en las personas. Asimismo, es primordial lograr permear el tema para que niños y jóvenes tengan opciones de educarse para comprender y actuar frente a los retos del cambio climático desde edades tempranas.

El Plan depende de la capacidad de gestión financiera para implementar las diversas medidas plasmadas en el mismo y presenta un abanico amplio de opciones para su financiamiento que debe ser gestado por diversas fuentes tanto públicas como privadas, de orden regional, nacional y global. La suma de esfuerzos económicos y la capacidad de hacer del cambio climático parte integral de los presupuestos de proyectos e instituciones serán estratégicos para lograr gradualmente impulsar las medidas propuestas. Actuar hoy es mucho más costo efectivo que remediar los daños en el futuro.

El Plan se convierte en una Política departamental que sobrepasa los períodos de gobierno. Es una hoja de ruta de corto, mediano y largo plazo en donde todos debemos actuar.

| Programa | Estrategias | Objetivo | Indicadores | Meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo plazo |
| Recurso hídrico y ecosistemas | Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas con sistemas aerobios. | Aumentar la cobertura de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas del Departamento con sistemas aerobios eficientes en el uso de electricidad y que no generan gas metano durante el proceso. | 1. PTARS en funcionamiento.<br>2. Índice de Calidad del Agua.<br>3. Número de personas conectadas a la red de alcantarillado.<br>4. Volúmenes de agua tratada.<br>5. Eficiencias de las PTAR.<br>6. Facturación y consumos de la electricidad. 7. Eficiencia de motores y bombas. | 1. Plan de Desarrollo Departamental: Formular y ejecutar proyectos de infraestructura de saneamiento básico.<br>2. Realizar un proyecto piloto en la PTAR La Marina en el cual se evalúe e implemente un sistema de eficiencia energética y reducción de pérdidas de electricidad especialmente para aireadores, mezcladores y bombeo.<br>3. Realizar un proyecto piloto de 200 sanitarios composteros en la zona rural del Departamento. | 1. Al 2023 se ha ejecutado en un 100% los planes de descontaminación de todo el departamento del Quindío.<br>2. Construcción y operación de la PTAR de Quimbaya (PDM: Gestión para la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PTAR).<br>3. Construcción y operación de la PTAR de Montenegro (PDM: Proyecto formulado y radicado para cofinanciación).<br>4. Construcción y operación de la PTAR de Pijao: (PDM: Presentación y gestión del proyecto de la PTAR del Municipio). | 1. Al 2027 el 95% de la población rural dispersa cuenta con sistemas individuales para el tratamiento de aguas residuales. |
| | Mecanismos de incentivos a la conservación. | Disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero ($CO_2$) generados por la deforestación en el departamento de Quindío, de bosques naturales mediante la implementación de diferentes mecanismos de incentivos a la conservación como Ban$CO_2$ y Esquema de Pago Por Servicios. | 1. Número de hectáreas con deforestación evitada en el Departamento.<br>2. Número de campesinos beneficiarios en el Departamento.<br>3. Número de instituciones y/o particulares vinculados como patrocinadores. | 1. Vinculación de 200 de familias propietarias de predios que se encuentran dentro de áreas de importancia estratégica, con áreas boscosas significativas.<br>2. 1500 hectáreas de bosque conservadas. | 1. Incremento de las metas iniciales de vinculación de familias campesinas en un 10%.<br>2. Incremento de las áreas conservadas en un 10%. | 1. Incremento de las metas iniciales de vinculación de familias campesinas en un 10%.<br>2. Incremento de las áreas conservadas en un 10%. |
| | Recuperación de la ruta de la palma de cera. | Incrementar el potencial de captura de carbono mediante la restauración ecológica de 2000 ha de ecosistemas boscosos Andino, al año 2030, por medio de la estrategia de enriquecimiento y suplementación del bosque, en el departamento del Quindío. | 1. Número de hectáreas restauradas en el Departamento.<br>2. Número de propietarios de predios beneficiados.<br>3. Número de especies implementadas en las HMP.<br>4. Número de cuencas hidrográficas intervenidas. | 1. Restauración de 560 ha en el Departamento con diferentes herramientas de manejo del paisaje | 1. Restauración de 700 ha en el Departamento con diferentes herramientas de manejo del paisaje. | 1. Restauración de 740 ha en el Departamento con diferentes herramientas de manejo del paisaje. |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| RECURSO HÍDRICO Y ECOSISTEMAS | Aprovechamiento de aguas lluvias y escorrentía. | Promover el aprovechamiento de agua lluvia y de escorrentía para disminuir la amenaza de déficit hídrico en el Departamento. | 1. Cálculo de los $m^3$ de agua lluvia y/o escorrentía aprovechados.<br>2. Número de pilotos implementados.<br>3. Área irrigada (ha). Animales atendidos (#). | 1. Compendio del abanico de tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias en el Departamento.<br>2. Implementación de 30 casos piloto en zonas rurales de los 12 municipios del Departamento iniciando por los de mayor afectación por el déficit hídrico. | 1. Realización de cuatro giras técnicas a predios donde se han implementado las técnicas de cosecha de agua y que han sido validadas como exitosas.<br>2. Implementación en 50 predios, técnicas y estructuras validadas, que permitan la cosecha de agua para uso doméstico y agrícola. | 1. Realización de 10 giras técnicas a predios donde se han implementado las técnicas de cosecha de agua y que han sido validadas como exitosas.<br>2. Implementación en 100 predios, técnicas y estructuras validadas, que permitan la cosecha de agua para uso doméstico y agrícola. |
| | Uso Eficiente del Recurso Hídrico. | Contribuir a la reducción de la presión sobre los recursos hídricos del departamento del Quindío, mediante la integración de estrategias y alianzas interinstitucionales que disminuyan el porcentaje de pérdidas, fomenten el uso racional y eficiente del agua. | 1. Número de familias usuarias de acueductos municipales y veredales sensibilizados.<br>2. Número de instituciones educativas aplicando estrategias de uso racional del agua.<br>3. Número de familias beneficiadas<br>4. Número de empresas aplicando estrategias de uso racional del agua.<br>5. Número de acueductos rurales con concesiones de agua legalizadas<br>6. Porcentaje de reducción de pérdidas de agua en el Departamento<br>7. Porcentaje reducción en el consumo de agua por familia y/o habitante. | 1. Fortalecimiento del colectivo CIUDAGUA para incrementar la cobertura en el Departamento.<br>2. Estrategia integral de educación en el sector rural, conjuntamente con el servicio mantenimiento y arreglo de llaves de paso.<br>3. Con alianzas interinstitucionales desarrollar investigación en la cuantificación causas de las perdidas en las líneas de aducción de agua y diseñar las estrategias requeridas para minimizar estas pérdidas, igualmente sobre la generación de un mecanismo que permita identificar o ubicar las líneas clandestinas que generan altas pérdidas para la empresa.<br>4. Generar la estrategia para que los 32 acueductos veredales inicien el proceso de legalización (concesión de aguas CRQ). | 1. Continuar con los procesos de educación en torno a la cultura del agua y cambio climático en el sector urbano y rural.<br>2. Promover la formulación de los Planes de uso eficiente y ahorro de agua de los 12 municipios, teniendo en cuenta las consideraciones de cambio climático para el departamento del Quindío. | 1. Seguimiento a la implementación de los Planes de uso eficiente y ahorro del agua, como medida de adaptación al Cambio climático en los 12 municipios del Departamento. |
| SECTORES PRODUCTIVO Y SERVICIOS | Café climáticamente sostenible | Fomentar el desarrollo de la caficultura climáticamente sostenible y baja en carbono en 3.000 ha, en el departamento del Quindío a partir de la implementación de una estrategia de articulación institucional para la reconversión productiva, el fortalecimiento de capacidades humanas y organizacionales, la generación de valor agregado y la protección de los recursos naturales. | 1. Número de hectáreas de café con sistemas agroforestales implementados.<br>2. Número de propietarios de predios aplicando BPA en sus cultivos.<br>3. Adicionalidad en carbono.<br>4. Incremento de los ingresos por el producto. | 1. 600 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>2. Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | 1. 1.000 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>2. Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | 1. 1.500 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>2. Brindar la asistencia técnica en BPA, Forestal, huerta casera y fertilización orgánica. |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| SECTORES PRODUCTIVO Y SERVICIOS | Ganadería sostenible | Mejorar la eficiencia de la producción ganadera mediante la aplicación de prácticas compatibles con el clima que aumenten la productividad y protejan los ecosistemas. | 1- Toneladas de Carbono capturadas.<br>2- Número de hectáreas transformadas en sistemas silvopastoriles.<br>3- Número de cabezas de ganado por hectárea.<br>4- Número de árboles por hectárea.<br>5- Producción de biogás.<br>6- Producción de carne y leche.<br>7- Reducción de costos en insumos.<br>8- Número de empleos nuevos creados en el sector.<br>9- Litros de agua usados/cabeza de ganado.<br>10- Seguridad alimentaria. | 1. Cuatrocientas (400) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible. | 1. Seiscientas (600) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible. | 1. Ochocientas (800) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible. |
| | Turismo sostenible | Mejorar la eficiencia energética, el uso racional del agua y la disposición de residuos en el sector de turismo del departamento del Quindío. | 1. Número de hoteles con personal capacitado en la NTS -TS 001-1.<br>2. Porcentaje de disminución de consumo de energía.<br>3. Porcentaje de disminución consumo de agua.<br>4. Porcentaje de disminución de residuos generados. | 1. Iluminación potencial de reducción de consumo energético de 80%: mitigación 13 $KtCO_2$/año.<br>2. Aire Acondicionado potencial de reducción de consumo energético de 40%: mitigación 6 $KtCO_2$/año.<br>3. A.C.S potencial de reducción de consumo energético de 30%: mitigación 18 $KtCO_2$/año. | | |
| | Producción orgánica compatible con el clima del futuro | Aportar en la reducción de las emisiones de GEI causadas por las prácticas en el sector agrícola, como el uso de fertilizantes nitrogenados, mediante la transición e implementación de las técnicas de producción orgánica en 500 hectáreas de diferentes sistemas productivos (entre ellos plátano, banano, cultivos semestrales entre otros) del departamento del Quindío. Mejorar la resiliencia de los cultivos agrícolas a los fenómenos climáticos extremos (fenómenos El Niño y La Niña) mediante la capacitación a los productores sobre técnicas de producción orgánica. | 1. Reducción de emisiones de $N_2O$ debidas a la disminución en el uso de fertilización con fertilizantes sintéticos.<br>2. Reducción de costos asociados al uso de fertilizantes.<br>3. Número de hectáreas con implementación de cultivos orgánicos en el Departamento.<br>4. Área fertilizada con abonos orgánicos (ha). | 1. Implementación de las técnicas de producción orgánica en 100 ha de diferentes cultivos.<br>2. Institucionalización de los mercados verdes en todo el Departamento. | 1. Implementación de las técnicas de producción orgánica en 200 ha de diferentes cultivos. | 1. Implementación de las técnicas de producción orgánica en 200 ha de diferentes cultivos. |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| SECTORES PRODUCTIVO Y SERVICIOS | Producción para el consumo local | Fomentar la producción local de alimentos y productos para mejorar la seguridad alimentaria y para que sean comercializados en la misma región generando mayor seguridad alimentaria para las comunidades del Quindío. La producción local reduce la dependencia de otras regiones minimizando la vulnerabilidad del territorio. | 1. Número. de huertas desarrolladas y de familias involucradas.<br>2. Mercados campesinos institucionalizados.<br>3. Nuevas relaciones de conectividad entre municipios para intercambio de productos.<br>4. Cantidad de productos generados y comercializados de manera local (T y $$ en valores anuales). | 1. Quinientas (500) ha de productos de la canasta básica familiar para aumentar la disponibilidad de alimentos.<br>2. Beneficiar a 2400 familias urbanas y periurbanas con parcelas de agricultura familiar para autoconsumo y comercio de excedentes.<br>3. Plan de Desarrollo de Armenia:<br>*Fortalecer a 40 pequeños y medianos productores con programas de agricultura familiar en el sector rural y urbano del municipio de Armenia.<br>*20 empresas agroindustriales fortalecidas en el municipio de Armenia. | 1. Construcción y formulación de los perfiles viales que respondan a las necesidades de flujos conforme al uso y desarrollo rural productivo, industrial y logístico.<br>2. Institucionalizar de mercados campesinos y ferias de mercados verdes que permitan visibilizar y posicionar las iniciativas de producción y el consumo local de productos agropecuarios, dándole prioridad a los generados en el Departamento y la región del Eje Cafetero. | |
| | Sistemas Agroforestales (SAF), como alternativa de producción sostenible en el Quindío. | Fortalecer la sostenibilidad económica y ambiental en 2.000 ha de cultivos agrícolas, en el departamento del Quindío mediante la implementación de sistemas agroforestales. | 1. Hectáreas de cultivos agrícolas con sistemas agroforestales/ hectáreas sembradas. 2. Beneficiarios identificados. | 1. Apoyo con los insumos y asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales. (600 ha). | Asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales. (700 ha). | Asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales (700 ha). |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| SECTORES PRODUCTIVO Y SERVICIOS | Sistema de Alertas Tempranas. | Desarrollar y poner en marcha un Sistema de Alertas Tempranas Hidrometeorológico y agroclimático, para apoyar la toma de decisiones de las autoridades locales y la población, para facilitar la Gestión del Riesgo climático en el Quindío. | 1. Número de estaciones hidrometeorológicas implementadas<br>2.Puntos de monitoreo en funcionamiento.<br>3. Número de municipios en cobertura.<br>4. Número de capacitaciones al Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT.<br>5. Porcentaje de reducción de pérdidas humanas en presencia del evento de riesgo.<br>6. Nivel de satisfacción del consejo departamental de riesgo sobre el funcionamiento del SAT.<br>7. Número de sectores que se benefician del Sistema de Alertas. | 1. Con el apoyo del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo, instalar e implementar una sala de estación de monitoreo y control, que pueda estar articulada al Sistema de información geográfico del Departamento.<br>2. Diseño, desarrollo e implementación de un software administrativo especializado y con capacidad de operar el sistema REDESAT para la gestión del riesgo climático con capacidad para captura, visualización, gestión y generación de base de datos, procesamiento estadístico de variables hidrometeorológicas, y de almacenamiento de la información, monitores remotos, configuración y gestión de reportes y de alertas tempranas.<br>3. Adquisición, suministro, automatización, instalación, calibración y puesta en funcionamiento de 4 puntos de monitoreo en la Cuenca del Río La Vieja con índices de riesgo climático.<br>4. Adquisición, suministro y puesta en funcionamiento de la SAT sirena por cuenca intervenida.<br>5. Suministro, calibración y puesta en funcionamiento de una estación fija central de radio digital por cuenca instrumentada (puntos estratégicos para propagación de señal). | 1. Ajuste y transferencia de la aplicación del software para alertas agroclimáticas. Se debe analizar la posibilidad de ampliar el uso de estaciones a nivel de corregimientos para monitoreo de sistemas productivos.<br>2. Ampliación de la cobertura del sistema de alertas que incluya 3 estaciones y 4 puntos de monitoreo en la Cuenca.<br>3. Capacitación a nivel de municipio para el manejo de las estaciones y puntos de monitoreo a nivel institucional (oficina de gestión del riesgo municipal) y comunitario.<br>4. Articulación y capacitación con las oficinas de Gestión del Riesgo municipal para aplicación del protocolo de respuesta. | 1. Ampliación de la cobertura del sistema de alertas puntos de la Cuenca que incluya como mínimo 3 estaciones y 4 puntos de monitoreo, en un promedio de instalación de en al menos 3 municipios por año.<br>2. Articulación del Sistema de Alerta Temprana al SAT nacional del IDEAM.<br>3. Revisar la posibilidad de ampliar el uso del Sistema de Alertas para el monitoreo de la calidad del agua que sirva tanto a la CRQ como al sistema de salud del Departamento para los monitoreos sobre la calidad del agua y vertimientos y como mecanismo de prevención de Enfermedades por Vectores o asociadas al agua. |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| CIUDAD Y TERRITORIO | Quindío Te Quiero Limpio. | Aprovechamiento del 18% de los residuos reciclables y orgánicos al 2030 para disminuir la cantidad que llegan a los rellenos sanitarios del Departamento.<br>Esta medida hace parte del eje estratégico Ciudad y territorio en el marco del Plan Integral de Cambio Climático del Quindío. | 1. Tasa de reciclaje del Departamento (valores anuales).<br>2. Cantidad de compost producido (valores anuales).<br>3. Cantidad de residuos sólidos producidos anualmente en el Departamento.<br>4. Cantidad de residuos sólidos dispuestos anualmente en los rellenos sanitarios del Departamento.<br>5. Porcentaje de residuos que son aprovechados / total de residuos generados.<br>6. Producción de abonos (t, m3). Valores anuales. | 1. 15 mil toneladas de material recuperable que lleguen al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y confirmación de compost.<br>2. Al 2019 el Departamento contará con un sistema alterno a los existentes para la disposición final de residuos sólidos. | 1. Evitar que 16 mil toneladas de material recuperable lleguen al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y conformación de compost. | 1. Evitar que 18 mil toneladas de material recuperable al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y conformación de compost. |
| | Movilidad Sostenible en Armenia. | Proporcionar un servicio de transporte público frecuente, rápido, puntual, seguro, cómodo, limpio y asequible. En la medida en que se cuente con un sistema de transporte masivo eficiente y con adecuada cobertura, será la opción para la movilidad de las personas cambiando sus hábitos de trasporte en vehículos particulares. Con este cambio se espera una reducción en el parque automotor rodante en un 3% y a su vez en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. | 1. Propiedad de vehículos per cápita.<br>2. VKT percápita.<br>3. Distribución entre transporte público, privado y no motorizado. | 1. Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base.<br>2. Metros cuadrados de andenes, puentes y rampas intervenidos durante el cuatrienio: 3,200.<br>3. Metros cuadrados de andenes renovados en el cuatrienio: 10600.<br>4. Gestión de 1 proyecto de construcción e implementaciones infraestructura para bicicletas (ciclo rutas, ciclo carriles), ciclo parqueaderos, señalética, entre otros, acordes para la ciudad.<br>5. 60 bicicletas en programa ENBICI, sistema público para bicicletas. Proyecto piloto con apoyo del Ministerio de Transporte. | 1. Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base. | 1. Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base. |
| | Eco-conducción en el transporte de pasajeros y de carga. | Mejorar el 10% en el rendimiento de combustible como resultado de programas de capacitación en conducción verde en los sistemas de transporte público de pasajeros municipales e intermunicipales y de carga del departamento del Quindío. | 1. Número de conductores de transporte de pasajeros capacitados en eco-conducción.<br>2. Número de conductores de transporte de carga capacitados en eco-conducción.<br>3. Costos por consumos de combustibles antes y después de la capacitación en eco-conducción. | | | |

| Programa | estrategias | Objetivo | indicadores | meta | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Corto plazo | Mediano plazo | Largo Plazo |
| CIUDAD Y TERRITORIO | Estufas eficientes de leña en comunidades rurales del Quindío. | Instalar en el sector rural un sistema de cocción de alimentos en el que se maneja el fuego de forma confinada para aprovechar más eficientemente la energía térmica generada por la leña. | 1. Número de estufas instaladas.<br>2. Número de hectáreas de bancos leñeros establecidos y aprovechados.<br>3. Eficiencia promedio de las estufas según las pruebas realizadas. | 1. Ochocientos sesenta y cinco (865) hogares campesinos con estufas eficientes instaladas.<br>2. Setenta y siete punto nueve hectáreas (77,9) de bancos dendroenergéticos establecidos. | 1. Construcción de 1000 estufas de leña eficientes y siembra de 90 hectáreas de bancos dendroenergéticos. | 1. Construcción de 1000 estufas de leña eficientes y siembra de 90 hectáreas de bancos dendroenergéticos |
| | Iluminación eficiente y renovable. | Reemplazar el alumbrado público actual por sistemas de mayor eficiencia que involucren fuentes no convencionales de energía y tecnologías de bajo consumo eléctrico para los principales centros poblados de los municipios del Departamento. Con esta medida se busca ahorros del 21% en el consumo mensual de electricidad para alumbrado público en el Departamento. | 1. Número de municipios con proyectos implementados.<br>2. Número lámparas instaladas anualmente con tecnología eficiente.<br>3. Número de luminarias basadas en fuente no convencional de energía.<br>4. kWh ahorrados. | 1. Reconversión de cambio de 3.893 luminarias en Armenia por tecnología LED, ubicadas principalmente en las avenidas de la ciudad como la Bolívar, Centenario, 14 de Octubre y algunos barrios. La calle 26, en el área del parque Cafetero y la antigua estación de Armenia ya cuentan con luminarias LED desde 2016. | 1. Reconversión de cambio de 3740 luminarias, por tecnología LED, en Armenia y otro municipio priorizado. | 1. Reconversión de cambio de 3815 luminarias, por tecnología LED, en Armenia y otro municipio priorizado. |
| | Vivienda Sostenible y resiliente. | Construir Viviendas de Interés Social (VIS) y de Interés Prioritario (VIP) nuevas con condiciones de diseño mejorado en términos de configuración volumétrica, aperturas, orientación, inclinación, iluminación, ventilación y otras consideraciones arquitectónicas que permitan el ahorro de agua y energía de un 10% en los centros poblados de los 12 municipios de Quindío. | 1. Registros de Formulario Único Nacional de Licencias Urbanísticas que incluyen conceptos de construcción sostenible. | 1. Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en Armenia durante el cuatrienio: 100. | 1. Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en Armenia durante el cuatrienio: 100 viviendas. | 1. Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en otro municipio diferente a Armenia durante el cuatrienio: 100. |
| | Vías Adaptadas. | Adaptar la red vial secundaria al cambio climático para impulsar la competitividad departamental. | 1. Mapa Regional de vulnerabilidad y riesgo asociado a la red vial secundaria.<br>2. Proyectos Pilotos implementados.<br>3. Kilómetros de vía adaptada. | 1. 4 Km viales adaptadas al clima del futuro con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. | 1. 8 km viales adaptados al clima del futuro con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. | 1. 12 Km viales adaptados al clima del futuro con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. |
| SALUD | Salud Ambiental para el Quindío. | Apoyar la implementación del Plan de Adaptación del componente Salud Ambiental en el departamento del Quindío, en concordancia con el Plan Decenal de Salud Pública, en sus estrategias orientadas a la prevención de los riesgos para la salud generados por el cambio climático tanto en las acciones de salud ambiental como con las acciones de atención en salud pública del Departamento, la investigación, desarrollo tecnológico y educación y teniendo en cuenta los análisis de vulnerabilidad del territorio incluidos por el IDEAM en la Tercera Comunicación Nacional TCN. | 1. De Gestión: Número de actividades ejecutadas.<br>2. Número de actividades propuestas * 100.<br>3. De impacto: mortalidad por rabia humana, mortalidad por desnutrición crónica, reducir la mortalidad por enfermedad diarreica, letalidad por dengue.<br>4. De Producto: Número de territorios beneficiados. | 1. Aprobación del Plan de Implementación de las medidas del Plan de Adaptación del Componente de Salud Ambiental en los territorios priorizados. | 1. Implementación del Plan de Adaptación en todo el territorio posterior a la evaluación de las medidas aplicadas en los territorios priorizados. | 1. Seguimiento a la aplicación del Plan de Acción y socializar resultados y formular propuestas para replicar en otros departamentos, reformulación. |

# 6 DEFINICIONES

- **Adaptación:** la adaptación significa ajustarse, tanto a los efectos ya observados de un clima cambiante, como a los efectos esperados derivados de futuras trayectorias del cambio climático. Este ajuste, conocido entonces como adaptación, significa tanto reducir los riesgos climáticos, como aumentar la resiliencia climática en sistemas sociales, naturales y económicos (García-Arbeláez, C., G. Vallejo, M. L. Higgings, 2016)

- **Acuicultura:** reproducción y crianza de peces, moluscos, etc. o cultivo de plantas con fines alimentarios, en estanques especiales (IPCC, 2001)

- **Biomasa:** masa total de organismos vivos en una zona o volumen determinado; a menudo se incluyen los restos de plantas que han muerto recientemente ('biomasa muerta'). (IPCC, 2001)

- **Biocombustible:** combustible producido a partir de material seco orgánico o aceites combustibles producidos por plantas. Entre los ejemplos de biocombustibles se encuentran el alcohol (a partir de azúcar fermentado), el licor negro proveniente del proceso de fabricación de papel, la madera y el aceite de soja (IPCC, 2001).

- **Biodiversidad o diversidad biológica:** se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CDB, 1992)

- **Bosques:** tipo de vegetación dominada por árboles. En todo el mundo se utilizan muchas definiciones del término "bosque", lo que refleja las amplias diferencias en las condiciones biogeofísicas, estructuras sociales y economías (IPCC, 2001).

- **Cambio climático:** se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (UNFCCC, 1992).

- **Cogeneración:** empleo del calor residual resultante de la generación eléctrica (por ejemplo, los gases de escape de turbinas de gas), ya sea con fines industriales o calefacción local (IPCC, 2001).

- **Clima:** en sentido estricto, se suele definir el clima como 'estado medio del tiempo' o, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo en términos de valores medios y variabilidad de las cantidades pertinentes, durante períodos que pueden ser de meses a miles o millones de años. El período normal es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (IPCC, 2001)

- **Competitividad:** se define como la habilidad de un país para alcanzar altas tasas sostenidas de crecimiento del producto per cápita. Según el Institute for Management Development - IMD, es la habilidad de una nación para crear y mantener un entorno que sustente una mayor creación de valor para sus empresas y más prosperidad para sus habitantes (Colciencias, 2009)

- **Deforestación:** conversión de bosques en zonas no boscosas. Para obtener más información sobre el término bosques y temas relacionados, como forestación, reforestación y deforestación, véase el Informe Especial del IPCC: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (IPCC, 2000b). (IPCC, 2001)

- **Desarrollo sostenible:** es el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, por lo menos en las mismas condiciones de las actuales (Ley 1715 de 2014, 2014).

- **Educación:** proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes (Ministerio de Educación, 2016).

- **Efectos adversos del cambio climático:** son los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático, que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos (UNFCCC, 1992).

- **Eficiencia energética:** es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles (Ley 1715 de 2014).

- **Emisiones:** en el contexto de cambio climático, se entiende por emisiones la liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmosfera, en una zona y un período de tiempo específicos (IPCC, 2001).

- **Emisiones de gases de efecto invernadero:** liberación de precursores de gases de efecto invernadero y aerosoles asociados con actividades humanas. Entre estas actividades se incluyen la combustión de combustibles fósiles para producción de energía, la deforestación y los cambios en el uso de las tierras que tienen como resultado un incremento neto de emisiones (IPCC, 2001).

- **Emisión de dióxido de carbono-equivalente:** las emisiones de dióxido de carbono equivalentes se calculan multiplicando la emisión de un gas de efecto invernadero, por su potencial de calentamiento global en el plazo de tiempo especificado. La emisión de dióxido de carbono equivalente constituye una escala típica para comparar las emisiones de diferentes gases de efecto invernadero (UNFCCC, 1998).

- **Energías renovables:** fuentes de energía que son sostenibles, dentro de un marco temporal breve, se compara con los ciclos naturales de la Tierra e incluyen las tecnologías no basadas en el carbono, como: solar, hidrológica y eólica, además de las tecnologías neutras en carbono, como la biomasa (IPCC, 2001).

- **Enfermedades transmitidas por vectores:** enfermedades transmitidas entre receptores por un organismo vector, como un mosquito o garrapata (por ejemplo, el paludismo, fiebre del dengue y la leishmaniasis). (IPCC, 2001)

- **Escenario climático:** representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, que se construye para ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico y que sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos (IPCC, 2001).

- **Fuentes no convencionales de energía (FNCE):** son aquellos recursos de energía a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente (Ley 1715 de 2014, 2014).

- **Gases de efecto invernadero:** son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja (UNFCCC, 1992).De acuerdo con el protocolo de Kioto los gases que deben ser controlados son dióxido de carbono ($CO_2e$), metano ($CH_4$), óxido nitroso ($N_2O$), hidrofluorocabonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF6) (UNFCCC, 1998).

- **Grupo étnico:** aquel que se diferencia en el conjunto de la sociedad nacional o hegemónica por sus prácticas socioculturales, las cuales pueden ser visibles a través de sus costumbres y tradiciones. Estas últimas le permiten construir un sentido de pertenencia con comunidad de origen, pero tal autorreconocimiento, no es un obstáculo para que sean y se identifiquen como colombianos. De este modo, comparten dos sentires: uno étnico y otro nacional (Colombia Aprende, n.d.).

- **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC):** es el órgano internacional encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Fue establecido en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para facilitar a las instancias normativas y evaluaciones periódicas sobre la base científica del cambio climático, sus repercusiones y futuros riesgos, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos (IPCC, 2013)

- **Investigación y desarrollo:** la investigación y el desarrollo experimental (I+D), comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones (Colciencias, 2009)

- **Innovación:** introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización u organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Colciencias, 2009)

- **Mitigación:** cualquier tipo de actividad que reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero o a través de la captura de carbono que llevan a cabo sumideros como los bosques (García-Arbeláez, C., G. Vallejo, M. L. Higgings, 2016)

- **Proyección climática:** proyección de la respuesta del sistema climático a escenarios de emisiones o concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles, o escenarios de forzamiento radiativo, basándose a menudo en simulaciones climáticas. (IPCC, 2001)

- **Seguridad alimentaria:** existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2007)

- **Sensibilidad:** nivel en el que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados con el clima. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en la producción de las cosechas en respuesta a la media, gama o variabilidad de las temperaturas), o indirecto (los daños causados por un aumento en la frecuencia de inundaciones costeras debido a una elevación del nivel del mar) (IPCC, 2001).

- **Servicios ecosistémicos:** son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, tales como proporcionar alimentos, agua limpia, formación de suelos entre otros (FAO, n.d.).

- **Sistema silvopastoril:** es una técnica de producción agroforestal en la que se establece la presencia de animales interactuando con especies leñosas ya sea de manera directa, a través del ramoneo o indirecta, con el corte y transporte de forrajes. El objetivo es obtener productos diversificados como madera, frutas, leche, carne o forrajes (PNUMA, 2014).

- **Tecnología:** la tecnología no se considera como un insumo o fin, es un medio o variable instrumental que se debe analizar para los procesos de desarrollo (Colciencias, 2009).

- **Variabilidad del clima:** se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados (IPCC, 2001).

- **Vulnerabilidad:** es la propensión o predisposición del cambio climático a ser afectado negativamente. Aunque todos los países se verán afectados por este fenómeno, algunos son más vulnerables que otros (García-Arbeláez, C., G. Vallejo, M. L. Higgings, 2016).

# 7 BIBLIOGRAFÍA

ALBURQUEQUE. (s.f.).

ALBURQUEQUE, F. P.-A.-A. (2008). *Distribution, feeding behavior and control strategies of exotic land snail Achatina fulica (Gastropoda: Pulmonata) in the northeast of Brazil*. Brazil: Braz. J. Biol Vol 68.

ALUMBRADO PÚBLICO DE ARMENIA. (2016). *Nueva Oficina de Alumbrado Público*. Armenia.

ARMENIA AMABLE. (2016). *Sistema Estratégico de Transporte Público de Armenia* (SETP). Quindío.

CONFERENCE 10th International Ryver Symposium and Enviromental Flow. (2007). *10th International Ryver Symposium and Enviromental Flow Conference*. Brisbane, Australia.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. (1997). *Ley 388 de julio 18 de 1997, por el cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. (2011). *Ley 1438 de 2011, por medio de la cual se reforma el Sistema General de Salud*.

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD - Universidad del Rosario. (2015). *Índices Departamentales de Competitividad 2015*. Bogotá D.C.

CRQ. (2015). *Informe de Gestion vigencia 2015*. Armenia.

CRQ. (2016). *Plan de Acción CRQ 2016-2019 Quindío verde: un plan ambiental para la paz*. Armenia.

CRQ, C. C. (2008). *POMCH del rio la Vieja, "El Rejuvenecer de la Vieja"*. Armenia.

CRQ, ONG T.Bouchina. (2014). *Causas y efectos del cambio climático en los sectores productivos del departamento del Quindío*.

DANE. (2015). *Cesar: Pobreza Monetaria 2014*. Bogotá D.C.: DANE.

DANE. (2015). *Informe de Coyuntura Económica Regional Quindío*. Bogotá D.C.

DNP. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo*. Bogotá D.C.: DNP.

DNP, P. W. (2015). *En La Guajira se pierde el 82% del agua potable*.

DNP-DANE-MADS. (2011). *Conpes 3700 Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia*.

FAO. (2006). *Informe de Políticas número 2 junio.* Santiago de Chile: ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf.

FUNDACIÓN LAS MELLIZAS, C. (2014). *Estudio de Flora y Fauna en los bosques altoandinosy páramos del Quindío.* Armenia.

GARCÍA ARBELÁEZ, C. G. (2016). *El acuerdo de París, así actuará Colombia frente al cambio climático. (WWF-COlombia, Ed.) (1ed.).* Cali: Retrieved from http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/el_acuerdo_de_paris__asi_actuara_colombia_frente_al_cambio_climatico.pdf.

GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO.. (30 de Mayo de 2012). *Gobernación del Quindío.* Obtenido de Quindio.gov.co: http://www.quindio.gov.co/home/docs/items/item_100/PLAN%20DE%20DESARROLLO%202012-2015%20FINAL.pdf

GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO.. (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío 2022.* Editorial Antropos Ltda, Ed 1.

GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO.. (28 de Diciembre de 2015). http://quindio.gov.co/. Obtenido de http://quindio.gov.co/el-departamento/generalidades.html

GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO. (2016). *Plan de Desarrollo Departamental: En Defensa del Bien Común.*

GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO, MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2012). *Modelo de Ocupación Departamental. Armenia.*

HUMBOLDT, I. A. (2013). *Visión socioecosistemica de los páramos de la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos,. Bogota.*

IDEAM. (2010). *Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático.* Bogota D.C.: Colombo Andina de Impresos.

IDEAM. (2015). *Boletín sobre la deforestación en Colombia año 2014.* Bogotá D.C.: http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/aumenta-deforestacion-en-colombia-para-2014.

IDEAM. (2016). *Análisis de vulnerabilidad a cambio climático. Departamentos de Atlántico, Cauca, Cesar, Quindío, Magdalena y Santander.*

IDEAM PNUD. (2015). *Nuevos escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011 - 2100. Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones.* Bogotá D.C.: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2016). *Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero- Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* Bogotá DC.

IPCC. (2002). *Documento técnico V del IPCC.* https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf: Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático.

IPCC. (2014). *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* Suiza.

MADS. (2016). *Decreto 298 de24 de febrero de 2016 Por el cual se establece el funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones.*

MADS, ASOCARS. (2016). *Hoja de ruta para la incoporación del cambio climático en Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.* Bogotá D.C.: Asociación de Corporación Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible.

NODO ECORREGIÓN EJE CAFETERO, VALLE DEL CAUCA, TOLIMA. (2009). *Estrategia de educación ambiental para la adaptación al cambio climático.*

OCYT. (2015). *Indicadores de Ciencia y Tecnología.*

PAISAJE CULTURAL CAFETERO. (29 de Diciembre de 2015). *http://paisajeculturalcafetero.org.co/.* Obtenido de http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/descripcion

UPRA. (2016). *Zonificación agropecuaria del departamento del Quindío.*

UTP. (s.f.). *Zonificación Detallada para el Recurso Guadua.* 2006.

VARGAS, D. (2002). *Árboles y arbustos de la Cuenca media del rio La Vieja.* Armenia.

# REFERENCIAS

*Guía para la incorporación del cambio climático en el ciclo del Ordenamiento Territorial. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. 141 pp.*

*CONPES 3700: Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia. Bogotá D.C.: Consejo Nacional de Política Económica y Social. NP. (2011).*

*Departamento Nacional de Planeación. Guías para la gestión pública territorial. Planeación para el desarrollo integral en las entidades territoriales. El Plan de Desarrollo 2012-2015. 2012.*

*LEY 388 DE 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia. 1997.*

*Incorporación de cambio climático en planes estratégicos de macrocuenca y planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. ASOCARS. 2015.*

*Colciencias. (2016). Momento histórico: la Ciencia, tema estratégico en agenda de la visita de Estado al Reino Unido | COLCIENCIAS. Inicio-Noticias. Retrieved from http://www.colciencias.gov.co/sala_de_prensa/momento-historico-la-ciencia-tema-estrategico-en-agenda-la-visita-estado-al-reino*

*Presidencia de la República. (2016). Presidente Santos durante el Lanzamiento del Informe Nacional de Competitividad 2016-2017 - YouTube. YouTube. Presidencia de la República. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=UTeyHkmq5q4&list=TLGGlYHg6Pv7b7owOTExMjAxNg*

*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Decreto 298 del 24 de febrero de 2016 "Por el cual se establece la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se establecen otras disposiciones". Bogotá. Diario Oficial No. 49796 de 24 de febrero de 2016.*

*Departamento Nacional de Planeación (2013). Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor. Bogotá: Dirección de inversiones y finanzas públicas.*

*GTC271, Guía para la cuantificación de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones del sector financiero.*

*GTC 272, Guía para la cuantificación de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones del sector siderúrgico.*

*GTC 273, Guía para la cuantificación de las emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero en organizaciones del sector pulpa y papel.*

*GTC 274, Guía para la determinación de la huella de carbono de producto en el sector de biocombustibles.*

*GTC 275, Guía para la formulación y evaluación de proyectos de desarrollo bajo en carbono.*

*GTC 276, Guía para la formulación y evaluación de acciones de mitigación nacionalmente apropiadas en Colombia.*

*NTC6208, Acciones de mitigación en el sector Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS) a nivel rural, incorporando consideraciones sociales y de biodiversidad.*

# 8 RESUMEN MEDIDAS CAMBIO CLIMÁTICO

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 1 | |
| Sector IPCC | **RESIDUOS** | |
| Subsector IPCC | **ELIMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO RURAL Y URBANO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Residuos y Aguas residuales | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$, $CH_4$ | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## "QUINDÍO TE QUIERO LIMPIO"

**Objetivo**

Alcanzar un aprovechamiento del 18% de los residuos reciclables y orgánicos al 2030, para disminuir la cantidad que llega a los rellenos sanitarios del Departamento.
Esta medida hace parte del eje estratégico Ciudad y Territorio en el marco del Plan Integral de Cambio Climático del Quindío.

**Descripción**

Busca mejorar la eficiencia en el manejo de los residuos sólidos a través de estrategias para reducir, reusar y reciclar, lo que permitirá además disminuir al máximo la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios (estrategia tomada de experiencias en países europeos).
Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), son el marco de acción para la separación, recolección selectiva, aprovechamiento y disposición final adecuada, considerando la minimización de emisiones de GEI en toda la cadena de gestión de residuos.
Los residuos sólidos urbanos y rurales contienen corrientes de residuos reciclables, orgánicos y peligrosos. Los residuos reciclables pueden consistir en una variedad de materiales tales como papel, cartón, vidrio, plástico, metal, neumáticos, entre otros. Los residuos orgánicos corresponden a restos de frutas, verduras y alimentos.
El compostaje resulta del aprovechamiento de residuos orgánicos. Es la mezcla de materia orgánica en descomposición, en condiciones aeróbicas, que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. Los residuos se descomponen en CO2, agua y abono (también se produce almacenamiento de carbono en el compost residual). El proceso destruye los patógenos, minimiza olores y reduce el potencial de atracción de vectores. Cabe resaltar que con la recolección selectiva de residuos orgánicos, se podría reducir el 60% de la cantidad de residuos que entra a los sitios de disposición final.
Actualmente, el Departamento aporta 127,45 Giga gramos de CO2, generados por la disposición de los residuos sólidos en los dos rellenos sanitarios. Esto representa el 19% del total de emisiones.

**Alcance geográfico**

Departamental

**Articulación con procesos existentes**

* Política para el Manejo Integral de residuos del Plan de Desarrollo Quindío. Dentro de una perspectiva de escala regional se definirán, acorde con los criterios de Ordenamiento Territorial, los lugares y mecanismos de integración para el aprovechamiento de los residuos que se disponen actualmente en el Departamento. Se hará especial énfasis en la posibilidad de integrar el manejo de diferentes tipos de residuos entre los que se cuentan: materiales de construcción, neumáticos, aceites industriales, aceites de consumo residencial, material aprovechable (cartón, papel, vidrio, entre otros) y residuos sólidos.
* NAMA: Aprovechamiento y Gestión Integral de Residuos Sólidos urbanos.
* Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994)
* El Decreto 1713 de 2002, modificado por el Decreto 2981 de 2013, compilado en el Título 2 del Decreto 1077 de 2015, el cual reglamenta las actividades principales y complementarias del servicio. PIGRS
* El Decreto 838 de 2005, compilado en el Título 2 del Decreto 1077 de 2015
* Marcos tarifarios de aseo: Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005 y Resolución CRA 720 de 2015
* Evaluación de impacto ambiental con un plan de manejo (Decreto MADS 2041 de 2014)
* Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, en el año 2010.
* Conpes de Residuos (en formulación).
* Conpes 3530: Lineamientos y Estrategias para Fortalecer el Servicio Público de Aseo, en el Marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Proceso de ingreso a la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En el marco de este proceso, el Comité de Política Ambiental de la OCDE en el año 2014 elaboró un estudio del desempeño de las políticas públicas y de la gestión ambiental del país. Se acordaron cuatro instrumentos vinculantes en materia de residuos no peligrosos, como son: i) Política de gestión integral de residuos que satisfaga objetivos de protección ambiental, teniendo en cuenta limitantes económicas y condiciones locales; ii) manejo de residuos económicamente eficiente y ambientalmente razonable; iii) reutilización y reciclaje de envases de bebidas; iv) incremento en la recuperación de residuos de papel.
* Ley 1715 de 2014
* Alianza para el Reciclaje Inclusivo
* Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Contienen metas para el país a 2030 en materia de gestión de residuos sólidos, como la necesidad de reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando atención a la gestión de desechos municipales y reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

| | |
|---|---|
| **Ciencia y tecnología** | Investigación y desarrollo para determinar la factibilidad de la implementación de tecnologías para el tratamiento y aprovechamiento de residuos de materiales reciclables y/u orgánicos. Se pueden evaluar tecnologías como procesos de biodigestión para generación de energía eléctrica a partir de residuos orgánicos en grandes centrales de abastos, la generación de combustibles derivados de residuos (RFD), pirólisis, gasificación de biomasa, entre otros.<br>Desarrollo de aplicación que facilite la ubicación de los centros de acopio y gestión de los residuos reciclables y orgánicos a nivel departamental. |
| **Relación mitigación** | La minimización de residuos orgánicos y reciclables en los sitios de disposición final contribuye a disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. |
| **Potencial de mitigación o REDD** | Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones de $_{18,83}$Gg $CO_2$/año.<br>La reducción de emisiones acumuladas del $_{2017-2030}$ se estima en $_{263,59}$ Gg $CO_2$ |

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Implementar el 100% del PGIRS de Armenia, Pijao y Montenegro y el 30% del PGIRS Calarcá y Quimbaya. De otro lado, actualizar e implemtar el 20% del PGIRS de La Tebaida.<br>2. Identificar centros de reciclaje en los municipios de Armenia y Pijao (Censo).<br>3. Realizar censo de recuperadores para conformar cooperativas de reciclaje que generen alternativas de reciclaje inclusivo, con el fin de mejorar la calidad de vida de los recicladores informales que viven de esta actividad.<br>4. Establecer un lineamiento normativo para exigir la formulación e implementación de Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) en instituciones, conglomerados residenciales y comerciales.<br>5. Evaluar la implementación de rutas selectivas de recolección para residuos orgánicos y reciclables.<br>6. Establecer el mecanismo que favorezca el reciclaje y aprovechamiento de residuos de papel, cartón, vidrio, metal, plástico, entre otros; definiendo incentivos para el mercadeo de productos generados a partir de estos.<br>7. Proyecto piloto de compostaje en la central de abastos "Mercar", del municipio de Armenia, para aprovechar los residuos orgánicos.<br>8. Realizar alianzas con los gremios productores agropecuarios para crear demanda de compost.<br>9. Hacer estudio de factibilidad y selección de tecnología para la Planta de Compostaje del Quindío. | 1. Implementar el 100% de los PGIRS de todos los municipios del Departamento.<br>2. Formular e implementar, en el 50% de los municipios, Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS. En instituciones, parques temáticos, conjuntos residenciales, empresas y conglomerados comerciales.<br>3. Evaluar la sostenibilidad del proyecto piloto de compostaje en la central de abastos "Mercar" del municipio de Armenia (para aprovechar los residuos orgánicos) y definir su replicabilidad a nivel departamental. Promocionar el uso de compost (v.g., mejoramiento de tierras urbanas y paisajismo, agricultura rural y urbana).<br>4. Realizar alianzas público-privadas con el sector industrial para compra de materiales reciclables.<br>5. Actualizar las bases de información sobre los centros de acopio de reciclaje, cooperativas de recuperadores y centros de producción de compostaje.<br>6. Construir por fases la planta de compostaje.<br>7. Hacer reporte, medición y verificación en línea con el Gobierno Nacional. | 1. Continuar la implementación del 100% de los PGIRS, en todos los municipios del Departamento.<br>2. Implementar el 100% de los municipios con PMIRS, en instituciones, parques temáticos, conjuntos residenciales, empresas y conglomerados comerciales.<br>3. Replicar los casos exitosos que se han adelantado en el Departamento y evaluar los aspectos a mejorar para tenerlos en cuenta como lecciones aprendidas en la implementación de nuevos proyectos. |

## Costos

Se estima que el costo de la implementación de la medida en el corto plazo es de: $1.497.642 (pesos de 2016), que pueden ser cubiertos con recursos públicos y privados ($1.426.326 y $71.316 miles de pesos de 2016 respectivamente).
Para el corto plazo se identifican las inversiones destinadas en los planes de desarrollo. Se estima que la medida continúa en el tiempo y que debe ser apalancada por el sector público y privado con un incremento del 5% anual (según el aumento de PIB anual).

## Co-beneficios

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| * Reducción y optimización del tratamiento de gases y lixiviados en los rellenos sanitarios.<br>* Aumento de la vida útil de los actuales rellenos sanitarios.<br>* El compostaje contribuye a la capacidad de intercambio catiónico del suelo y a la retención de los nutrientes.<br>* Mejoramiento de la productividad y la sostenibilidad de los agroecosistemas.<br>* Disminución de los efluentes que contaminan suelo, agua y aire. | * Mejoramiento de la calidad de vida de los recuperadores y personas involucradas.<br>* Procesos de inclusión social y formalización de recuperadores.<br>* Encadenamiento de redes locales de reciclaje.<br>* Generación de empleo. Se dice que el procesamiento de residuos genera hasta 36 puestos de trabajo. | * Reducción de costos asociados al manejo de residuos.<br>* Reducción en consumos de energía asociados al aprovechamiento de materias primas.<br>* Ahorro por el uso de compost y materiales de reciclaje en procesos productivos.<br>* Nuevas actividades económicas relacionadas con la producción de compost y fertilizantes. |

## Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)

* Tasa de reciclaje del Departamento (valores anuales).
* Cantidad de compost producido (Valores anuales).
* Cantidad de residuos sólidos producidos anualmente en el Departamento.
* Cantidad de residuos sólidos dispuestos anualmente en los rellenos sanitarios del Departamento.
* Porcentaje de residuos que son aprovechados / total de residuos generados.
* Producción de abonos (toneladas, metros cúbicos); valores anuales.

## Entidades líderes

* Gobernación del Quindío y Alcaldías de los 12 municipios con el apoyo de las empresas de servicios púbicos como Multipropósito de Calarcá, Servigenerales, Empresas Públicas de Armenia.
* Se considera que se pueden involucrar ONGs como operadoras de los procesos sociales. Algunas ONGs identificadas pueden ser la Fundación Hernán Mejía Mejía, Eje Planetario, Recicla, Tukay, Fundación Coragyptus Atratus de Montenegro entre otros.

## Metas y resultados esperados

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| * Evitar que 15 mil toneladas de material recuperable lleguen al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y conformación de compost.<br>* Al 2019 el Departamento contará con un sistema alterno a los existentes, para la disposición final de residuos sólidos | * Evitar que 16 mil toneladas de material recuperable lleguen al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y conformación de compost.<br>* Al 2020 se habrán clausurado el 100% de los botaderos de basura o rellenos sanitarios, que antiguamente eran utilizados como sistemas de disposición final de residuos. | *Evitar que 18 mil toneladas de material recuperable lleguen al relleno sanitario del Departamento, mediante el reciclaje y conformación de compost.<br>*El Departamento contará con un sistema integral de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, rutas selectivas y centros de acopio de material.<br>* Al 2027 se aprovechará un 15% de los residuos. |

## Retos y oportunidades

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * El principal reto en la gestión integral de los residuos sólidos es el cambio cultural de las personas y generadores, considerando que deben adaptar prácticas de separación, almacenamiento y disposición selectiva, diferenciando los residuos reciclables de los orgánicos y peligrosos.<br>* Los municipios deben asumir el reto de establecer las rutas de recolección selectiva de una manera óptima para que sea eficiente y no implique costos adicionales ni reprocesos logísticos.<br>* La inclusión y formalización de recuperadores del Quindío, requerirá de mucho apoyo interinstitucional entre las entidades territoriales y ONGs sociales para que sea efectivo.<br>* Los municipios podrán considerar la adopción de incentivos para los diferentes sectores y actores que realicen una adecuada gestión de los residuos. Definir e implementar estos incentivos será un reto para las entidades territoriales.<br>* El último gran reto es el de superar las administraciones públicas más allá de los partidos políticos, el objetivo es que independientemente de la administración se continúe con los programas que generan impactos positivos para el Departamento. | * El Quindío es un departamento que por su tamaño, población y distancias entre centros poblados puede ser un modelo piloto para la implementación de rutas selectivas y tecnologías de valorización de residuos orgánicos y reciclables que podrían ser replicadas a nivel nacional.<br>* El Quindío es clasificado como uno de los departamentos con mayores índices de desempleo en el país, la gestión integral de los residuos puede representar una alternativa de generación de empleo e inclusión de actores del posconflicto con oportunidades laborales y el desarrollo de nuevos proyectos productivos que tendrán impacto en las dinámicas económicas locales. |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Toda la población del departamento del Quindío con mayor incidencia en población vulnerable, como recuperadores y actores del posconflicto. |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Pública: Gobernación del Quindío y alcaldías de los 12 municipios, aplicación de la norma por transferencia de recursos por el cobro de aseo, MADS - División de saneamiento, Ministerio de Agricultura - Centrales de Abasto.<br>* Privada: Apoyo de las empresas de servicios púbicos como Multipropósito de Calarcá, Servigenerales, Empresas Públicas de Armenia<br>* Sistema General de Regalías (SGR)<br>* Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ: Planes de Gestión Ambiental Regional PGAR |
| **Bibliografía** | Departamento del Quindío (2012). Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Modelo de Ocupación del Territorio.<br>IDEAM, Tercera Comunicación Nacional (2016). Inventario de Gases Efecto Invernadero del Quindío. Bogotá DC.<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2015). PAS residuos y aguas residuales. Bogotá D.C.<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, (2015). NAMA de Gestión y Aprovechamiento de Residuos Sólidos. Bogotá D.C.<br>Universidad de los Andes (2015), Informe 5 – Informe Final: Fichas de las medidas. Bogotá DC. |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 2 | |
| Sector IPCC | **ENERGÍA** | |
| Subsector IPCC | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO RURAL Y URBANO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Transporte | |
| Tipo de Gas Reducido | CO2 | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ARMENIA

**Objetivo**

Proporcionar un servicio de transporte público frecuente, rápido, puntual, seguro, cómodo, limpio y asequible. En la medida en que se cuente con un sistema de transporte masivo eficiente y con adecuada cobertura, será la opción para la movilidad de las personas, cambiando sus hábitos de transporte en vehículos particulares. Con este cambio se espera una reducción en el parque automotor rodante en un 3% y a su vez en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI.

**Descripción**

El Plan Maestro de Movilidad de Armenia tiene como política la movilidad sostenible e inteligente, que da prelación a la movilidad en el Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) y en otros modos alternativos de transporte como el desplazamiento peatonal, en bicicleta y otros medios no contaminantes. La movilidad sostenible, permite integrar criterios que minimicen los impactos negativos generados por el transporte y maximicen la movilidad. Así mismo, busca equilibrar el costo pagado por los usuarios, derivado de sus desplazamientos, con el costo real en el que se incluyan las implicaciones de su decisión de emprender un viaje y generar contaminación, accidentes, saturación, dado que estas son cubiertas de manera mínima por los agentes generadores.

Incluye la implementación de ciclo-rutas, estas pueden ser cualquier carril de una vía pública que ha sido señalizada apropiadamente para este propósito o una vía independiente donde se permite el tránsito de bicicletas. Con las ciclo-rutas se busca generar equilibrio: desincentivar el transporte motorizado y fomentar el uso de energías alternativas no contaminantes.

La Red Vial Básica de la ciudad de Armenia, está definida de acuerdo con el Plan Vial, por tres tipos de vías según sean sus características técnicas y funcionales: vías colectoras (66.4 km), vías secundarias (43.6 km) y vías primarias (50 km), para un total de 160 km, utilizadas por el transporte público colectivo.

El total de viajes que se realizan dentro de la ciudad es de 359.000 viajes diarios. De dichos viajes, aproximadamente el 37.8% se consideran peatonales, el 35.36% se realiza en transporte público colectivo (buseta), el 11.99% son viajes en transporte privado (carro), el 7.2% se hace a través del servicio de taxi, el 5.68% son viajes realizados en motocicleta y el 1.97% en bicicleta; lo que muestra la trascendencia que adquiere el Transporte Peatonal y Público Colectivo TPC, frente a otras alternativas de transporte, demostrando la necesidad de mejorar la infraestructura de movilidad, no solo motorizada (andenes y ciclo vías), y la importancia de la integración entre las distintas opciones.

En los últimos 10 años, se nota una fuerte presión al sistema de transporte local, dado el incremento exagerado de vehículos particulares (carros y motos) en las vías de la ciudad, a tal grado que en 2004 el parque automotor matriculado en la SETTA era de 7.123 vehículos (carros) y 3.258 motocicletas. En agosto de 2014, el número de vehículos matriculados en la SETTA era de 51.240 (carros de servicio público y particular) y 27.135 motos, cifras que muestran un incremento del 619.39% en carros y de 732.87% en motos. Se asume que al 2014, los vehículos matriculados en la Secretaría de Tránsito Departamental, ascendieron a 39.000 (carros de servicio público y particular) y 30.000 motos, de los cuales, aproximadamente el 70% quedó circulando permanentemente en la ciudad. Lo cual daría como resultado 27.300 vehículos y 21.000 motocicletas más.

Las tres empresas que ofertan el servicio de TPC en la ciudad de Armenia, consolidadas a través de la empresa Operadora del Transporte Integrado de Armenia Tinto U.P, cuentan con un parque automotor total de 385 vehículos (busetas y otros vehículos), de los cuales 171 pertenecen a la empresa Buses Armenia S.A. (BASA), 69 a la empresa Transportes Urbanos Ciudad Milagro S.A. (TUCM) y 145 vehículos a la Cooperativa de Buses Urbanos del Quindío Ltda. (Cooburquin). Las tres empresas permanentemente renuevan la flota de buses, por lo cual la edad promedio del parque automotor no supera los seis años de uso.

Con relación a los taxis, según la SETTA, en la ciudad de Armenia el servicio público individual está siendo prestado por 8 empresas, las cuales tienen en circulación alrededor de 2239 taxis, equivalentes al 2.85% del total de carros que transitan en la RVB de la ciudad. Este parque automotor se encuentra renovado en un 80%, por tanto, el servicio es prestado en vehículos con un buen factor de calidad.

El Departamento aporta 295,63 Gg CO2 eq, generados por el transporte terrestre. Este sector representa el 45% de las emisiones del Departamento, las más significativas en comparación con los demás sectores.

**Alcance geográfico**

Municipio de Armenia con influencia en los municipios aledaños como Calarcá y Circasia.

**Articulación con procesos existentes**

Plan Maestro de Movilidad de Armenia
Documento Conpes 3572 Sistema estratégico de transporte público de pasajeros para la ciudad de Armenia (AMABLE)
NAMA de Transporte No Motorizado
NAMA de Desarrollo Orientado al Transporte

**Ciencia y tecnología**

* Desarrollos tecnológicos de vehículos que emplean combustibles limpios como electricidad o mezcla de combustibles.
* Desarrollos de la normatividad y tecnología para la implementación de electrolineras.
* Modos de transporte no motorizados con desarrollos nacionales.
* Actualmente en Colombia, las mezclas de bio-gasolina (Gasolina + etanol) se encuentran en puntos de distribución así: E8 en el centro-oriente del país y E10 en el occidente (E= Etanol y el número es el % de mezcla); en el caso del biodiesel: B7 en el centro-oriente del país y en el resto, B10. Continuamente se realizan procesos de investigación y desarrollo para aumentar los porcentajes de mezcla de estos biocombustibles y/o para producirlos a partir de otros cultivos energéticos.
* Desarrollo de aplicaciones web sobre ciclo rutas, horarios, rutas y estaciones del sistema de transporte público y circuitos peatonales.

**Relación mitigación y/o REDD**

La movilidad sostenible permite a las personas reducir el total de kilómetros recorridos por vehículo, VKT (por sus siglas en inglés, ***vehicle kilometres travelled***), realizados en vehículos privados, aumentando su participación en viajes en transporte público y sistemas no motorizados, como bicicletas o el desplazamiento peatonal. Al reducir el número de kilómetros recorridos por vehículo se generan menos emisiones de GEI.
Las reducciones estimadas en VKT será un reflejo de los cambios de la participación modal y en la duración de los viajes, así como aumentos en la realización de viajes no motorizados.

**Potencial de mitigación o REDD**

Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones de $_{13,67}$Gg $CO_2$/año.
La reducción de emisiones acumulada del $_{2017-2030}$ se estima en $_{191,37}$ Gg $CO_2$

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Continuar con el desarrollo de la Fase I del Conpes 3572.<br>2. Actualizar el Plan de Ordenamiento Territorial considerando el modelo de ciudades compactas y sostenibles, y definir sus planes de movilidad articulados a los sistemas de transporte masivo.<br>3. Actualizar la encuesta Origen-Destino para la ciudad de Armenia<br>4. Establecer los macroproyectos urbanos sobre los corredores del sistema, de tal forma que se identifiquen proyectos complementarios como espacio público, ciclorutas, circuitos viales, entre otros, articulados con proyectos públicos y privados para vivienda social, equipamientos colectivos, oficinas, comercios y servicios. | 1. Asegurar un adecuado mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura a través del tiempo.<br>2. Mejorar la cobertura, accesibilidad y conectividad entre los diferentes sectores de la ciudad, periféricos y rurales, garantizando que la totalidad del sistema estratégico sea accesible a la población.<br>3. Adoptar un sistema integrado de recaudo, que permita conectividad, integración, gestión de la información y un eficiente servicio al usuario.<br>4. Establecer caminos peatonales, acceso en bicicleta hacia y desde las estaciones de tránsito, medidas urbanísticas para el fomento de una mayor densidad urbana y uso mixto del suelo, especialmente cerca de las paradas y estaciones. | 1. Replicar el modelo de movilidad sostenible en Calarcá, Circasia y La Tebaida, ciudades representativas en el Departamento por sus dinámicas económicas y sociales. |

**Costos**

Plan de Desarrollo Departamental (2016-2019): subprograma Fortalecimiento de la Seguridad Vial Departamental: $72.516,20 (miles de pesos del año 2016)

**Co-beneficios**

| Económico | Ambiental | Social |
|---|---|---|
| * Menos energía para los servicios de transporte.<br>* Menos recursos económicos invertidos en transporte por parte de las personas.<br>* En la medida en que se racionalice el uso de la infraestructura tanto en vías como en espacio público en general, se podrán invertir recursos que hoy se destinan a la recuperación de la malla vial a otras necesidades de la población, permitiendo tener mejores condiciones de vida urbana. | * Mejorar la calidad del aire al disminuir emisiones de contaminantes.<br>* Se esperan efectos positivos en la salud asociados a una mejor calidad de aire. | * Reducción de viajes en vehículos particulares motorizados.<br>* Construcción de infraestructura de larga duración que promueve el transporte no motorizado.<br>* Calidad de vida, equidad social y reducción del riesgo y de la dependencia energética.<br>* Servicio de transporte de calidad para los pobladores de Armenia: eficiente, oportuno, confiable, con condiciones de accesibilidad y con costos adecuados. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Propiedad de vehículos per cápita
* VKT (kilómetros recorridos por vehículo), per cápita
* Distribución entre transporte público, privado y no motorizado

**Entidades líderes**

* Empresa Amable
* Secretaría de Transporte de Armenia
* Secretaría de Planeación
* CORPOCULTURA

**Metas y resultados esperados**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| * Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base.<br>* Contar con 3,200 m2 de andenes, puentes y rampas intervenidos durante el cuatrienio.<br>* Contar con 10.600 m2 de andenes renovados en el cuatrienio.<br>* Construir e implementar infraestructura para bicicletas (ciclo rutas, ciclo carriles, ciclo parqueaderos, señalética, entre otros).<br>* Sesenta bicicletas en el programa ENBICI, sistema público para bicicletas. Proyecto piloto con apoyo del Ministerio de Transporte. | Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base. | Reducir el 3% de las emisiones de la línea de base. |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Para efectos de la caracterización de la movilidad de la ciudad hacia un sistema de transporte público organizado, se debe tener en cuenta su estrecha relación con los municipios de Circasia, Montenegro, Calarcá y La Tebaida, puesto que una gran población hace uso de la red vial urbana para llegar a su destino final. La Población de Armenia y los municipios vecinos, representa un 85% de la población del departamento de Quindío.<br>* La necesidad de establecer una estrecha coordinación entre las políticas, empresas prestadoras del servicio de transporte y las entidades territoriales para la implementación de dichas políticas tanto en la promoción y desarrollo de medios de transporte no motorizado en sí, como en la aplicación de los lineamientos para que el modelo de ocupación del territorio acoja los lineamientos de planeación basada en centralidades, que favorecen la movilidad sostenible.<br>* El transporte público en la ciudad de Armenia, presenta dificultades para la adecuada movilidad, opera con paralelismo y sobreoferta en las rutas desde sus sitios de origen hasta los destinos, no cuenta con una tecnología que permita, con el pago de un solo pasaje, que el usuario pueda llegar a cualquier destino de la ciudad; hay escasa información de los recorridos y horarios, lo que genera incertidumbre para los usuarios del paso de los vehículos, y que el ciudadano prefiera otros medios de transporte ilegales e informales (Conpes 3572 SETP Armenia).<br>* Los costos de operación, mantenimiento y cuidado del sistema público de bicicletas, deberán ser asumidos en su totalidad por el municipio de Armenia. En este aspecto también existe un reto de promover la cultura del cuidado de este sistema de transporte.<br>* Se hace necesario que el municipio asegure las fuentes para el mantenimiento futuro de la infraestructura así como de la operación y mantenimiento del sistema semafórico y de control. | La ciudad de Armenia, capital del Quindío, está localizada estratégicamente en el eje cafetero y eje del turismo de la región centro occidental del país. Concentra el 52% de la población del Departamento. Esta posición geopolítica, igualmente le permite que en el contexto regional y nacional, la ciudad establezca un conjunto de servicios estratégicos al comercio internacional del país.<br>Actualmente, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Transporte se encuentra apalancando un programa de bicicletas públicas en las ciudades y Armenia fue seleccionada para apoyarlo. |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Población propia y flotante del municipio de Armenia |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Públicos: Municipio de Armenia. Secretaría de Tránsito y Transporte de Armenia, SETTA (Conpes 3572)<br>* Privados: Empresas prestadoras del servicio de transporte público. |
| **Bibliografía** | Departamento del Quindío (2009). Decreto 093 de 2010. Plan Maestro de Movilidad en su Fase 1. Armenia<br>Departamento Nacional de Planeación (2009). Documento Conpes 3572. SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE<br>Departamento del Quindío. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2012). Modelo de Ocupación del Territorio.<br>González, S, Ramírez L. y Tobón M. (2014). Caracterización del sistema de transporte del municipio de Armenia – Quindío según el esquema de manhei. Contexto 3, 9-23<br>IDEAM (2016). Tercera Comunicación Nacional, Inventario de Gases Efecto Invernadero del Quindío. Bogotá DC.<br>Ministerio de Transporte (2015). PAS transporte. Bogotá D.C.<br>Ministerio de Transporte (2015). NAMA de Desarrollo Orientado al Transporte. Bogotá D.C.<br>Ministerio de Transporte (2016). Proyecto piloto de bicicletas públicas. |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 3 | |
| Sector IPCC | **ENERGÍA** | |
| Subsector IPCC | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO URBANO Y ENERGÉTICO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Transporte | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$ | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## ECO-CONDUCCIÓN EN EL TRANSPORTE DE PASAJEROS Y DE CARGA

| | |
|---|---|
| Objetivo | Mejorar el 10% en el rendimiento de combustible como resultado de programas de capacitación en conducción verde, en los sistemas de transporte público de pasajeros municipales e intermunicipales y de carga del departamento del Quindío. |
| Descripción | La medida consiste en desarrollar programas de capacitación y educación, dirigidos a los conductores de los vehículos de transporte de pasajeros (urbano e intermunicipal), y de carga; con el fin de avanzar hacia la formalización, profesionalización y desarrollo de buenas prácticas del sector, así como a garantizar la sostenibilidad de este tipo de acciones en el largo plazo.<br>Los beneficios en reducción de consumo de combustible pueden variar entre 5% y 25% (Kilómetros/galón). La mayoría de los estudios (Schroten, van Essen, Warringa, Bolech, Smokers, & Fraga, 2012), (Quille, Sabina, & Superstine, 2012), (Int Panis, y otros, 2010), (Universidad de los Andes & Clear Air Institute, 2011), (TNO Science and Industry, 2006), muestran reducciones del orden del 10% en el consumo de combustible líquido (Km/gal), en los beneficios a largo plazo.<br>Las tres empresas que ofertan el servicio de transporte público en la ciudad de Armenia, consolidadas a través de la empresa Operadora del Transporte Integrado de Armenia Tinto U.P, cuentan con un parque automotor total de 346 vehículos (busetas y otros vehículos), de los cuales 171 pertenecen a la empresa Buses Armenia S.A. (BASA), 69 a la empresa Transportes Urbanos Ciudad Milagro S.A. (TUCM) y 145 vehículos a la Cooperativa de Buses Urbanos del Quindío Ltda. (Cooburquin). Las tres empresas permanentemente renuevan su flota de buses, por lo cual la edad promedio del parque automotor no supera los seis años de uso.<br>Con relación a los taxis, según la SETTA (Secretaría de Tránsito y Transporte de Armenia), en la ciudad de Armenia el servicio público individual está siendo prestado por 8 empresas, las cuales tienen en circulación alrededor de 2.239 taxis, equivalentes al 2.85% del total de carros que transitan en la Red Vial Básica de la ciudad. Este parque automotor se encuentra renovado en un 80%, por tanto, el servicio es prestado en vehículos con un buen factor de calidad.<br><br>El Departamento aporta 295,63 Giga gramos de CO2 equivalente, generados por el transporte terrestre. Este sector representa el 45% de las emisiones del Departamento, las más significativas en comparación con los demás sectores. |
| Alcance geográfico | Departamental iniciando por Armenia y posteriormente replicando la medida a los otros municipios. |
| Articulación con procesos existentes | La medida se articula con el NAMA: Mejoramiento Integrado del Sector Transporte de Carga por Carretera en Colombia y el PAS de transporte. |
| Ciencia y tecnología | Para monitorear el impacto de la Eco-conducción, será necesario definir un sistema de telemetría que permita monitorear los vehículos que han sido incluidos en el programa de Eco-conducción para verificar los rendimientos antes y después. Esto permitirá conocer los ahorros de combustibles, de mantenimientos e identificar los conductores que tienen mejor desempeño para que sean considerados en el programa de incentivos. |
| Relación mitigación y/o REDD | Las adopción de buenas prácticas en la conducción vehicular reduce los consumos de combustibles lo que a su vez se refleja en una reducción de emisiones de GEI. |
| Potencial de mitigación o REDD | Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones por prácticas de Eco-conducción, en taxis y buses de transporte público de 0,09 $GgCO_2$/año en promedio.<br>La reducción de emisiones acumulada del 2017-2030 se estima en 1,25Gg $CO_2$ |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | Parte I: Programa de conducción verde:<br>1. Estructurar el programa de conducción verde en las empresas de transporte público de pasajeros y carga del municipio de Armenia.<br>2. Buscar financiamiento para el programa de conducción verde, confirmar las metas.<br>3. Capacitar para impartir entrenamiento a escuelas de conducción. | 1. Establecer un incentivo para que los conductores se capaciten y apliquen las técnicas de Eco-conducción. Este incentivo puede ser un reconocimiento como el "conductor del año", con premios y divulgación de su buena gestión. El programa de incentivos será basado en los resultados de conducción eficiente y ahorro de combustible.<br>2. Verificar capacidades en las escuelas de conducción, para incluir la conducción verde como sistema obligatorio en los programas de enseñanza.<br>3 . Extender la conducción verde a operadores de los sistemas de transporte de pasajeros de los otros municipios diferentes de Armenia, para establecerla como una competencia estándar de todos los conductores.<br>4. Establecer mecanismo de verificación de la medida. | 1. Evaluar mecanismo de verificación y realizar ajustes.<br>2. Establecer evaluación bianual del resultado de la medida |

**Costos**

El costo de capacitar a los conductores en Eco-conducción es de US $100/conductor nuevo capacitado, según estudios del TNO (Dutch Organization for Applied Scientific Research) (TNO Science and Industry, 2006) (Schroten, van Essen, Warringa, Bolech, Smokers, & Fraga, 2012). El costo de capacitar a conductores existentes, como resultado de un programa departamental puede ser inferior a un euro por persona, este costo haría parte del programa de capacitación y fortalecimiento que asumen las entidades en el departamento del Quindío. El costo de monitorear la medida, se calcula en EUR $0,10 por conductor capacitado.
Teniendo en cuenta lo anterior, se estiman los siguientes costos públicos y privados asociados a la meta de conductores en el corto, mediano y largo plazo:

| COSTOS PÚBLICOS (MILES DE $ DE 2016) | | |
|---|---|---|
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 420.000 | 450.000 | 540.000 |
| **COSTOS PRIVADOS (MILES DE $ DE 2016)** | | |
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 462.000 | 495.000 | 594.000 |

| | Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|---|
| **Co-beneficios** | * Reducción de emisiones de material particulado (PM2.5), aerosoles dentro de los cuales puede encontrarse el carbono negro, el plomo (Pb).<br>* También se reducen otros gases como el óxido de azufre (SOx); hidrocarburos (HC), óxido nítrico (NOx).<br>* La disminución de estos contaminantes genera beneficios en la calidad del aire local. | * Mejoras en calidad de vida por reducción de gases y particulados, que producen enfermedades respiratorias, en los ojos y reducción de sustancias cancerígenas derivadas de la combustión de hidrocarburos.<br>* Reducción de los niveles de accidentalidad en las vías al mejorar las prácticas de conducción. | * Menores costos asociados a la eficiencia del sector (reducción en costos de combustible), menores costos de atención en salud por enfermedades respiratorias agudas, en los ojos y piel. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Número de conductores de transporte de pasajeros capacitados en Eco-conducción.
* Número de conductores de transporte de carga capacitados en Eco-conducción.
* Costos por consumo de combustibles antes y después de la capacitación en Eco-conducción

**Entidades líderes**

* Gobernación del Quindío - Instituto Departamental de Transito del Quindío. Escuelas de conducción
* Alcaldía de Armenia - Secretaría de Tránsito y Transporte de Armenia SETTA
* Empresas prestadoras del servicio público de pasajeros - TINTO
* Empresas de carga ASOTRAQUINDIO
* Empresas de taxis - Organización Social de Taxistas del Quindío
* El curso de Eco-conducción puede ser liderado por una entidad educativa como el SENA en convenio con las administraciones municipales y empresas de transporte.

**Metas y resultados esperados**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| Número de conductores capacitados: 1.400 | Número de conductores capacitados: 1.500 | Número de conductores capacitados: 1.800 |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Encontrar aplicación efectiva de los requerimientos.<br>* Lograr acogida por parte de conductores, de los hábitos de conducción verde.<br>* Alcanzar continuidad de las capacitaciones en el tiempo.<br>* Capacidad de verificación nacional de los estándares.<br>* Diferencias entre valores según mediciones a nivel de laboratorio y en condiciones de operación real.<br>* Seleccionar estándares de rendimiento coherentes con estándares de emisión de otros contaminantes atmosféricos.<br>* Contar con inversión pública en campañas y creación de capacidades, lo mismo que monitoreo. | * El beneficio económico que obtienen los conductores al reducir sus cuentas de gasto en combustible. |

**Población beneficiada**

Se beneficia la población del Departamento, por la reducción en gases contaminantes y también los propietarios de vehículos, que aplican la Eco-conducción y cambio de tecnología que consume menos combustible líquido, por la reducción del gasto en gasolina y diésel.

**Fuentes de financiación identificadas**

* Municipio de Armenia: programa Gestión de la salud Pública, subprograma Promoción de la Salud Pública y Gestión del Riesgo (Plan de Desarrollo 2016-2019).
* Municipio de La Tebaida: Movilidad Sostenible y Seguridad Vial (Plan de Desarrollo 2016-2019).
* Ministerio de Transporte (Proyecto GEF de Conducción Eficiente).
* IDTQ, SETTA, Tránsito Calarcá y Quimbaya.
* Sector privado: las escuelas de conducción.

**Bibliografía**

Ministerio de Transporte. NAMA Mejoramiento Integrado del Sector Transporte de Carga por Carretera en Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Productos analíticos para apoyar la toma de decisiones sobre acciones de mitigación a nivel sectorial, Sector Transporte. Preparado para Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia.
Plan de Acción Sectorial de Mitigación (PAS) Sector Transporte. Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono
Universidad de los Andes. Ficha No. 35 de Upstream analytical work to support development of policy options for mid- and long-term mitigation objectives in Colombia.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Medida | 4 | Con cobeneficio en Adaptación | SI | X | NO | |
| Sector IPCC | **ENERGÍA** | | | | | |
| Subsector IPCC | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | | | | | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO RURAL Y ENERGÉTICO** | | | | | |
| Plan de Acción Sectorial | | | | | | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$, $CH_4$ | | | | | |
| Estado de la medida* | En diseño | | | | | |

## ESTUFAS EFICIENTES DE LEÑA EN COMUNIDADES RURALES DEL QUINDÍO

**Objetivo**

Instalar en el sector rural un sistema de cocción de alimentos, en el que se maneje el fuego de forma confinada para aprovechar más eficientemente la energía térmica generada por la leña. Con esta eficiencia se logra la reducción de humo y Gases Efecto Invernadero (GEI), cada estufa estará acompañada de la implementación de bancos leñeros o dendroenergéticos como proveedores del combustible de biomasa.

**Descripción**

Las estufas eficientes emiten menos GEI que las estufas a fuego abierto. Las emisiones reducidas pueden darse según el tipo de combustible, la eficiencia del equipo usado para la cocción o calefacción, la biomasa no renovable y las prácticas de cocción. El proyecto busca a corto plazo la construcción de 865 estufas eficientes en predios inicialmente ubicados en áreas de importancia estratégica en el Departamento, posteriormente en los predios de zonas más bajas; la medida va acompañada del componente de reforestación de 77,9 ha con especies dendroenergéticas, especies seleccionadas de alto poder calorífico, que permitan tener un consumo sostenible de leña, evitando que las familias usuarias de la estufa, tengan que ir al bosque a conseguir leña, disminuyendo la presión sobre ellos. La introducción de una nueva tecnología supone mejores rendimientos en términos de consumo en comparación con una estufa tradicional o un fogón abierto. Se estiman reducciones de consumo de leña entre un 15 y 20%, disminuyendo la generación de gases de combustión, como el CO2 (GEI), así como las emisiones de CO2 por deforestación evitada.

El principio de funcionamiento de la cocina tradicional se basa en la combustión incompleta de la leña por medio de la cual convierte la energía potencial del combustible en energía calorífica.

El Quindío aporta 122,51 Giga gramos de CO2 equivalente, generados por emisiones por extracción de madera, leña, disturbios y pérdida de bosque natural a otras tierras forestales. Este sector representa el 18,6% de las emisiones del Departamento, pero las más significativas de la categoría 3B1-Tierras forestales (61%), según el INGEI del Quindío, elaborado por la Tercera Comunicación Nacional. En Colombia, una de las fuentes principales de liberaciones de dioxinas y furanos, gases de efecto invernadero y presión de deforestación sobre los bosques naturales, es el uso de leña como fuente de energía en procesos de combustión doméstica. Adicionalmente y dado que generalmente los sistemas de combustión utilizados son de baja eficiencia, se incrementan los riesgos a la salud de la población, asociados a los altos niveles de contaminación intra domiciliaria (por dioxinas y furanos, material particulado y CO, entre otros). Según las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, en la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2013, en Colombia hay 1,6 millones de familias que usan leña diariamente para cocción, de las cuales 1,4 millones son familias rurales y las restantes 200 mil son familias urbanas (MADS, 2015).

Debido a que el sector rural de subsistencia se caracteriza por su bajo poder adquisitivo, es muy difícil que se presente una evolución hacia el uso de recursos energéticos modernos. De hecho, la falta de suficientes ingresos económicos sumado a que la leña se encuentra disponible libremente, conlleva a que la gente continúe dependiendo de este recurso para sus necesidades de cocción (Barnes et al. 1994). Bajo este criterio, la adopción de tecnologías más eficientes se convierte en un importante paliativo de cara a disminuir el consumo de leña y reducir la dependencia existente de los bosques adyacentes que sirven como fuente de recolección.

**Alcance geográfico**

Departamental iniciando en las áreas protegidas (DMI Salento, Chili-Barragán, Génova, Barbas Bremen)

**Articulación con procesos existentes**

* La Alianza Global para Estufas Limpias (GACC, por sus iniciales en inglés), es una asociación entre los sectores públicos, privados y organizaciones no gubernamentales promovida por la Secretaría de Estado de los Estados Unidos y gestionada por la Fundación de las Naciones Unidas. La meta de la Alianza es lograr que 100 millones de hogares adopten cocinas mejoradas eficientes antes del 2025 y busca contribuir a mejorar la calidad de vida, a empoderar a la mujer y combatir el cambio climático a través de la creación de un mercado mundial de cocinas limpias y eficientes.
* Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE). Resolución 180919 del Ministerio de Minas y Energía, el cual define como subprograma prioritario para el sector residencial las hornillas eficientes.
* Comité de Cafeteros del Quindío ha realizado el proyecto "Construcción de Fogones Ecológicos Ahorradores de Leña en la Zona Rural del Departamento del Quindío para el Mejoramiento de las Cocinas y Alternativas para Disminuir el Impacto en la Salud Humana y en el Ambiente", instalando durante el período de 2012 a 2015, 226 estufas en los municipios de Armenia, Calarcá, La Tebaida, Salento y Filandia.
* La Fundación Natura ha desarrollado el proyecto Huellas, en conjunto con algunas corporaciones ambientales del país.
* La Corporación Autónoma Regional del Quindío, CRQ, ha desarrollado los siguientes proyectos relacionados:

a) "Participación Comunitaria para la Educación Ambiental – PACEA". En alianza con el Fondo DRI, el proyecto promovió el desarrollo integral de las microcuencas. Entre la comunidad organizada y los técnicos, se analizaba la situación socioeconómica y de los recursos naturales en la microcuenca. Una vez definidos los problemas y sus causas se proponían soluciones, posterior a ser cuantificadas con los diseños y costos se formulaban los proyectos que conformaban el Plan de Desarrollo Sostenible de la microcuenca.

b) Proyecto "Desarrollo de la Participación Comunitaria en el Sector Forestal – PACOFOR". Este proyecto impulsó y fortaleció la capacidad de las comunidades rurales para gestionar el manejo sostenible de los recursos naturales renovables en el territorio que habitan, en beneficio y mejoramiento de sus condiciones de vida.

**Ciencia y tecnología**

La tecnología de las estufas eficientes que se va a escoger debe ser desarrollada con la comunidad o seleccionada, teniendo en cuenta una tecnología ya probada y utilizada en otros proyectos.

El país ha tenido experiencia con varios modelos que han sido diseñados para diferentes regiones (claves para el conocimiento).

La tecnología seleccionada deberá estar acompañada de la siguiente información necesaria para garantizar la efectividad de la medida (MADS, 2016):

* Consumo energético (combustible): el consumo energético se declara en función de la cantidad de leña necesaria para realizar la cocción de los alimentos. Es recomendable que se exprese en kilogramos (kg) de leña por día por familia, ya que ésta ha sido la unidad utilizada durante el sondeo realizado en el país.
* Cálculo del estimado de la reducción de emisiones. Este componente también puede ser medido como: mejora en la calidad del aire (después de la implementación del proyecto).
* Características de instalación y de operación: el fabricante debe proveer las instrucciones de instalación y de operación que hagan posible la correcta instalación y manejo de las estufas, asegurando que sus coeficientes de eficiencia se mantengan según lo previsto en los puntos anteriores. Estas instrucciones deben estar escritas en un lenguaje sencillo y deben proveer pasos gráficos que permitan que las estufas del mismo modelo sean instaladas o construidas bajo los mismos parámetros.

**Relación mitigación y/o REDD**

La reducción de GEI, se relaciona con la disminución de consumo de leña y por la captura de carbono de los bancos leñeros asociados, que proveen el combustible de biomasa para la estufa.

**Potencial de mitigación o REDD**

Se toma el valor de consumo promedio de 6,2 t leña/año por estufa (familia), estudio realizado por Fundación Natura. El factor de emisión de $CO_2$ (1,84 $KgCO_2/Kg$ de leña), suministrado por la UPME (FECOC). En las estufas diseñadas y construidas por la misma Fundación, se tiene una reducción de consumo entre 15 y 20%.

Tomando el 20%, se tendría una disminución de 6,2*0,2= 1,24 t Leña

Reducción emisión $CO_2$ = 1.240 Kg Leña* 1,84 $KgCO_2/Kg$ leña = 2.281 $KgCO_2$, aprox 2,5 t $CO_2$. Para 865 estufas se tendría: 2162 t $CO_2$/año

Nota: En el potencial de reducción, se puede tener en cuenta la reducción de emisiones de $CO_2$ por deforestación evitada, en estudios de la Fundación Natura, se tiene un estimado de 2,19 toneladas equivalentes por estufa mejorada

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | 1. Seleccionar 865 familias receptoras de la estufa, de acuerdo con los criterios de selección que se definan por la CRQ y los funcionarios de la alcaldía de los municipios donde se realizará la intervención.<br>2. Recopilar información sobre las necesidades energéticas de las comunidades objetivo y definir un plan de acción para la implementación de las estufas, iniciando por las comunidades rurales aledañas a las áreas de Distrito de Manejo Integrado DMI, del Departamento. (Tener en cuenta las recomendaciones para la selección de beneficiarios que se definen en el documento Lineamientos para Estufas Mejoradas del MADS, 2015).<br>3. Implementar los bancos leñeros (77.9 ha) con especies de rápido crecimiento que requieran la mínima cantidad de terreno posible, para que sean los proveedores de leña para cada familia, reduciendo la deforestación de bosques. Se debe evaluar si cada familia beneficiaria tendría disponibilidad de terreno para el establecimiento del banco leñero, o si este debe ser desarrollado en algún predio que el municipio disponga, que cuente con una ubicación estratégica para la distribución de la leña durante la operación de las estufas. Se proyecta que por cada estufa entregada, se establezcan 900 m2 de bosque por familia beneficiada. El establecimiento se realizará con una distancia de siembra de 3m X 3m en cuadro, dando un total de 1.111 plántulas por hectárea y para cada predio beneficiario un total de 100 árboles, contemplándose un porcentaje de reposición del 10%.<br>4. Diseñar varios tipos de estufas para el mercado rural de acuerdo con las necesidades de los consumidores.<br>5. Estandarizar y producir en masa los nuevos tipos de estufas con el fin de reducir costos y asegurar su calidad.<br>6. Firmar acuerdos con las familias receptoras de la estufa en el que se consignen los aportes de cada una de las partes.<br>7. Coordinar la contratación y entrega de los insumos.<br>8. Coordinar y contratar mano de obra calificada.<br>9. Hacer seguimiento y monitoreo en el proceso constructivo de la estufa.<br>10. Firmar actas de recibido a satisfacción de la estufa.<br>11. Hacer georreferenciación de los predios en los que se construya la estufa.<br>12. Capacitar a las familias beneficiadas sobre las buenas prácticas en el uso de la estufa, su cuidado y limpieza. Hacer énfasis en que una buena práctica es emplear leña lo más seca posible.<br>13. Realizar monitoreo al funcionamiento de la estufa.<br>14. Evaluar y desarrollar un programa de microfinanzas con el fin de mejorar la accesibilidad a las estufas. | 1. Continuar la implementación de 1000 estufas, según el orden de instalación definido al inicio.<br>2. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de 90 ha de bancos leñeros. | 1. Continuar la implementación de 1000 estufas, según el orden de instalación definido al inicio.<br>2. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de 90 ha de huertos leñeros. |
| **Costos** | Se estima que una estufa de leña tiene un costo promedio de $1.608.125 incluyendo materiales y mano de obra (alojamiento y alimentación del maestro principal). Durante la construcción, se debe realizar el trabajo técnico de acompañamiento, supervisión y seguimiento a la implementación, lo cual presenta costos administrativos asociados.<br>El valor del establecimiento de 1 ha de banco dendroenergético o banco leñero es de $4.116.575 y del mantenimiento silvicultural (2 por año, que consiste en plateo, fertilización y resiembra), por valor de $2.196.256 por hectárea.<br>El valor total del proyecto a corto plazo se estima en $2.133.331.153 que serán financiados por el FONAM y la CRQ (Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, Proyecto: Implementación de una estrategia para la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI, en la cuenca del río La Vieja en el Departamento del Quindío, 2016. 66p) | | |

| | Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|---|
| **Co-beneficios** | * Reduce la emisión de material particulado y otros contaminantes.<br>* Minimiza el impacto sobre los bosques por la reducción en el consumo de leña.<br>* Contribuye a la conservación de cuencas y al mantenimiento de los servicios eco sistémicos de los bosques. | * Disminuye afectaciones en la salud de la familia.<br>* Mejora el aspecto interior de la vivienda por erradicar humo y hollín<br>* Disminuye el tiempo dedicado a la cocción y recolección de leña, con la posibilidad de realizar otras actividades familiares, sociales o académicas.<br>* Capacitación y generación de empleo local. | * Reducción de los gastos del hogar asociados al uso de otras fuentes de energía como el gas y la energía eléctrica.<br>* Desarrollo de esquemas de microfinanzas que pueden ser aplicados para la implementación de estufas y replicados en otros proyectos. |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Número de estufas instaladas<br>* Cantidad de hectáreas de bancos leñeros establecidos y aprovechados<br>* Eficiencia promedio de las estufas según las pruebas realizadas | | |
| **Entidades líderes** | * MADS - CRQ y Alcaldías municipales<br>* ONG's como co-ejecutoras del proyecto<br>* Comunidades, Comité de Ganaderos y Comité de Cafeteros | | |
| | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| **Metas y resultados esperados** | 1. Ochocientos sesenta y cinco (865) hogares campesinos con estufas eficientes instaladas.<br>2. Setenta y siete punto nueve hectáreas (77,9 ha) de bancos dendroenergéticos establecidos. | Construcción de 1000 estufas de leña eficientes y siembra de 90 ha de bancos dendroenergéticos. | Construcción de 1000 estufas de leña eficientes y siembra de 90 ha de bancos dendroenergéticos. |
| | **Retos** | **Oportunidades** | |
| **Retos y oportunidades** | Según MADS 2015, las principales lecciones aprendidas son:<br>* El éxito de la implementación de estufas eficientes no está garantizado, en muchas de las evaluaciones realizadas sobre los resultados alcanzados en proyectos subsidiados, se ha encontrado que la mayoría de los hogares han vuelto a utilizar las estufas tradicionales.<br>* Las estufas deben ser fáciles de usar y mantener.<br>* Las estufas deben cumplir con estándares de calidad. La vida útil de una estufa depende de la calidad de los materiales básicos y del mantenimiento.<br>* Desarrollar programas de microfinanzas con el fin de mejorar la accesibilidad a las hornillas.<br>* Reemplazo oportuno de las estufas que terminan su vida útil.<br>* Enfoque de asesoramiento y asistencia técnica para el mantenimiento de la estufa.<br>* Incentivos y supervisión adecuados, son factores claves del éxito.<br>* Los proyectos son de largo plazo, mínimo 5 años y recomendable 10 años. Se necesita tiempo para cambiar hábitos y establecer nuevas estructuras locales.<br>* Los mecanismos de seguimiento y de evaluación de los proyectos de estufas mejoradas están en proceso de construcción. | * La implementación de las estufas eficientes apunta a indicadores de reducción de la pobreza, temas de género, costo-beneficio, calidad de vida, eficiencia energética, impacto ambiental.<br>* La intervención de las estufas es una oportunidad para trabajar con la comunidad sobre temas nutricionales, preparación de alimentos y adopción de buenos hábitos alimentarios y estilos de vida saludables. | |
| **Población beneficiada** | Habitantes de las áreas rurales de los municipios del departamento del Quindío.<br>Se estima un potencial de beneficiarios directos de 69.070 Personas | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Fondo Nacional Ambiental – FONAM<br>* Pública: CRQ, Alcaldías Municipales<br>* Privada: Empresas u ONGs que pueden aportar recursos para subsidiar la construcción de estufas eficientes de leña, en lugares donde las comunidades no pueden costearlas por sí mismas.<br>* Mercado Voluntario de Carbono (MVC) que opera la Fundación Natura. | | |
| **Bibliografía** | Gobernación de Cundinamarca (2013). Plan Regional Integral de Cambio Climático (PRICC). Ficha cocinas eficientes.<br>IDEAM (2016). Tercera Comunicación Nacional, Inventario de Gases Efecto Invernadero del Quindío. Bogotá DC.<br>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Lineamientos para un Programa Nacional de Estufas Eficientes para Cocción con Leña. Bogotá D.C. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 5 | |
| Sector IPCC | **RESIDUOS** | |
| Subsector IPCC | **TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO RURAL Y URBANO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Residuos y Aguas residuales | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$, $CH_4$ | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## MANEJO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CON SISTEMAS AERÓBICOS

**Objetivo**

Aumentar la cobertura de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas del Departamento, con sistemas aerobios eficientes en el uso de electricidad, que no generan gas metano durante el proceso.

**Descripción**

Construcción y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas en centros poblados tanto urbanos como rurales, basadas en un tratamiento aerobio para evitar la generación de CH4 el cual es considerado un Gas de Efecto Invernadero. Las nuevas Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR, serán instaladas con tecnologías de alta eficiencia energética en los sistemas de mezclado y aireación, para reducir el consumo energético, teniendo en cuenta que la energía eléctrica puede representar entre un 10 y un 40% de los costos totales de la operación de las plantas de tratamiento de agua.

Se propone realizar un pilotaje en la PTAR La Marina (Quindío) y que este piloto pueda tener replicabilidad en las demás plantas.

Colombia es un país con una alta riqueza hídrica, sin embargo los diferentes escenarios de disponibilidad de este líquido, a futuro, no son muy alentadores, razón por la cual es necesario tomar medidas inmediatas que permitan disminuir el impacto que se está ejerciendo sobre este recurso. Según el análisis de vulnerabilidad del Departamento, la disponibilidad del recurso hídrico presenta amenaza alta hoy y durante los próximos años, como un efecto del cambio climático. Durante los últimos años, se ha evidenciado esta vulnerabilidad por la exposición al déficit hídrico que han presentado municipios como Salento, Armenia, La Tebaida, entre otros.

Tan solo los municipios de Armenia (30% aguas residuales del municipio en la PTAR La Marina), Buenavista, Salento, La Tebaida y el corregimiento de Pueblo Tapao, cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales, pero no se encuentran en operación por falta de recursos del municipio, es decir, que solo 8,42 % de los usuarios del sistema en el Departamento vierten y tratan adecuadamente las aguas negras del territorio, quedando por tratar las aguas servidas del 91,58% de los usuarios.

La cobertura general del servicio de alcantarillado en el área urbana, presenta un promedio de 89.25%, con valores más bajos en los municipios de Pijao, Génova, Montenegro y Quimbaya con unos porcentajes de 51.37%, 76.04%, 89.06% y 89.46% respectivamente, mientras que el municipio de Córdoba cuenta con el 100%.

La cobertura de alcantarillado en zona rural del Departamento no cuenta con cifras exactas o aproximadas. Hay debilidades en cuanto a una adecuada prestación del servicio en los centros poblados. En cuanto a viviendas rurales dispersas se tiene conocimiento de que gran parte de ellas cuenta con sistemas individuales para el tratamiento de aguas residuales (pozos sépticos), pero se desconoce su estado, efectividad del tratamiento y rigurosidad en el mantenimiento de los mismos. Para el caso de las viviendas rurales aisladas que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales, se propone implementar sanitarios composteros los cuales son aerobios, no consumen agua, no generan vertimientos y el compost puede ser empleado como abono orgánico para especies arbóreas.

Esta medida 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 Quindío; 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. El ahorro de agua en el consumo genera menores vertimientos para ser tratados en las PTAR.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, Quindío aporta 40,5 Gg CO2 eq, por el concepto de tratamiento y eliminación de aguas residuales (categoría 4.D del inventario). El 69% de las emisiones corresponde al tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (27, 78 GgCO2eq).

**Alcance geográfico**

Departamento del Quindío, especialmente en las cabeceras municipales y principales asentamientos humanos en zonas urbanas y rurales. Las acciones en materia de descontaminación de fuentes y construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales se enfocarán de manera prioritaria a reducir la presión que los vertimientos ocasionan a los ríos Barragán y La Vieja, afluentes del río Cauca.

**Articulación con procesos existentes**

Esta medida se articula con el PAS de Aguas Residuales y Residuos Sólidos y con los planes de descontaminación y planes de saneamiento y manejo de vertimientos aprobados por la Corporación Ambiental.

El Plan Departamental de Aguas PDA, también se constituye en la herramienta de planificación más importante para adelantar acciones de saneamiento básico en los municipios.

| | |
|---|---|
| **Ciencia y tecnología** | Promover la investigación de diferentes métodos que ayuden al ahorro de energía o a su mayor aprovechamiento.<br>Software de Gestión energética GenWEB, permite el seguimiento y control de las variables productivas que permite recopilar y analizar información de los consumos de los diferentes energéticos y compararlos con los niveles de producción de agua tratada, con el objetivo de mantener y mejorar los indicadores de productividad que se hayan podido alcanzar, permitiendo generar planes de ahorro para las empresas. Este software fue desarrollado por la Universidad Pontificia Bolivariana y su licencia tiene un costo anual.<br>Software diseñado para el seguimiento de los consumos energéticos de la industria, que puede ser descargado gratuitamente de la página web de la UPME, en el link de "Sistemas de información de eficiencia energética y energías alternativas". |
| **Relación mitigación y/o REDD** | El tratamiento de aguas residuales domésticas en áreas rurales y urbanas, disminuye la carga orgánica en las fuentes hídricas y la generación de CH4 por los procesos anaeróbicos asociados en su degradación. En términos de mitigación existe el potencial de reducir emisiones de gases de efecto invernadero al descontaminar el agua usando procesos físicos, químicos y biológicos, basados en procesos aerobios (en presencia de oxígeno). De igual manera, se incrementaría la capacidad de adaptación al tener una planta que tenga la infraestructura para tratar el agua residual de una manera mas eficiente, sobre mayores volúmenes de agua en temporadas lluviosas y reusando el agua en temporadas de sequía.<br>La eficiencia energética permite reducir emisiones de GEI por los ahorros en electricidad que generalmente provienen del Sistema Nacional Interconectado con un mix de combustibles fósiles. |
| **Potencial de mitigación o REDD** | Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones por la ampliación de la cobertura del manejo y tratamiento de las aguas residuales domésticas que es de 7,70 Gg CO2 promedio anual. La reducción de emisiones acumulada del 2022-2030 se estima en 107,86 Gg CO2.<br>Con respecto al potencial de reducción de emisiones por la instalación de las nuevas PTAR, con sistemas que ahorran el 20% del consumo energético, se tiene 0,20 GgCO2 en promedio anual y un total acumulado de 1,77 Gg CO2 del año 2022 al 2030. |

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Ejecutar los planes de descontaminación de los 12 municipios del departamento del Quindío, donde se contempla la puesta en marcha de sistemas de tratamiento de aguas residuales, colectores y compra de lotes para la construcción de las infraestructuras requeridas. de igual forma se plantea adelantar un plan de descontaminación para la zona rural dispersa y los centros poblados del Departamento.<br>2. Definir las áreas donde se debe ampliar la cobertura del sistema de saneamiento básico y tratamiento de las aguas residuales domésticas.<br>3. Hacer diagnóstico del sistema y red de distribución.<br>4. Optimizar la eficiencia energética en la planta La Marina, como proyecto piloto para reducir pérdidas en las instalaciones eléctricas y en el uso de la electricidad en los sistemas de aireación, mezclado, bombeo, entre otros. Recopilación de indicadores de operación con y sin el sistema de eficiencia energética.<br>5. Aplicar la resolución 0631 de 2015 del MADS, sobre límites máximos permisibles para alcantarillados y cuerpos de agua para disminuir la contaminación del recurso hídrico.<br>6. Realizar un piloto de sanitarios composteros en el sector rural del Departamento, aplicando criterios de selección según ubicación de acueductos veredales y municipales.<br>7. Incluir la construcción de los colectores marginales, las plantas o sistemas de tratamiento de agua residual y la compra y adecuación de lotes para su construcción. Se incluyen en estas acciones la optimización de sistemas de tratamiento existentes. | 1. Operación y mantenimiento de las PTAR instaladas<br>2. Construir y operar la PTAR de Quimbaya (PDM: gestión para la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PTAR);<br>la PTAR de Montenegro (PDM: proyecto formulado y radicado para cofinanciación) y la PTAR de Pijao (PDM: presentación y gestión del proyecto de la PTAR del Municipio).<br>3. Construir sistemas individuales para el tratamiento o prevención de aguas residuales en la zona rural dispersa del departamento del Quindío. Esto puede incluir los sistemas sanitarios composteros según los resultados del proyecto piloto que se realice.<br>4. Establecer un programa de monitoreo y control de la operación, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales en la zona rural del Departamento.<br>5. Realizar proyecto piloto en el sector rural para la implementación de sistemas de aprovechamiento y reutilización de aguas grises.<br>6. Construir los colectores marginales, las plantas o sistemas de tratamiento de agua residual (comprar y adecuar lotes para su construcción). Se incluyen en estas acciones la optimización de sistemas de tratamiento existentes. | 1. Realizar operación y mantenimiento de las PTAR. Control y monitoreo de los indicadores y parámetros críticos para la sostenibilidad del sistema.<br>2. Velar porque hayan tres PTAR funcionando al 100% en Armenia. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Costos** | Se estima que el costo de la implementación de la medida en el corto plazo es de: 14.334.713 (miles de pesos de 2016), que pueden ser cubiertos con recursos públicos.<br>Para el corto plazo se identifican las inversiones destinadas en los planes de desarrollo, Plan de Acción de la CRQ. Se estima que la medida continúe en el tiempo y que debe ser apalancada por el sector público y privado con un incremento del 5% anual (según el aumento de PIB anual). | | |
| **Co-beneficios** | **Ambiental**<br>Mejoramiento en la calidad del recurso hídrico y las vertientes, permite optimizar el aprovechamiento del recurso, con estrategias de re-uso del agua y derivados. | **Social**<br>Mejora la calidad del recurso hídrico, genera beneficios en la calidad de vida de las poblaciones y mejora los índices de salud y saneamiento. | **Económico**<br>Ahorro económico en los costos operacionales referentes al uso energético de la planta y disminución de las emisiones provenientes de la misma. |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * PTAR en funcionamiento<br>* Índice de Calidad del Agua<br>* Número de personas conectadas a la red de alcantarillado<br>* Volúmenes de agua tratada<br>* Eficiencias de las PTAR<br>* Facturación y consumos de la electricidad<br>* Eficiencia de motores y bombas | | |
| **Entidades líderes** | * Empresas de servicios públicos (EPA, EPQ ,ESACOR Y MULTIPROPOSITO)<br>* Alcaldías de los municipios de Armenia, Quimbaya, Pijao, Montenegro y de otros municipios<br>* Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ.<br>* Planes de Gestión Ambiental Regional PGAR<br>* Sistema General de Participaciones SGP, Línea de crédito, Plan Departamental de Agua<br>* Sistema General de Regalías SGR | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)**<br>* Plan de Desarrollo Departamental: formular y ejecutar proyectos de infraestructura de saneamiento básico.<br>* Realizar un proyecto piloto en la PTAR La Marina, en el cual se evalúe e implemente un sistema de eficiencia energética y reducción de pérdidas de electricidad especialmente para aireadores, mezcladores y bombeo.<br>* Realizar un proyecto piloto de 200 sanitarios composteros en la zona rural del Departamento. | **Mediano Plazo (2020 - 2023)**<br>* Al 2023 se han ejecutado en un 100% los planes de descontaminación de todo el Quindío.<br>* Construcción y operación de la PTAR de Quimbaya (PDM: gestión para la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas PTAR).<br>* Construcción y operación de la PTAR de Montenegro (PDM: proyecto formulado y radicado para cofinanciación).<br>* Construcción y operación de la PTAR de Pijao: (PDM: presentación y gestión del proyecto de la PTAR del Municipio). | **Largo Plazo (2024-2030)**<br>Al 2027 el 95% de la población rural dispersa, cuenta con sistemas individuales para el tratamiento de aguas residuales. |
| **Retos y oportunidades** | **Retos**<br>* Gestión de recursos para la compra de lotes, el diseño y construcción de las PTAR.<br>* Otro de los retos consiste en la operación del sistema bajo criterios de eficiencia energética, para lograr la optimización de los consumos que requieren los sistemas de aireación y mezcla, que son los que permiten que el tratamiento de las aguas residuales se realice sin generar GEI. | **Oportunidades**<br>* Disminuir la presión por cargas contaminantes, medida por el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), de categoría "alta" a "moderada"<br>* Crear e implementar el Fondo del Agua del departamento del Quindío.<br>* Generar los mapas de riesgo y vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en los doce (12) municipios del Departamento.<br>* Sensibilizar para promocionar la cultura del agua en los diferentes públicos del Departamento | |
| **Población beneficiada** | Población urbana y rural del Departamento | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | Publicas: Fondo Nacional de Adaptación, Gobernación, alcaldías, CRQ<br>Otras: Empresas de Servicios Públicos<br>Privadas: personas naturales y jurídicas | | |
| **Bibliografía** | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2012). Departamento del Quindío. Modelo de Ocupación del Territorio.<br>IDEAM (2016). Tercera Comunicación Nacional, Inventario de Gases Efecto Invernadero del Quindío. Bogotá DC.<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014). Guía para la Optimización Energética en Sistemas de Tratamiento de Agua. Bogotá DC | | |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 6 | |
| Sector IPCC | **ENERGÍA** | |
| Subsector IPCC | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO URBANO Y ENERGÉTICO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Energía Eléctrica | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$ | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## ILUMINACIÓN EFICIENTE Y RENOVABLE

| | |
|---|---|
| Objetivo | Reemplazar el alumbrado público actual por sistemas de mayor eficiencia que involucren fuentes no convencionales de energía y tecnologías de bajo consumo eléctrico para los principales centros poblados de los municipios del Quindío. Con esta medida se busca ahorrar el 21% del consumo mensual de electricidad para alumbrado público en el Departamento. |
| Descripción | El alumbrado público es un servicio público no domiciliario que se presta con el fin de iluminar lugares de libre circulación, que incluyen las vías públicas, los parques y demás espacios que se encuentren a cargo del municipio, con el fin de permitir el desarrollo de actividades nocturnas dentro del perímetro urbano y rural. Pero sin duda, el objetivo principal es proporcionar condiciones de iluminación que generen sensación de seguridad a los peatones y una adecuada visibilidad a los conductores de vehículos en zonas con alta circulación peatonal. Busca proporcionar la visibilidad adecuada para brindar seguridad y permitir el normal desarrollo de las actividades asociadas a los centros poblados.<br>El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público. Artículo 2- Decreto 2424 de julio 18 DE 2006 – Ministerio de Minas y Energía. Es prestado por los municipios que se encargan de su instalación, mantenimiento y ampliación de cobertura por lo general, a través de concesiones o contratos con terceros que realizan la operación del servicio.<br>El servicio debe ser prestado con calidad, lo cual implica que todas las luminarias instaladas en un municipio, incluyendo la cabecera municipal y las zonas rurales, funcionen correctamente; mediante acciones de mantenimiento preventivo y correctivo en caso de falla.<br>Una solución para reducir el consumo de energía por alumbrado público es el cambio de tecnología pasando de bombillas de mercurio a bombillas de sodio de alta presión, las cuales son de mayor eficiencia y menor potencia. La medida consiste en realizar el reemplazo paulatino de las luminarias, balastos y lámparas que actualmente funcionan con tecnología de menor eficiencia por sistemas como el LED, adecuados para áreas exteriores públicas, esto sin olvidar el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminación, pero procurando la eficiencia energética y económica.<br>También incluye la implementación de sistemas solares fotovoltaicos que proveerán la electricidad para la iluminación. |
| Alcance geográfico | 12 municipios del Departamento |
| Articulación con procesos existentes | NAMA: Eficiencia energética en alumbrado público. La NAMA busca sobrepasar las barreras a través de: a) manejar los vacíos y brechas de conocimiento; b) manejo de los posibles riesgos legales, técnicos y financieros; c) asegurar que los proyectos resulten en ahorros de energía y reducción de emisiones de GEI. |
| Ciencia y tecnología | Desarrollos tecnológicos de luminarias y lámparas de mayor eficiencia basadas en fuentes no convencionales de energía.<br>Se pueden promover grupos de investigación de la academia, que realicen análisis de resultados realizando proyectos piloto y comparando con áreas de referencia para monitorear ahorros. |
| Relación mitigación y/o REDD | La disminución en los consumos de energía eléctrica reduce emisiones de GEI. |
| Potencial de mitigación o REDD | Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones de 0,25 Gg CO2 promedio anual. La reducción de emisiones acumulada del 2016-2030 se estima en 0,49 Gg CO2. |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | 1. Tener conocimiento de contratos, inventario de equipos, discusiones en el grupo de trabajo sobre opciones y elegibilidad de alternativas. Revisar el contexto legal de las actuales concesiones que los municipios han realizado para la operación del alumbrado público, para verificar la inclusión de elementos de eficiencia energética y opciones para desarrollar sistemas a partir de fuentes no convencionales. Generar las alternativas legales y técnicas para que las concesiones que estén en desarrollo puedan considerar estos aspectos.<br>2. Hacer encuestas y mediciones en campo: entrevistas con los distintos actores de la administración y con usuarios del sistema de alumbrado público, medición de parámetros luminotécnicos del sistema actual.<br>3. Realizar diagnóstico y propuestas de modernización: identificar aspectos a mejorar del servicio de alumbrado público y evaluar distintas alternativas de implementación para encontrar el diseño más apropiado.<br>4. Contar con estructuración técnica y económica: cantidades y características técnicas de equipos y modificación de infraestructura necesaria para hacer la correcta modernización. Opciones de financiación y consecución de recursos para el proyecto.<br>5. Hacer estudios de diseño y factibilidad de proyectos de:<br>-Reemplazo paulatino de las bombillas por tecnologías de bajo consumo, a medida que se presenten fallas y sea necesario el cambio de la luminaria. Se debe tener en cuenta la disposición final adecuada de la luminaria que se reemplaza, considerando los programas de posconsumo cuando aplique.<br>-Evaluación del potencial de implementar tecnologías de fuentes renovables, como la solar fotovoltaica, para emplearla como fuente de energía de alumbrado público.<br>-Empleo de reguladores de ajuste de tensión.<br>-Instalación de un sistema temporizador, que permite programar el encendido y apagado del sistema.<br>-Utilización de un sensor de luz, que mida el nivel de luz natural y que cuando oscurece, se encienda la bombilla.<br>-Utilización de un sensor de paso, que detecta la presencia de personas en un ambiente.<br>6. Implementar los proyectos para mejorar y modernizar el alumbrado público, y el sistema de monitoreo y reporte.<br>7. Evaluar la elegibilidad del proyecto y la creación de un sistema de información para el monitoreo, reporte y validación de los resultados de los proyectos, entre otros.<br>8. En caso de proyectos nuevos, se debe garantizar la optimización desde el diseño, que tenga como objetivo el uso eficiente de la energía utilizando fuentes de luz con potencias adecuadas y ante todo, garantice las condiciones de mantenimiento que eviten desde el inicio, la instalación de luminarias de mayor potencia y/o en mayores cantidades. | 1. Contar con un marco legal claro para la colaboración público-privada (PPP, por su sigla en inglés) y las concesiones (es decir, concesiones contractuales y compromisos contractuales anteriores para la administración, la explotación y el mantenimiento de los sistemas de alumbrado público, así como también cambios de gobierno, entre otros desafíos legales y regulatorios).<br>2. Promover una estrategia de comunicación y de divulgación para compartir los componentes, actividades, resultados, identificación de las funciones, las condiciones y acuerdos, requisitos contractuales, que tendrían que ser cumplidos por los posibles agentes del mercado que participan en el desarrollo de proyectos y seguimiento; por ejemplo, los proveedores de tecnología y servicios de eficiencia energética, las aseguradoras para el desempeño del proyecto y los certificadores y verificadores del proyecto.<br>3. El mantenimiento de alumbrado público generalmente es correctivo porque se programan trabajos cuando se presenta falla (apagado). Entonces, se programa un mantenimiento cuyo objetivo es ubicar la falla, solucionarla y dejar la luminaria nuevamente funcionando. | Se debe garantizar el funcionamiento de todos los puntos luminosos instalados, por lo tanto, entre menos puntos existan, más fácil será manejar las operaciones de reparación, porque las probabilidades de falla serán más bajas si existe menor cantidad de elementos instalados. |

## Costos

Para el corto plazo se estimaron los costos de cambio de las 3.893 luminarias con una capacidad igual o superior a 250 W ( lámpara de vapor de sodio a presión), por lámparas con tecnología LED, incluyendo la infraestructura necesaria, mano de obra y mantenimiento, el costo a corto plazo es de 9.646.624,28 (miles de pesos de 2016), lo que permitirá disminuir entre el 13% - 16% del consumo mensual de energía eléctrica, que es aproximadamente 1.200.000 kWh solo para la ciudad de Armenia.
Para el cuatrienio del 2016-2019 se referencian recursos públicos que se encuentran en el Plan de Desarrollo de Armenia. Sin embargo, se considera que la medida es apalancada por los privados (principalmente los prestadores del servicio de iluminación).

| COSTOS PÚBLICOS | | |
|---|---|---|
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 559.437.525 | | |
| **COSTOS PRIVADOS** | | |
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 9.074.812.946 | 9.253.842.121 | 9.434.922.947 |

## Co-beneficios

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| * Incremento de la adecuada disposición final de los focos y luminarias.<br>* Disminución de residuos peligrosos y de pasivos ambientales asociados a las luminarias.<br>* Disminución de la contaminación lumínica<br>* La tecnología LED produce poco calor y no emite radicación infrarroja en su flujo de luz. | * Ahorro del gasto público que puede ser empleado para salud y educación.<br>* Incremento en la seguridad en espacios públicos y reducción del número de accidentes de tránsito.<br>* Generación de empleo.<br>* Fortalecimiento de industria nacional a través de instalación de plantas de producción de luminarias eficientes.<br>* Ciudad modernizada, con una imagen nocturna diferente y con zonas más iluminadas. | * Reducción en el consumo de energía eléctrica.<br>* Reducción de costos de tecnología, creación de opciones y promoción de economías a escala para compra de luminarias.<br>* Reducción de costos de mantenimiento del alumbrado público.<br>* Mejoramiento de la imagen urbana y la seguridad de los habitantes. |

## Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)

* Número de municipios con proyectos implementados.
* Número de lámparas instaladas anualmente con tecnología eficiente.
* Número de luminarias basadas en fuente no convencional de energía.
* kW ahorrados

## Entidades líderes

* Administraciones municipales de los 12 municipios de Quindío.
* Empresas públicas operadoras de los sistemas de alumbrado público de los municipios del Quindío.
* Empresa de Energía del Quindío EDEQ, suministra el servicio de alumbrado público en: La Tebaida, Filandia, Salento, Buenavista y Córdoba.
* El servicio en Armenia es prestado por Ingeniería, Suministros, Montajes y Construcciones I.S.M. S.A.
* En Montenegro, Electro ingeniería.
* En Calarcá y Génova, Empresas Públicas de Calarcá.
* En Pijao, Circasia y Quimbaya, cada alcaldía respectivamente.

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Metas y resultados esperados** | Reconversión de cambio de 3.893 luminarias en Armenia por tecnología LED, ubicadas principalmente en las avenidas de la ciudad como la Bolívar, Centenario, 14 de Octubre y algunos barrios. La calle 26, en el área del parque Cafetero y la antigua estación de Armenia, ya cuentan con luminarias LED desde 2016. | Reconversión de cambio de 3.740 luminarias, por tecnología LED, en Armenia y otro municipio priorizado | Reconversión de 3.815 luminarias por tecnología LED, en Armenia y otro municipio priorizado. |

| | Retos | Oportunidades |
|---|---|---|
| **Retos y oportunidades** | * Falta de conocimiento en tecnologías LED y falta de información acerca de su desempeño y proveedores.<br>* Compromisos previos contractuales que impiden el desarrollo de los proyectos (contratos de concesión en marcha).<br>* Capacidad limitada de inversión en alumbrado público por parte de los municipios.<br>* Para la prestación del servicio de alumbrado público, el municipio debe garantizar el suministro de la energía eléctrica, para lo cual el mecanismo contemplado en la regulación, es la constitución de un contrato de prestación del servicio entre el municipio y el operador de red o comercializador, en este contrato el cliente es el municipio.<br>Desde el punto de vista técnico y considerando el diseño, construcción, mantenimiento y gestión del alumbrado público, una importante referencia es la Norma Técnica Colombiana NTC 900 "Reglas generales y especificaciones para el alumbrado público 2006-10-25"; la cual contiene información detallada sobre los requisitos en cuanto a niveles de iluminación y las metodologías para medir y evaluar.<br>* En una instalación nueva, los componentes de una luminaria se encuentran limpios, los contactos eléctricos bien ajustados y los equipos en el inicio de su vida útil. Pero, conforme avanza el tiempo de operación, una instalación de alumbrado público está expuesta a la contaminación ambiental, a vibraciones y efectos de tipo eléctrico (como variación en la tensión de alimentación proveniente de la red), los cuales generan deterioro en los componentes, en el conjunto óptico de las luminarias y en la reducción de los niveles de iluminación. | * Uso racional y eficiente de la energía.<br>* Fortalecimiento de las finanzas públicas municipales al generarse ahorros en el consumo de energía eléctrica.<br>* Aprovechamiento de las expansiones del sistema de alumbrado público según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios, para realizar proyectos con eficiencia energética y/o fuentes no convencionales de energía.<br>* Posibilidad de acceder a línea de crédito con términos y condiciones adecuados para que las instituciones financieras locales de primera línea puedan, a su vez, otorgar créditos a los operadores del sector privado interesados en invertir en proyectos de alumbrado público basados en la tecnología LED. |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Población de los 12 municipios del Quindío |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Públicas: administraciones municipales. Posibilidad de apalancar recursos de FINDETER.<br>* Privadas: empresas públicas operadoras de los sistemas de alumbrado público de los municipios del departamento del Quindío.<br>* Alianzas APP como ya se dio en el caso de la empresa Ingeniería, Suministros, Montajes y Construcciones, la cual obtuvo la concesión por un periodo de 20 años para la ciudad de Armenia. |
| **Bibliografía** | Findeter con apoyo del BID (2013). "Estudio de mercado sobre eficiencia energética en el sector de alumbrado público en Colombia".<br>NAMA: Eficiencia energética en alumbrado público.<br>UPME (2007). Alumbrado Público Exterior, Guía didáctica para el buen uso de la energía. Bogotá DC |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Medida** | 7 | Con cobeneficio en Adaptación | SI | X | NO | |
| **Sector IPCC** | **ENERGÍA** | | | | | |
| **Subsector IPCC** | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | | | | | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA** | | | | | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Vivienda y desarrollo territorial | | | | | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$ | | | | | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | | | | | |

## VIVIENDA SOSTENIBLE Y RESILIENTE

**Objetivo**

Construir Viviendas de Interés Social (VIS) y de Interés Prioritario (VIP) nuevas, con condiciones de diseño mejorado en términos de configuración volumétrica, aperturas, orientación, inclinación, iluminación, ventilación y otras consideraciones arquitectónicas que permitan ahorrar un 10% de agua y energía, en los centros poblados de los 12 municipios de Quindío.

**Descripción**

Con esta estrategia se busca implementar medidas tanto pasivas (que se incorporan en el diseño arquitectónico de las edificaciones y buscan aprovechar las condiciones ambientales del entorno, maximizando las fuentes de control térmico, ventilación y reducción energética naturales para crear condiciones de confort para sus ocupantes), como activas (el uso de sistemas mecánicos y/o eléctricos para crear condiciones de confort al interior de las edificaciones, tales como aire acondicionado, ventilación mecánica, iluminación eléctrica, entre otras). Según el tipo de clima se deben implementar medidas para reducir el consumo de agua y energía en la edificación, sin un detrimento en las condiciones de confort de los ocupantes de las edificaciones, para este caso en las VIS y las VIP que se tienen proyectadas para el Departamento.

Según el mapa de clasificación del clima en Colombia (IDEAM), en el Quindío todos los municipios se encuentran en clima templado con temperaturas moderadas tanto en el día como en la noche, algún exceso de calor se presenta durante los periodos de mayor radiación. El sector residencial es el más significativo en términos de consumo de electricidad con el 48%, seguido del comercial con el 28% y el industrial solo con el 12% de la demanda. El 83% de los consumos eléctricos del sector residencial corresponden a los estratos 1, 2 y 3, mientras que el estrato 4 solo representa el 9%, el estrato 5 el 7% y el estrato 6 es el menos representativo con el 1% de la demanda. Generalmente, las viviendas VIP y VIS se encuentran en los estratos 1, 2 y 3.

Según el INEGI elaborado por el IDEAM, las emisiones netas del sector residencial corresponden a 92,13GgCO2 eq (esto es el14% del total departamental, sin embargo representa el 63% de la categoría de "otros sectores" donde se encuentra la industria, comercio y agroindustrial).

El consumo de agua y energía en las edificaciones está condicionado por el diseño arquitectónico y constructivo de la edificación y por los patrones de comportamiento de los usuarios.

**Alcance geográfico**

Centros poblados de los 12 municipios del Departamento

**Articulación con procesos existentes**

Implementación de la Guía de Construcción Sostenible para el Ahorro de Agua y Energía en Edificaciones, adoptada por Resolución No. 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

**Ciencia y tecnología**

Innovación en sistemas de iluminación, domótica, electrodomésticos eficientes, materiales de construcción bajos en carbono, desarrollo de materiales térmicos, entre otros.

El programa de arquitectura de la Universidad Gran Colombia (UGC), ejerce la formación de profesionales considerando la arquitectura bioclimática como elemento transversal a lo largo de su plan de estudios, enfatizando en los núcleos de formación en Proyecto de arquitectura y de construcción arquitectónica; además de los semilleros de investigación, en los cuales se estudian y proponen alternativas de diseño arquitectónico y uso de materiales de acuerdo con las necesidades y condiciones del contexto de intervención.

Así mismo, se cuenta con un Laboratorio de Bioclimática con instrumentos para el registro y medición de variables climáticas como: aire, agua y radiación solar; esto con el fin de tomar decisiones sobre los materiales constructivos y la implantación arquitectónica que brinden confort o bienestar termo fisiológico.

CAMACOL y Quindío Competitivo.

| | |
|---|---|
| **Relación mitigación y/o REDD** | Una vivienda sostenible es aquella que está en sincronía con el sitio, hace uso de energía, agua y materiales de un modo eficiente y provee confort y salud a sus usuarios. Todo esto es alcanzado gracias a un proceso de diseño consciente del clima y la ecología del entorno donde se construye la edificación (MINVIVIENDA, 2015).<br>El ahorro energético permite la reducción de emisiones de GEI.<br>El ahorro de agua favorece la disminución de la vulnerabilidad por el déficit de recurso hídrico durante fenómenos climáticos asociados a la variabilidad climática y al cambio climático. |
| **Potencial de mitigación o REDD** | Se estima que esta medida presenta un potencial de reducción de emisiones de 1,22 Gg CO2 promedio anual. La reducción de emisiones acumulada del 2016-2030 se estima en 1,92 Gg CO2. La línea base para consumo de energía en clima templado es de VIS: 44,0kWh/m2-año y para VIP: 53,3kWh/m2-año. Para consumo de agua la línea base para VIS es de 113,9 L/pers/día y para VIP es de 98,3 L/pers/día. |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | 1. Los municipios deberán establecer los requerimientos para diseño y construcción de las VIS y VIP que se realicen en su jurisdicción, incorporando medidas pasivas y/o activas en las nuevas viviendas. El "desarrollo" del urbanismo debe ser reglamentado y planificado de tal manera que su impacto sea mínimo en el entorno natural de la ciudad y aporte al mejoramiento ambiental de la misma. Velar para que se garantice la construcción de equipamientos y servicios complementarios, así como la disponibilidad de las redes de servicios públicos; que se respeten las áreas de conservación y protección ambiental, de acuerdo con lo que defina el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial y la articulación de la vivienda de interés social con la infraestructura para el sistema vial de transporte, preferiblemente con los corredores troncales de transporte masivo, con el fin de facilitar el acceso de la población de menores ingresos al servicio organizado de transporte.<br>2. Las exigencias y porcentajes de suelo útil en materia de programas y proyectos de VIS y VIP deben quedar definidos explícitamente en los Planes de Ordenamiento Territorial.<br>3. Durante las etapas de construcción, se recomiendan las siguientes acciones:<br>* Disminuir los desperdicios de agua potable (utilización de sistemas livianos, como el Drywall, que emplean menos agua potable, energía y material de río y cantera, en el proceso de construcción).<br>* Disminuir los residuos sólidos generados en la construcción, a través de un sistema de reciclaje (reutilización de formaletas metálicas).<br>* Evitar la contaminación de fuentes hídricas en los procesos de explanación de terrenos (utilización trinchos).<br>* Preservar las zonas de protección ambiental (cumplimiento de la normatividad ambiental).<br>* Menor utilización de madera como elemento en el proceso constructivo.<br>* Reemplazo de la guadua como elemento de refuerzo durante el armado de la estructura.<br>* Reducción del volumen de escombros durante el proceso constructivo.<br>* Utilización de tecnología de punta ahorradora de agua: sanitarios, griferías y calentadores de agua.<br>* Utilización de tecnología de punta en materiales y productos ahorradores de energía: iluminación LED, sensores de movimiento y temporizadores.<br>* Utilización de sistema liviano para la construcción de muros y cielo rasos, que permita una alta disminución en consumo de agua y materiales de río como arena y triturado.<br>*Diseño bioclimático con ventilaciones cruzadas que permiten un menor uso de la energía eléctrica para hacer ambientes confortables. | 1. Creación de un observatorio de la ciudad y el territorio enfocado al cambio climático y desde allí definir variables e indicadores que recopilen, analicen y reporten información de manera permanente; promoviendo la articulación entre actores y acciones ayudando a priorizar las decisiones. Se propone que el mismo sea liderado por la academia. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Costos** | Según el DNP y el Ministerio de Agricultura, el valor de vivienda nueva con consideraciones de cambio climático: es de $46.756.600. Según la meta que se propone para el cuatrienio de 2016-2019, el costo de la implementación de la medida es 4.673.949 (miles de pesos de 2016). | | |
| **Co-beneficios** | **Ambiental** | **Social** | **Económico** |
| | * Promoción en la innovación y posicionamiento de técnicas constructivas alternativas, que podrían incluso tener menores efectos ambientales por sus materiales, procesos, cantidad y calidad de desperdicios. | * Nuevas prácticas de diseño arquitectónico.<br>* Mejoras en los niveles de confort. | * Reducción en consumos y facturación en energía eléctrica y agua. |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | Registros de Formulario Único Nacional de Licencias Urbanísticas que incluyen conceptos de construcción sostenible. | | |
| **Entidades líderes** | * Alcaldías de los 12 municipios del Departamento.<br>* Constructoras que realizan los desarrollos urbanísticos. | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| | Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en Armenia, durante el cuatrienio: 100 | Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en Armenia, durante el cuatrienio: 100 | Número de viviendas gestionadas y construidas con el componente de cambio climático en otro municipio diferente a Armenia, durante el cuatrienio: 100 |
| **Retos y oportunidades** | **Retos** | **Oportunidades** | |
| | * Uno de los mayores retos es la evaluación y monitoreo de la medida con respecto a su efectividad en términos de la reducción de emisiones de $CO_2$. Se considera necesario establecer sistemas de medición de consumo de electricidad diferenciados en los hogares o barrios, donde se implementa la medida y compararlo con hogares o barrios similares sin la medida para, de esta forma, determinar la diferencia en el consumo.<br>* La calificación y localización de los terrenos para la construcción de viviendas de interés social deberán estar contenidas o autorizadas en los Planes de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que las desarrollen o complementen, siguiendo los términos previstos en la Ley 388 de 1997. Los POT deben incluir directrices y parámetros para la localización en suelos urbanos y de expansión urbana, de terrenos necesarios para atender la demanda de vivienda de interés social con conceptos de construcción sostenible.<br>* En los planes parciales con tratamiento de desarrollo en suelo urbano y de expansión urbana o en las normas urbanísticas que reglamenten la urbanización de suelos urbanos sin plan parcial, se determinarán los porcentajes de suelos que deben destinarse al desarrollo de Programas de Vivienda de Interés Prioritario (VIP).<br>En materia de licencias urbanísticas, es preciso definir la exigibilidad de obligaciones en materia de vivienda de interés social y de interés prioritario incorporando los componentes de construcción sostenible.<br>* Incorporar determinantes de gestión y prevención del riesgo, para lo cual no se podrán adelantar proyectos de renovación urbana en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geotécnico o hidrológico, sin incorporar las medidas de prevención y mitigación cuya responsabilidad está en cabeza de los diseñadores y urbanizadores. | Teniendo en cuenta que los municipios tienen dentro de sus objetivos la reducción del déficit de vivienda y realizan intervenciones en VIS y VIP nuevas, se considera la oportunidad para incorporar el concepto de construcción sostenible y resiliente en estos nuevos proyectos. | |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Familias beneficiadas con las viviendas nuevas VIS y VIP, en los 12 municipios del Departamento. |
| **Fuentes de financiación identificadas** | *Pública: municipios del Quindío (FOMVIVIENDA - Alcaldía de Armenia), Promotora de Vivienda - Gobernación, Ministerio de Vivienda, Gobernación del Quindío - SADRA mejoramiento de vivienda rural<br>*Privada: empresas constructoras encargadas del desarrollo urbanístico. |
| **Bibliografía** | Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2012). Modelo de Ocupación del Territorio. Quindío<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 0075. Enero 23 de 2013<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Resolución 0549. Julio 10 de 2015<br>Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Guía de Construcción Sostenible. 2015 |

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 8 | |
| **Sector IPCC** | **AFOLU** | |
| **Subsector IPCC** | **TIERRA** | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Agropecuario | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$ | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | |

## CAFÉ CLIMÁTICAMENTE SOSTENIBLE

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Fomentar el desarrollo de la caficultura climáticamente sostenible y baja en carbono en 3.000 ha, en el departamento del Quindío, a partir de la implementación de una estrategia de articulación institucional para la reconversión productiva, el fortalecimiento de capacidades humanas y organizacionales, la generación de valor agregado y la protección de los recursos naturales. |
| **Descripción** | El proyecto busca continuar con las iniciativas del Comité de Cafeteros, para volver a cultivar café bajo sombrío, asociado a especies arbóreas (Sistemas Agroforestales en cafetales SAFC). Se basa en las Buenas Prácticas Agrícolas BPA (reconocidas oficial e internacionalmente como mecanismos para reducir los riesgos relacionados con el uso de agroquímicos, para velar por la salud pública y del medio ambiente y por consideraciones de inocuidad), para reducir los principales problemas que el cultivo debe afrontar: la susceptibilidad ante plagas y enfermedades; la contaminación del agua tanto por la pos cosecha del café (pulpa, mucilago o aguas mieles y lixiviados), como por las aguas residuales generadas en las fincas (se proponen alternativas como los sanitarios composteros, donde no se emplea agua, no hay vertimientos a fuentes hídricas y el compost puede ser empleado en árboles); la utilización eficiente de fertilizantes nitrogenados y la introducción de fertilizantes orgánicos, como alternativa de uso de productos de la poscosecha, además de la contribución a la disminución de emisiones de CO2 por la deforestación, mediante la implementación de sistemas Agroforestales con Café SAFC. Como componente estratégico también se vincularán las huertas caseras que permitirán mejorar la seguridad alimentaria de este sector. En el departamento del Quindío el café representa el primer producto agrícola que ocupa un área de 27.094 ha (área con tendencia al descenso si la comparamos con las 43.966 ha que se cultivaban en el año 2.010). En el segundo semestre de 2015, la afectación por las fuertes oleadas de calor, producto del fenómeno del Niño, afectó negativamente al renglón productivo del café, dejando en el mes de septiembre un estimado de 538,48 ha afectadas, las pérdidas se cuantificaron en 12.474 @ de café, con un valor base de $70.000 arroba (septiembre de 2015), que equivalen a una pérdida de $873.180.000. El sector cafetero cambió sus sistemas productivos de variedades de café de sombra a variedades de café a cielo abierto. Este cambio afectó el manejo del ecosistema y la regulación hídrica y también suscitó problemas nuevos de roya y plagas como la broca. Más recientemente y dadas las consecuencias del cambio climático, con estas propuestas de CENICAFE, se busca efectuar transformaciones del sistema productivo y asegurar una caficultura compatible con el clima. Aparte de lo anterior, en el futuro, el hecho de poder medir la huella de carbono dará ventajas competitivas al caficultor a la hora de exportar, por lo cual, adelantar medidas de mitigación para el sector será la base para apoyar a los diferentes productores en el cultivo de un café bajo en emisiones o con cero emisiones. |
| **Alcance geográfico** | Departamental (12 municipios) |
| **Articulación con procesos existentes** | La medida se articula con el programa Biodiversidad del Comité de Cafeteros del Quindío, con el proyecto regional "Sostenibilidad Ambiental del Paisaje Cultural Cafetero - PCC", al igual que con el NAMA Café de Colombia; también está con el PAS Agropecuario donde propone: el uso eficiente de agua y suelo, fertilizantes, sistemas agroforestales y la producción orgánica entre otros. A nivel departamental se articula con el Plan de Desarrollo del municipio de Pijao, el cual en su programa Primero el Campo, busca apoyar al sector cafetero, mediante alianzas que le permitan entrar a la cadena productiva de cafés especiales. |
| **Ciencia y tecnología** | El Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFÉ, ha venido incorporando en su agenda de investigación el cambio climático. Es importante fortalecer la investigación en aspectos como tecnologías de riego en café, nutrición integrada del cultivo, beneficio ecológico con tecnologías apropiadas, conservación de suelos, variedades y Sistemas de Alerta Temprana. Las necesidades de transferencia de tecnologías radican principalmente en la fertilización orgánica, manejo en silvicultura y manejo de residuos. |

**Relación mitigación y/o REDD**

El desarrollo agroforestal contribuirá a incrementar los sumideros de CO2 en este cultivo y favorecerá la resiliencia del mismo al cambio climático, prácticas adecuadas de nutrición de cultivo permitirán disminuir las emisiones de N20; el beneficio ecológico y manejo de los subproductos contribuirá a la mitigación de metano; la protección del suelo disminuirá las pérdidas de carbono; desde el punto de vista de adaptación estos sistemas crearán mejores condiciones de humedad y temperatura para afrontar el estrés hídrico y térmico del cultivo; las variedades mejoradas serán protección contra el incremento de enfermedades; y las mejores condiciones de mercado ayudarán a afianzar la competitividad del sector.

**Potencial de mitigación o REDD**

El departamento del Quindío al año 2015 reportó 27.094 ha con cultivos de café (con tendencia actual a disminuir ya que entre 2014 y 2015 decreció un 2,15%), de las cuales el 41% está asociado a árboles, esto quiere decir que existe un potencial para la implementación de sistemas agroforestales en aproximadamente 15.985 ha, teniendo en cuenta una adicionalidad con este arreglo forestal (con densidad de 60 árboles por hectárea). Según las metas planteadas, en los próximos 15 años se realizará el cambio hacia sistemas agroforestales en 3.100 ha, lo cual tendría un potencial de 2,16 GgCO2eq en promedio anual, para un potencial total de 32,45 GgCO2 eq al año 2030.

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Priorizar las áreas a intervenir, teniendo en cuenta la afectación por el fenómeno de El Niño, durante el año 2015.<br>2. Implementar 600 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>3. Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | 1. Implementar 1.000 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>2. Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | 1. Implementar 1.500 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café. 2. Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. |

**Costos**

* Costo establecimiento (dos primeros años), de una hectárea en Sistema Agroforestal con Café y BPA: $13.000.000
* Equipo técnico de acompañamiento y asistencia técnica: $300.000.000/año
* El privado es quien asume el mayor costo considerando que realiza las modificaciones en sus fincas y procesos productivos. Los recursos para los privados podrían ser apalancados por el gremio; se estima que los recursos privados necesarios ascienden a los 6.682.786,25 (miles de pesos de 2016).

**COSTOS (MILES DE $ DE 2016)**

| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
|---|---|---|
| 8.100.000 | 13.300.000 | 19.799.999 |

**Co-beneficios**

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| * Protección de los recursos: biodiversidad y suelo.<br>* Mejoramiento de la fertilidad por el ciclaje de nutrientes por parte de los árboles.<br>* Incremento en la regulación hídrica.<br>* Generación de conectividad.<br>* Reducción de exposición a fertilizantes y aplicación.<br>* Con la implementación de sanitarios composteros se elimina el consumo del agua, no se hacen vertimientos y se aprovecha el compost. | * Alternativa de empleo y reducción de la pobreza.<br>* Inclusión social para reinsertados (apoyo al postconflicto).<br>* Sensibilización de las comunidades sobre la importancia de afrontar de manera inteligente el cambio climático y verlo como una oportunidad, dándole la importancia a la conservación de los recursos naturales para tener sostenibilidad en la producción, conservación del paisaje Cultural Cafetero. | * Mejora en la productividad del sector.<br>* Mayor valor agregado del café (aumento de ingresos del productor).<br>* Impulso al desarrollo económico de otros sectores de la economía del Departamento.<br>* Con las huertas caseras se presenta una alternativa de ahorro en la canasta familiar y complemento en la seguridad alimentaria. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Número de hectáreas de café con sistemas agroforestales implementados.
* Número de propietarios de predios aplicando BPA en sus cultivos.
* Adicionalidad en carbono.
* Incremento de los ingresos por el producto.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Entidades líderes** | * Federación Nacional de Cafeteros<br>* Comité de Cafeteros del Quindío<br>* Alcaldía de Pijao | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| | * Tener 600 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>* Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | * Tener 1.000 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café. * Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. | * Tener 1.500 ha en sistemas agroforestales asociados al cultivo del café.<br>* Brindar la asistencia técnica en BPA, forestal, huerta casera y fertilización orgánica. |
| **Retos y oportunidades** | **Retos** | **Oportunidades** | |
| | * Financiamiento del proyecto a largo plazo, la mayoría de proyectos donde no se contempla el mantenimiento silvicultural y la asistencia técnica (seguimiento) como mínimo durante 3 años presentan una tendencia a fracasar, ya que después de la siembra de los árboles estos requieren labores de mantenimiento, control fitosanitario, fertilización, igualmente se requieren los recursos para la reconversión a beneficiaderos ecológicos.<br>* Uno de los riesgos de no realizar la actividad se reflejará en la economía de los caficultores y de la región, debido a que por la incidencia de eventos climáticos extremos se afectará la producción del grano. | * Debido a los acontecimientos climáticos, como los fenómenos de El Niño y La Niña, los propietarios de predios tienen mayor sensibilidad al cambio climático y reconocen la importancia de iniciar acciones que les permita estar preparados para el clima del futuro y de esta formar lograr estabilizar la producción y disminuir las pérdidas cuando estos fenómenos se presenten.<br>* El auge de los cafés especiales a nivel nacional e internacional, genera un valor agregado atractivo para el productor a cambio de acciones que buscan beneficiar el ambiente. | |
| **Población beneficiada** | Número de propietarios de predios con cultivos de café en el Departamento (250) | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Federación Nacional de Cafeteros - Comité de Cafeteros del Quindío.<br>* FINAGRO<br>* PNUD<br>* CRQ<br>* Alcaldía de Pijao | | |
| **Bibliografía** | Evaluaciones Agropecuarias Departamento del Quindío, Gobernación 2015, Biodiversidad Bien - Estar de la caficultura colombiana, FNC, PNUD, GEF, 2014, DNP-BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Bogotá, Colombia, Buenas Practicas Ambientales (BPA) y Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en los sectores productivos de la caficultura, ganadería y piscicultura, CORANTIOQUIA, Sistemas de producción de café en Colombia, FNC-Cenicafé, 2007. | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Medida** | 9 | Con cobeneficio en Adaptación | SI | X | NO | |
| **Sector IPCC** | **AFOLU** | | | | | |
| **Subsector IPCC** | **GANADERÍA** | | | | | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | | | | | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Agropecuario | | | | | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$ | | | | | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | | | | | |

## GANADERÍA SOSTENIBLE

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Mejorar la eficiencia de la producción ganadera mediante la aplicación de prácticas compatibles con el clima, que aumenten la productividad y protejan los ecosistemas. |
| **Descripción** | La medida busca reconvertir las áreas destinadas a la ganadería en el Departamento, mediante la implementación, principalmente, de sistemas silvopastoriles intensivos (sembrando especies forrajeras y en banco de proteínas con densidades altas) y sistemas silvopastoriles no intensivos (implementación de cercas vivas con 100 o 200 árboles/ha), muchas de estas especies forrajeras (leguminosas) fijan nitrógeno al suelo, mejorando la fertilidad del suelo y favoreciendo el pasto que se propaga alrededor del sistema edáfico del árbol, beneficios que son captados por las gramíneas y que se reflejan en la productividad en peso y leche del ganado que se alimenta de estas; también disminuye la fertilización de los pastos, se diversifica la dieta (con las especies forrajeras que contienen mayores porcentajes de proteína que los pastos), mejora el ambiente para que los animales puedan rumiar (menor estrés y pérdida de energía por altas temperaturas, para el caso de las vacas estas pasan aproximadamente 8 horas al día rumiando). También mejora el proceso de fermentación entérica y se puede disminuir hasta en un 18% la producción de metano por Kg de leche y hasta un 22% por kg de carne producida; además se genera ganancia en producción, lo que representa mejores ingresos para los productores, por lo que finalmente es posible optimizar las zonas mas productivas y de menor impacto, incrementando el número de cabezas de ganado por hectárea, destinando aquellas áreas con altas pendientes y alto riesgo de erosión para ser sometidas a restauración. Los sistemas silvopastoriles también se pueden intercalar con algunas especies maderables que a largo plazo (18 - 25 años) pueden ser una alternativa económica con la obtención de madera de aserrío y durante este tiempo captarán carbono en su biomasa.<br>Actualmente, Quindío aporta 105,10 Gg de CO2 eq generados por la actividad ganadera. Esto representa el 16% de las emisiones del Departamento. Las emisiones de este sector productivo están dadas por la fermentación entérica con 64GgCO2eq y 41,10 GgCO2eq, con mayor representatividad del ganado bovino. Desarrollar la ganadería sostenible tendría una connotación especial en el ordenamiento del uso del suelo en Quindío con respecto a la vocación del suelo establecida. El Departamento presenta un sistema extensivo de producción que está afectando los suelos y la biodiversidad debido a que, según la UPRA, cuenta con una vocación del 0% para esta práctica y en la actualidad abarca el 14% del territorio en áreas de pastoreo. El conflicto se encuentra relacionado con la ganadería extensiva expandida sobre tierras destinadas para uso agrícola, forestal y áreas de conservación, reflejando una degradación de los recursos naturales, trayendo consecuencias negativas ambientales y sociales. Por consiguiente, el establecimiento de buenas prácticas ganaderas que incluya sistemas silvopastoriles, manejo sostenible del sistema productivo, conservación y/o restauración de áreas en predios ganaderos y el manejo del estiércol en las plantas de sacrificio; todo alineado con el NAMA de Ganadería Sostenible, podrá no sólo reducir la presión sobre el suelo, sino también aumentar la capa vegetal, disminuir las emisiones, minimizar la extensión de la frontera agrícola y mejorar conflictos de uso del suelo; adicionalmente, estas estrategias aumentarán la capacidad de adaptación mediante la protección, manejo sostenible y restauración de la biodiversidad (AbE), al reducir la presión sobre los ecosistemas. |
| **Alcance geográfico** | Departamental, iniciando por los municipios cordilleranos de Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao y Génova |
| **Articulación con procesos existentes** | La medida se articula con el NAMA de Ganadería Bovina Sostenible que se encuentra desarrollando la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono del MADS. Esta NAMA representa a la fecha el proyecto con el mayor potencial de mitigación del país, reduciendo aproximadamente 167 Mton CO2eq, cumpliendo con el 20% de reducción de GEI sobre un escenario BAU (por sus siglas en inglés ***Business as usual***, en español ***como lo acostumbrado***) a 2030, meta establecida por el Gobierno Colombiano como compromiso voluntario ante la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2015.<br>La NAMA de Ganadería Bovina busca disminuir Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), generadas en la producción ganadera e incrementar los sumideros de carbono de los agro-ecosistemas de pasturas, por medio de un ordenamiento ambiental y productivo a nivel regional, promoviendo a su vez la conservación y/o restauración de ecosistemas naturales, incentivando paisajes productivos sostenibles, mediante la armonización de los diferentes instrumentos de política pública. |

**Ciencia y tecnología**

Esta estrategia hará uso de biodigestores, en lo posible anaeróbicos, para mayor aprovechamiento del CH4 producido por la mala gestión de estiércol, al mismo tiempo que se producen lodos especiales que sirven como bio fertilizantes y bio insecticidas. Aunque Colciencias no tiene una línea de convocatoria específica en cambio climático, no obstante apoya todos los temas de mejoramiento de la producción ganadera, por lo cual este proyecto puede ser apoyado tanto en mejoramiento ambiental como en ganadería.

**Relación mitigación y/o REDD**

Los modelos silvopastoriles aumentan la capacidad de captura de CO2. Por otra parte, hay mejoramiento en el microclima de las fincas por los árboles plantados, los cuales harán que mejore la productividad del ganado en general. Al mismo tiempo se asegura la regeneración del suelo con mayores forrajes y con ello se aumentará la productividad de carne, leche y otros productos provenientes de los árboles productivos. Finalmente, el aprovechamiento del CH4 por medio de biodigestores ayudará no sólo a reducir las emisiones, sino también ofrecerá nuevos productos para la venta y aprovechamiento (biogás, fertilizante).

**Potencial de mitigación o REDD**

El potencial de reducción de la medida esta dado por dos intervenciones, establecimiento de modelos silvopastoriles con un valor promedio de 0,79GgCO2/año y un total hasta el 2030 de 11,88GgCO2. Las intervenciones de regeneración de áreas que actualmente se encuentran en pastos o en sistemas de ganadería intensiva, presentan un potencial promedio anual de 8,83GgCO2/año y un total al 2030 de 132,28GgCO2.

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Implementar 400 ha de sistemas silvopastoriles en el Departamento, en proceso de certificación de BPG.<br>2. Implementar 400 ha en regeneración natural. | 1. Implementar 600 ha de sistemas silvopastoriles en el Departamento, en proceso de certificación de BPG.<br>2. Implementar 600 ha en regeneración natural. | 1. Implementar 800 ha de sistemas silvopastoriles, en proceso de certificación de BPG.<br>2. Implementar 800 ha en regeneración natural. |

**Costos**

* Establecimiento del sistema silvopastoril: $6.989.657/ha
* Equipo técnico de acompañamiento y asistencia técnica: $484.027.624/año
* El costo de los privados consiste en el mantenimiento del sistema y está dado por los jornales de los trabajadores
* El costo público y privado según las metas para cada plazo se establece a continuación:

| COSTOS PÚBLICOS (MILES DE $ DE 2016) | | |
|---|---|---|
| **2016 - 2019** | **2020 - 2023** | **2023 - 2030** |
| 1.182.993 | 1.557.324 | 1.971.656 |
| **COSTOS PRIVADOS (MILES DE $ DE 2016)** | | |
| **2016 - 2019** | **2020 - 2023** | **2023 - 2030** |
| 145.208 | 193.611 | 242.014 |

**Co-beneficios**

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| * Reducción de alteraciones de cuerpos de agua por vertimientos de las centrales de sacrificio.<br>* Conservación de suelos.<br>* Generación de servicios ecosistémicos.<br>* Aumento de la biodiversidad y conectividad de las áreas.<br>* Mejoramiento de la regulación hídrica.<br>* Mayor resiliencia del sistema productivo a eventos extremos climáticos.<br>* Disminución de la erosión hídrica y eólica.<br>* Mejoramiento de la conectividad biológica y protección de la biodiversidad. | * Facilita la formalización de los trabajadores de oficio.<br>* Reducción de la pobreza<br>* Seguridad alimentaria.<br>* Aumento de la capacidad técnica de los ganaderos.<br>* Cobeneficios de adaptación al cambio climático. | * Mejora en los rendimientos y calidad de la producción ganadera.<br>* Mejora en la competitividad del sector.<br>* Aumento en los ingresos.<br>* Reducción en costos de insumos.<br>* Reducción del riesgo de pérdidas frente a la variabilidad climática. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Toneladas de Carbono capturadas
* Número de hectáreas transformadas en sistemas silvopastoriles
* Número de cabezas de ganado por hectárea
* Número de árboles por hectárea
* Producción de biogás
* Producción de carne y leche
* Reducción de costos en insumos
* Número de empleos nuevos creados en el sector
* Litros de Agua usados/cabeza de ganado
* Seguridad alimentaria

**Entidades líderes**

* Gobernación del Quindío y administraciones municipales
* CRQ

**Metas y resultados esperados**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| Cuatrocientas (400) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible | Seiscientas (600) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible | Ochocientas (800) hectáreas en proceso de reconversión ambiental de sistemas ganaderos tradicionales a ganadería sostenible |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * A pesar de que la medida puede presentar un alto impacto sobre las emisiones, se generan algunas limitantes económicas por el costo de la implementación y monitoreo; adicionalmente, existe una barrera cultural puesto que las costumbres dan mayor seguridad sobre los beneficios que ofrece una práctica convencional.<br>* Existe poca información local sobre el éxito en fincas específicas en las que se ha iniciado con estos procesos; por lo cual, es imprescindible comenzar a trabajar sobre estas bases con el fin de lograr una implementación exitosa.<br>* Se requiere de un gran apoyo regional y nacional para el ofrecimiento de incentivos tributarios o de otro tipo, para que haya un cambio a gran escala. | Posibilidad de realizar estudios aplicados y así mismo la divulgación de la información y el monitoreo del mismo, lo cual podría reducir los costos a largo plazo al mismo tiempo que se construye un cuerpo académico preparado para los desafíos del cambio climático. |

**Población beneficiada**

Población del Departamento de manera indirecta.
Fincas ganaderas intervenidas durante el proceso de manera directa.

**Fuentes de financiación identificadas**

* NAMA de Ganadería Sostenible
* Regalías del Departamento para avance tecnológico, aplicando a convocatorias de Colciencias, Banco Mundial, Green Climate Fund entre otros
* FONAM a través de la CRQ

**Bibliografía**

(ENA, 2015) Encuesta Nacional Agropecuaria.
(IDEAM, 2016) INGEI Seis departamentos.
MADS (2016). NAMA Ganadería Bovina Sostenible.

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 10 | |
| Sector IPCC | **ENERGÍA** | |
| Subsector IPCC | **ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE** | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO URBANO Y ENERGÉTICO** | |
| Plan de Acción Sectorial | Energía eléctrica | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$, $CH_4$ | |
| Estado de la medida* | En diseño | |

## TURISMO SOSTENIBLE

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Mejorar la eficiencia energética, el uso racional del agua y la disposición de residuos en el sector de turismo del departamento del Quindío |
| **Descripción** | Inicialmente se debe capacitar al sector hotelero (50 hoteles afiliados a COTELCO), para que conozcan los requerimientos de adopción de buenas prácticas en el uso de la energía: eficiencia energética, cambio de combustibles, cambio en los hábitos de consumo hacia el ahorro energético e hídrico y adecuado manejo de residuos en el sector turístico del Departamento, el cual tiene un alto potencial por ser un lugar de interés nacional e internacional; este es el principio para una certificación en turismo sostenible (Norma Técnica Sectorial Colombia NTS -TS 001-1 Destino Turístico - Área Turística, Requisitos de Sostenibilidad).<br>La medida se enfoca en el turismo local a pequeña escala hacia áreas conservadas o zonas de producción agropecuaria (agroturismo), para apreciar la naturaleza, los valores y tradiciones culturales asociados y los productos sustentables que se pueden obtener. Como objetivo se busca propiciar un intercambio entre visitantes y comunidad para estimular la educación ambiental y el comercio justo. Este tipo de turismo se basa en los recursos locales, tiene bajo impacto y provee beneficios socioeconómicos a las poblaciones encargadas de conservar el bien o servicio promovido. Así mismo, se espera que las actividades turísticas sean realizadas con estrategias de eficiencia energética.<br>Es importante tener en cuenta la población flotante en el Quindío, que llega atraída por actividades productivas (recolectores de café) y aquella población que lo hace por recreación y esparcimiento (turistas). El cálculo del total de la población flotante se dificulta; sin embargo, a manera de referencia, para el Quindío se estima, según datos oficiales, que puede ser visitado por cerca de 500.000 personas/año. La economía y productividad del Departamento, dependen en gran medida de la producción agrícola (café, plátano y yuca), del comercio, los servicios y en menor proporción de la industria, con una creciente inserción en el turismo.<br>Los parques temáticos y el turismo, si bien impactan la economía del Departamento con la generación de puestos de trabajo y por consiguiente disminuyen la tasa de desempleo; también han sido la causa de una especulación inmobiliaria descontrolada, ya que suelos que anteriormente tenían potencial productivo y agrícola, hoy son suelos destinados al turismo y la vivienda campestre, donde se evidencia un acelerado proceso de parcelación del suelo rural, zonificado en gran medida, alrededor de los territorios con potenciales paisajísticos y turísticos.<br>La conectividad vial con las ciudades de Manizales, Pereira y Cali y los nuevos proyectos como el del Túnel de la Línea, dejan al Departamento en una situación privilegiada a nivel nacional, acercándolo a los centros de consumo del país y a las zonas proveedoras de insumos; lo cual ha permitido, por un lado, potenciar sus ventajas comparativas y generar nuevas ventajas competitivas en términos de logística y servicios y, por otro, insertarlo paulatinamente en los procesos turísticos de la Nación y de la región. |
| **Alcance geográfico** | Salento, Filandia y Pijao |
| **Articulación con procesos existentes** | Esta estrategia está articulada con el NAMA de hoteles ECBC y el Plan de Mitigación del Sector Energético: Energía Eléctrica MME, Plan Estratégico de Turismo para el Municipio de Armenia que se propone en el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 |
| **Ciencia y tecnología** | Este programa busca el desarrollo de soluciones para mejorar la eficiencia energética, la promoción de nuevas fuentes de energía sostenible y gestión de residuos, para lo cual es necesario la gestión de financiamiento con organismos de caracter nacional y cooperantes internacionales; así mismo, es de gran importancia resaltar que existen incentivos tributarios para este tipo de iniciativas y existe apoyo de Colciencias para la innovación en ciencia y tecnología. |

| | |
|---|---|
| **Relación mitigación y/o REDD** | Las mejoras energéticas de las edificaciones turísticas ayudarán a reducir las emisiones de CO2 y la presión sobre el recurso hídrico, en caso que decidan aplicar energías alternativas no convencionales. Adicionalmente, el mejor manejo de los residuos sólidos y vertimientos disminuirá considerablemente las emisiones de CH4, permitiendo también generar nuevas fuentes de energía en caso que el sector crea conveniente. |
| **Potencial de mitigación o REDD** | El potencial de mitigación será definido con mayor claridad en el momento de cuantificar la huella de carbono de los hoteles a intervenir; sin embargo, el potencial de mitigación por unidad puede alcanzar las siguientes metas potenciales en cuanto a la reducción del consumo energético: un 80% de iluminación; un 40% del aire acondicionado y un 30% general; lo anterior con base en acciones en 48 hoteles registrados en Cotelco (15 medianos en la zona urbana y 33 pequeños en la parte rural) cuyo potencial de mitigación podría alcanzar 1,12 Gg CO2eq. |

| **Acciones** | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
|---|---|---|---|
| | 1. Cuantificar la huella de carbono de 48 hoteles.<br>2. Consolidar la línea base de consumos de los hoteles seleccionados.<br>3. Capacitar los 48 hoteles seleccionados en cuanto a normas técnicas de turismo sostenible y cálculo de la huella de carbono.<br>4. Definir las acciones de intervención según los resultados de la huella de carbono por consumo energético.<br>5. Establecer el potencial de reducción de consumos: energético, hídrico y de reducción de residuos.<br>6. Seleccionar un grupo de hoteles piloto para acompañar la implementación de las intervenciones. | 1. Implementar los proyectos de eficiencia energética, hídrica y de residuos para los 10 hoteles del Departamento.<br>2. Realizar monitoreo y seguimiento a las intervenciones, para develar el ahorro en consumo antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia.<br>3. Documentar los resultados para escalar la implementación de la medida a los demás hoteles del Departamento. | 1. Promover la aplicación de los proyectos de eficiencia energética en el total de los hoteles registrados en Cotelco, presentes en Quindío.<br>2. Implementar el procedimiento de monitoreo, verificación y reporte de las medidas. |

| | |
|---|---|
| **Costos** | Se consideran los costos públicos por el acompañamiento técnico y apalancamiento de la certificación. Las modificaciones e inversiones que se tengan que realizar en los sitios turísticos para poder ser certificados, son asumidas por los privados.<br>Los costos públicos estimados son de $783.923 (miles de pesos de 2016) |

| **Co-beneficios** | **Ambiental** | **Social** | **Económico** |
|---|---|---|---|
| | * Aumento de clientes por mejora de la imagen corporativa.<br>* Aumento en la eficiencia energética.<br>* Disminución en costos de operación por uso de energías alternativas y/o mejores productos. | * Disminución del fenómeno de islas de calor.<br>* Menores emisiones de gases efecto invernadero por mejoras tecnológicas, incluyendo el aire acondicionado. | * Soporte a la industria nacional participando como actor terciario.<br>* Compaginar la investigación de las universidades presentando la necesidad del sector.<br>* Conocimiento en indicadores energéticos y su relación con la implicación ambiental. |

| | |
|---|---|
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Número de hoteles con personal capacitado en la NTS -TS 001-1<br>* Porcentaje en disminución de consumo de energía<br>* Porcentaje en disminución consumo de agua<br>* Porcentaje en disminución de residuos generados |
| **Entidades líderes** | * Ministerio de Comercio Industria y Turismo<br>* Ministerio de Ambiente<br>* Oficina de Turismo de Quindío<br>* CRQ<br>* Cotelco |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Metas y resultados esperados** | Reducción de consumo energético del 80% en iluminación potencial: mitigación 13 Kt CO2/año<br>Aire acondicionado, potencial de reducción de consumo energético del 40%: mitigación 6 Kt CO2/año<br>Agua caliente sanitaria potencial de reducción de consumo energético de 30% : mitigación 18 Kt CO2/año | | |

| | Retos | Oportunidades |
|---|---|---|
| **Retos y oportunidades** | Existen posibles limitantes como:<br>* Capacidades organizativas<br>* Marcos normativos y regulatorios<br>* Costos de las medidas y tiempos de retorno<br>* Capacidad humana para aplicar y manejar nuevas tecnologías | * Hay conocimiento por parte de los propietarios de hoteles del déficit de bienes ambientales en temporadas climáticas extremas.<br>* Quindío posee los primeros hoteles del país con certificación internacional de turismo sostenible: ***Smart Voyager Express*** (Allure Caffé Mocawa Resort by Karisma y Allure Aroma Mocawa Hotel) |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Comunidad de empresarios del sector turístico hotelero (48 hoteles del departamento del Quindío). |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Fondo Nacional de Turismo FONTUR<br>* Recursos de cooperación internacional |
| **Bibliografía** | DNP-BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Bogotá, Colombia- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Formato Nacional de Presentación de NAMA Hoteles.<br>ICONTEC - MinCIT - Universidad Externado de Colombia (2014). Norma Técnica Sectorial Colombia NTS -TS 001-1 Destino Turístico - Área Turística, Requisitos de Sostenibilidad. Bogotá |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Medida | 11 | Con cobeneficio en Adaptación | SI | X | NO | |
| Sector IPCC | **AFOLU** | | | | | |
| Subsector IPCC | **TIERRA** | | | | | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | | | | | |
| Plan de Acción Sectorial | Agropecuario | | | | | |
| Tipo de Gas Reducido | $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$ | | | | | |
| Estado de la medida* | En diseño | | | | | |

## PRODUCCIÓN ORGÁNICA COMPATIBLE CON EL CLIMA DEL FUTURO

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Aportar en la reducción de las emisiones de GEI causadas por las prácticas en el sector agrícola, como el uso de fertilizantes nitrogenados, mediante la transición e implementación de las técnicas de producción orgánica en 500 ha de diferentes sistemas productivos (entre ellos plátano, banano, cultivos semestrales entre otros), del departamento del Quindío. Mejorar la resiliencia de los cultivos agrícolas a los fenómenos climáticos extremos (El Niño y La Niña), mediante la capacitación a los productores sobre técnicas de producción orgánica. |
| **Descripción** | Se busca el establecimiento de un sistema de asistencia técnica en predios productores diferentes a café, con el fin de disminuir el exceso de uso de fertilizantes y la adopción de mejores prácticas en diferentes cultivos con el fin de ahorrar y mejorar el margen económico del cultivo. La asistencia técnica equivale al ahorro obtenido de evitar los excesos de fertilización y demás agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. La agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los cultivos, la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo, con preferencia en el uso de insumos no agrícolas (Sánchez Fernando, UGC, 2008) y fundamentado en la prevención de plagas y enfermedades.<br>La aplicación de abonos orgánicos permite atenuar los efectos de lluvias intensas, sequías y cambios en patrones de lluvia sobre los cultivos, debido a que se mejora la capacidad de absorción y retención de humedad en el suelo. Así mismo, la mejora en las propiedades del suelo incrementa la productividad, disminuye la necesidad de mayores insumos agrícolas y controla la erosión. De igual forma los productos orgánicos poseen un valor agregado que está siendo aprovechado en los mercados verdes o ecológicos en los municipios del Quindío, estos mercados especializados se deben institucionalizar para abrir otra alternativa de comercialización directa de estos productos, donde hay un doble beneficio tanto para el productor como para el consumidor, al no tener intermediarios, fomentando una estrategia de cadena de valor y mercado justo, apoyando la agricultura familiar y el consumo local. |
| **Alcance geográfico** | Departamental |
| **Articulación con procesos existentes** | * En el PAS de agricultura se indica el uso eficiente de fertilizantes en las actividades agropecuarias, como una de sus acciones; así como el manejo de excretas animales para generación de abonos orgánicos.<br>* Plan Nacional de negocios Verdes del MADS. |
| **Ciencia y tecnología** | Se requiere diseñar científicamente nuevas concepciones y tecnologías agrícolas, sobre la base de los métodos y conocimientos ecológicos actuales y los principios tradicionales de conservación de los recursos naturales. Actualmente está en ejecución un convenio entre la Universidad Tecnológica de Pereira UTP y la Alcaldía de Filandia, para hacer el análisis de aporte de GEI en el sector agrícola. |
| **Relación mitigación y/o REDD** | La transición entre la producción química a la agricultura orgánica, puede generar reducción de emisiones GEI, en la medida que se reduzca el uso de fertilizantes de origen nitrogenado, propiciando la disminución de emisiones GEI, dado que en el ciclo del nitrógeno se producen compuestos como el óxido nitroso (N2O), que contribuyen de forma importante al efecto invernadero, dado su elevado potencial de cambio climático, por otro lado parte de la filosofía de este tipo de producción es la diversidad de productos y la conservación de los relictos boscosos, que son los que conservan y proveen los nichos de cantidad de insectos, aves y otro tipo de animales que funcionan como control biológico de plagas en los cultivos. Por otro lado, como medida de adaptación, es bien sabido que esta técnica reduce el laboreo de la tierra, la conservación de coberturas nobles y arbóreas, la aplicación de compostajes, materia orgánica, elementos que articulados de manera adecuada favorecen la resistencia de los cultivos a la incidencia de fenómenos extremos como El Niño y La Niña. |
| **Potencial de mitigación o REDD** | Según el Inventario de Gases Efecto Invernadero Departamental (Tercera Comunicación Nacional, 2016), las emisiones directas e indirectas de N2O por aplicación de fertilizantes para el Quindío en el año 2010, correspondieron a 13,23 Kt CO2 eq.<br>Según FAO, las emisiones de CO2 por hectárea de los sistemas de agricultura orgánica son del 48 al 66% menores que las de los sistemas convencionales (Haas y Köpke 1994). Teniendo en cuenta lo anterior, se estima que el potencial de reducción de emisiones del Departamento (si se toma el valor de 48%) sería de: 6,491Kt CO2 eq. |

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Promover a través de los gremios productivos (Fedeorgánicos, Asohofrucol, Aplaquín, Comité de Cafeteros, entre otros), prácticas orgánicas y agroecología en los cultivos de café, cítricos, piña, plátano; como alternativa para la disminución de agroquímicos en 100 ha de cultivos.<br>2. Divulgar la rentabilidad que traen los cultivos orgánicos, frente a los conflictos ambientales.<br>3. Disminución en la aplicación de agroquímicos e incremento de la aplicación de productos biológicos.<br>4. Cambios en las labores de control de arvenses, disminuyendo la aplicación de herbicidas y velando por el manejo de coberturas nobles así como el cambio de monocultivos a cultivos asociados y agroforestales.<br>5. Hacer un estudio para analizar la implementación de riego por goteo en los cultivos agrícolas.<br>6. Promover la cooperación o asociatividad para favorecer la estabilización de precios (precios de sustentación de productos).<br>7. Capacitar y prestar asistencia técnica a los agricultores del Departamento, para fomentar las prácticas para la rotación de cultivos, enfatizando en los beneficios de implementar esta técnica. | 1. Implementar mediante la asistencia técnica profesional, las diferentes estrategias para afrontar el cambio climático, las técnicas para la producción orgánica en 200 ha de diferentes cultivos.<br>2. Realizar el respectivo seguimiento y monitoreo de los modelos implementados, su efectividad y rendimiento. | 1. Implementar mediante la asistencia técnica profesional, las técnicas para la producción orgánica en 200 ha de diferentes cultivos.<br>2. Realizar el respectivo seguimiento y monitoreo de los modelos implementados, su efectividad y rendimiento. |

**Costos**

El costo principal proviene de la compra de materiales, particularmente de la gallinaza y de la mano de obra para el proceso. Se asume la renta de maquinaria para labranza mínima en una hectárea de cultivo. Se consideran tres días para capacitación sobre cambios en las prácticas de cultivo, manejo de nutrientes y plagas.
Se estima que el costo por hectárea es de US$1.630 (PNUMA, 2015)
Según la meta propuesta, los costos en el corto, mediano y largo plazo se estiman en los siguientes valores:

| COSTOS PÚBLICOS (MILES DE $ DE 2016) | | |
|---|---|---|
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 1.467.000 | 2.934.000 | 4.401.000 |

**Co-beneficios**

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| * Reducción de costos de producción.<br>* Estabilización de la frontera agrícola.<br>* Mayor productividad del sector agrícola, por la mejora tecnológica y el incremento de su competitividad.<br>* Disminución del impacto del recurso suelo, por disminución de las labores de labranza y remoción.<br>* Mejoramiento de la capacidad de retención de humedad del suelo, por la adición de fertilizantes orgánicos y materia orgánica.<br>* Disminución en la pérdida de biodiversidad debido a la aplicación de productos alternativos a los químicos.<br>* Aumento en la calidad del recurso hídrico.<br>* Disminución de los procesos de eutrofización | * Este tipo de cultivos se fundamentan en propender por la seguridad alimentaria del campesino, el cual en gran porcentaje ha perdido la cultura de la implementación de las huertas para autoconsumo.<br>* Es una alternativa incluyente para los actores del postconflicto que se reubiquen en el campo.<br>* Se genera asociatividad a nivel veredal, ya que este tipo de productos está dirigido a un grupo de consumidores que a nivel nacional se incrementa cada vez mas, al conocer los beneficios de salud, alimentándose con esta clase de productos. | * Incremento en la diversidad, calidad de los alimentos para el autoconsumo de la comunidad.<br>* Fomento de estrategias de adquisición de productos mediante el trueque, lo que disminuye recursos que se deben invertir en la canasta familiar.<br>* Mejoramiento de la calidad de vida de los productores, ya que lo producido tiene un valor agregado que consumidores consientes están dispuestos a pagar.<br>* Producción con tendencia a la estabilización, debido a la posibilidad de tener cultivos más resilientes al cambio climático.<br>* Existe un alto potencial de alternativa de tipo empresarial. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

'* Reducción de emisiones de N2O, por la disminución en el uso de fertilizantes sintéticos.
* Reducción de costos asociados al uso de fertilizantes.
* Número de hectáreas con implementación de cultivos orgánicos en el Departamento.
* Área fertilizada con abonos orgánicos (ha).

**Entidades líderes**

Gobernación del Quindío a través de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Ambiental - SADRA en convenio con FEDEORGANICOS, Asociaciones de productores.

**Metas y resultados esperados**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| * Implementación de las técnicas de producción orgánica en 300 ha de diferentes cultivos.<br>* Institucionalización de los Mercados verdes en todo el Departamento. | * Implementación de las técnicas de producción orgánica en 600 ha de diferentes cultivos. | * Implementación de las técnicas de producción orgánica en 900 ha de diferentes cultivos. |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Superar la brecha existente de conocimiento científico sobre la producción orgánica, la cual es considerada por muchos productores como ineficiente, sin valor agregado ni sostenible económicamente.<br>* Lograr que el apoyo técnico institucional trascienda las administraciones para lograr un verdadero proceso de implementación, seguimiento y validación de las medidas establecidas.<br>* Lograr articular este tipo de medidas con otras propuestas, como la producción de compost a gran escala en el botadero de basura departamental, para disminuir el volumen de residuos depositados en el relleno. | * Debido al tamaño del Departamento, su ubicación estratégica y vías secundarias y terciarias en estado aceptable, se pueden facilitar las actividades para implementación de proyectos piloto para la evaluación de la medida.<br>* Los efectos negativos en cultivos durante el 2015, con la incidencia del fenómeno de El Niño, han sensibilizado a gran parte de productos en cuanto a que deben tomar medidas preventivas para cuando estos eventos se repitan. |

**Población beneficiada**

500 Unidades productivas

**Fuentes de financiación identificadas**

* Gobernación del Quindío.
* CRQ
* Alcaldía de Armenia
* FEDEORGANICOS
* Ministerio de Agricultura
* MADS - Mercados Verdes
* GEF - CAF - Francia - Biocomercio en Latinoamérica
* GIZ

**Bibliografía**

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016). Fichas Herramienta para la Acción Climática, Medida 92, AFOLU Sistemas Agroecológicos.
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PENUMA. Micro finanzas para la Adaptación Basada en Ecosistemas. Medida 1: Abonos Orgánicos y Medida 3 Agricultura de conservación.
Sánchez S. Fernando, Universidad la Gran Colombia UGC, 208. Evaluación económica ambiental de la agricultura orgánica.

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 12 | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO URBANO** | |
| **Línea Estratégica del PICC** | Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos | |
| **Área Especial** | AbC | |
| **Área Especial** | | |
| **Estado de la medida*** | Idea de Proyecto | |

## PRODUCCIÓN PARA EL CONSUMO LOCAL

**Objetivo**

Fomentar la producción local de alimentos y productos, para mejorar la seguridad alimentaria y para que sean comercializados en la misma región, generando mayor seguridad alimentaria para las comunidades del Quindío. La producción local reduce la dependencia de otras regiones minimizando la vulnerabilidad del territorio.

**Amenaza**

Para el caso del departamento del Quindío, la amenaza la configuran con un mayor porcentaje de contribución los componentes de: seguridad alimentaria (66%), recurso hídrico (12%) y hábitat humano (9%); de acuerdo con el Plan Departamental Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional del Quindío PDSSAN, el 56% de los alimentos se tienen que traer de otros departamentos debido a la cantidad de áreas en monocultivos y al alto número de predios rurales destinados al turismo, lo que incrementa el valor de la tierra para las actividades agropecuarias.

**Articulación con procesos y políticas existentes**

* En el Plan de Desarrollo del Quindío, se propone el Subprograma Fomento a la Agricultura Familiar Campesina, agricultura urbana y mercados campesinos para la seguridad alimentaria.
* Plan Departamental Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional del Quindío PDSSAN.
* En el Plan de Desarrollo del municipio de Armenia, se propone que el municipio tenga más desarrollo rural mediante el fortalecimiento de pequeños agricultores.

**Ciencia y tecnología**

Promoción de proyectos de emprendimiento e innovación para la producción agroindustrial y de servicios necesarios en los mercados locales y que actualmente son suministrados por proveedores externos a la región.

**Descripción de la medida**

El consumo local hace referencia a esfuerzos comunitarios que buscan establecer economías basadas en productos de la región para disminuir la dependencia de otras regiones y ser más autosuficientes para el abastecimiento. Los más populares son los relacionados con la producción, procesamiento, distribución y consumo de alimentos generados dentro del mismo ámbito geográfico (municipio - departamento), con esta medida se tiene como meta la siembra de 500 ha de productos de la canasta básica familiar para aumentar la disponibilidad de alimentos, beneficiar a 2400 familias urbanas y periurbanas con parcelas de agricultura familiar para autoconsumo y comercio de excedentes; durante 2016-2019, en el municipio de Armenia se fortalecerán 40 pequeños y medianos productores con programas de agricultura familiar en el sector rural y urbano. Con estas estrategias se logra mejorar la economía, medio ambiente, salud y relaciones sociales de un lugar en particular. Esta medida también tiene cobeneficios de mitigación considerando que el transporte de bienes y alimentos desde la región de producción a la zona de distribución, aporta una gran cantidad de emisiones de CO2 a la atmósfera.
El Quindío es atravesado por una serie de vías del orden nacional, departamental, municipal y veredal que podrían desarrollar unas buenas ventajas competitivas y comparativas de la producción local departamental. Sin embargo mas allá de las vías del orden nacional y las vías de mayor interés turístico para el Departamento, estas se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a la ola invernal que atravesó el país durante el 2010, 2011 y parte del 2012, que empeoró a nivel crítico el estado de la red terciaria y secundaría del Departamento, causando traumatismos para la conectividad directa de las subregiones departamentales. Existe la posibilidad de desarrollar territorialmente la articulación de las sub-regiones más débiles (Cordillera), a través de proyectos de conectividad transversal directa entre los municipios de Génova, Buenavista, Pijao, Córdoba y Calarcá, aprovechando las vías veredales existentes que actualmente cruzan estos municipios. Esta conectividad ayudaría a mejorar las condiciones de transporte de los productos agrícolas de la subregión y a presentar nuevos escenarios paisajísticos como potenciales atractivos turísticos. La economía y productividad del Departamento del Quindío, depende en gran medida de la producción agrícola (café, plátano y yuca), del comercio, los servicios y en menor proporción, de la industria, con una creciente inserción en el turismo.
Con relación a los usos del suelo existe una proliferación de cultivos limpios y pastos que simplifican los ecosistemas y la biodiversidad y se constituyen en generadores de impacto y conflicto que deben ser objeto de reconversión.
Una reconversión que no signifique el detrimento de las actividades productivas y por el contrario enriquezca y diversifique la producción, incorporando valores agregados basados en prácticas sostenibles. Estas acciones se pueden concentrar en la franja de municipios conformada por Montenegro, Quimbaya, Tebaida y Filandia.

**Alcance geográfico**

Departamento del Quindío

**Objetivo de adaptación**

Disminuir la dependencia de productos de la canasta familiar que provengan de otras regiones del país o del mundo. Esta medida aporta en el incremento de la seguridad alimentaria de las familias y reduce la necesidad de insumos agrícolas para la producción.
La producción para el consumo local propicia un sistema resiliente a extremos, por lluvia o calor, o ante la incidencia de plagas.

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Diseñar e implementar un programa de agricultura familiar campesina.<br>2. Mediante una adecuada asistencia técnica, iniciar la cultura de las huertas caseras urbanas, los patios verdes sostenibles, las jardineras productivas, etc., cualquier forma de producción de alimentos en lo domiciliario o institucional, que revierta la práctica cultural por consumo de lo propio desde prácticas agroecológicas.<br>3. Huertos familiares: es un sistema de cultivo intensivo a pequeña escala, donde se aprovechan al máximo el espacio, los estratos productivos y la mano de obra disponible en la familia.<br>4. Plan de Desarrollo del Departamento:<br>* Sembrar 500 ha de productos de la canasta básica familiar para aumentar la disponibilidad de alimentos.<br>* Beneficiar a 2400 familias urbanas y periurbanas con parcelas de agricultura familiar para autoconsumo y comercio de excedentes.<br>5. Plan de Desarrollo de Armenia:<br>* Fortalecer a 40 pequeños y medianos productores con programas de agricultura familiar en el sector rural y urbano del municipio de Armenia.<br>* Fortalecer 20 empresas agroindustriales en Armenia. | 1. Construir y formular los perfiles viales que respondan a las necesidades de flujos, conforme al uso y desarrollo rural productivo, industrial y logístico<br>2. Institucionalizar mercados campesinos y ferias de mercados verdes, que permitan visibilizar y posicionar las iniciativas de producción y el consumo local de productos agropecuarios, dándole prioridad a los generados en Quindío y la región del Eje Cafetero. | |

**Costos**

Se calculan los costos para acondicionar y sembrar un huerto diversificado de 42 m2. Los principales insumos son tierra fértil, almácigos, un sistema simple de riego, abonos orgánicos y herbicidas ecológicos. También se consideran cuatro días de capacitación para su correcta implementación.
Se calcula que cada huerta familiar de 42m2 tiene un costo de US$1565 (PNUMA, 2015)
Según las metas propuestas se estiman los costos en el corto, mediano y largo plazo así:

| COSTOS PÚBLICOS (MILES DE $ DE 2016) | | |
|---|---|---|
| 2016 - 2019 | 2020 - 2023 | 2023 - 2030 |
| 1.323.990 | 1.588.788 | 1.906.546 |

**Cobeneficios**

| Económico | Ambiental | Social |
|---|---|---|
| Dinámicas económicas locales que son estimuladas por la comercialización de productos locales. | * Usar eficientemente el agua potable en actividades requeridas.<br>* Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados.<br>* Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias. | * Al satisfacer parte de los requerimientos de alimentación en sistemas intensivos como los huertos, se reduce la expansión de la frontera agrícola y se tiene menor dependencia de sistemas productivos externos. |

| | |
|---|---|
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Número de huertas desarrolladas y de familias involucradas.<br>* Mercados campesinos institucionalizados.<br>* Nuevas relaciones de conectividad entre municipios para intercambio de productos.<br>* Cantidad de productos generados y comercializados de manera local (toneladas y $$ en valores anuales). |
| **Entidades líderes** | * Gobernación del Quindío<br>* Administraciones municipales<br>* Ministerio de Agricultura<br>* FAO<br>* Banco Agrario |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * El principal reto radica en la contratación del personal idóneo para prestar la asistencia técnica en el sector urbano y rural.<br>* Disposición de áreas por parte de propietarios de predios para que los administradores establezcan las huertas.<br>* Esta medida requiere de espacio cerca del hogar, exposición solar y fácil acceso.<br>* La familia debe estar motivada para instalar y dar mantenimiento al huerto, ya que requiere de mano de obra constante.<br>* Es necesario contar con acceso a mercados pues los productos son perecederos.<br>* La selección de especies debe realizarse con apoyo de un técnico o de un agricultor local con experiencia para establecer las rotaciones y los cultivos mixtos. | * Los sistemas diversificados aumentan su resistencia a plagas por medio del manejo de la fertilidad del suelo, la asociación de cultivos, la integración de malezas antagonistas de insectos y otras medidas preventivas.<br>* Se ha observado un mayor éxito de esta medida cuando está a cargo de mujeres y jóvenes, quienes normalmente pasan mayor tiempo en el hogar.<br>* Intercambio de experiencias de buenos resultados en escuelas y en el contexto urbano, como en huertos de traspatio o azoteas verdes.<br>* Esta medida está estrechamente relacionada con prácticas para el control de plagas, el manejo del suelo y la producción de abonos orgánicos. |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Todo el Departamento. Inicialmente el beneficio será directo hacia los municipios priorizados como Armenia y en el mediano y largo plazo se ampliará el beneficio directo a todo Quindío. |
| **Inversión a corto plazo** | Se estima que para el desarrollo de 282 huertas familiares la inversión es de $1.323.990 (miles de pesos de 2016)<br>La meta para el mediano plazo es de: 338 huertas<br>La meta de largo plazo es de: 406 huertas |
| **Fuentes de financiación identificadas** | **Publica:**<br>* Gobernación del Quindío. Planes plurianuales del cuatrienio.<br>* Administraciones municipales. Planes plurianuales del cuatrienio.<br>**Privados:**<br>* Fedeorgánicos.<br>* Inversiones de pequeños agricultores. |
| **Bibliografía** | Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC : Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos.<br>IDEAM (2016). Análisis de Vulnerabilidad para el departamento del Quindío.<br>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Colombia.<br>Plan Departamental Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional del Quindío PDSSAN, Gobernación. 2009-2020<br>PNUMA. Microfinanzas para la Adaptación Basada en Ecosistemas. Medida Huertas Familiares. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Medida** | 13 | Con cobeneficio en Adaptación | SI | X | NO | |
| **Sector IPCC** | **AFOLU** | | | | | |
| **Subsector IPCC** | **TIERRA** | | | | | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | | | | | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Agropecuario | | | | | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$ | | | | | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | | | | | |

## MECANISMOS DE INCENTIVOS A LA CONSERVACIÓN

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero ($CO_2$ ) generadas por la deforestación de bosques naturales en el departamento del Quindío, mediante la implementación de diferentes mecanismos de incentivos a la conservación como: la estrategia de deforestación evitada, propuesta por CORNARE (Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare); la denominada BanCO2, liderada por la CRQ (Corporación Regional del Quindío); el esquema de Pago por Servicios Ambientales que lidera la Gobernación del Quindío, para promover la conservación de los ecosistemas del Departamento, ubicados en predios privados, a través del reconocimiento y la valoración por los servicios ambientales allí presentes. |
| **Descripción** | El Pago por Servicios Ambientales de la Gobernación del Quindío, tiene como objetivo evitar que las comunidades que viven en áreas de conservación dejen las actividades de aprovechamiento de recursos naturales como la madera, para su subsistencia y para ello, busca compensar a los campesinos para que cumplan la función de guardabosques de estas áreas en sus predios. Igualmente, BanCO2 es una estrategia exitosa de venta de servicios ambientales, ideada por la Corporación MASBOSQUES y CORNARE que trabaja bajo la compensación de huella ambiental y usa una plataforma web para vincular a personas naturales y jurídicas que remuneran su huella con dinero que llega de manera directa a las familias campesinas socias, a quienes se les realiza el pago por servicios eco sistémicos a través del producto: Ahorro a la Mano de Bancolombia.<br><br>El esquema cuenta con 1.050 familias campesinas que hoy en día reciben pagos y que se encuentran en el área de influencia de doce Corporaciones Autónomas Regionales, lideradas por Cornare (Corpoboyacá, CAS, Corporinoquía, Corpourabá, Corpocaldas, Corponor, Cormacarena, Corpoguajira, Cortolima, Carder y la más reciente en el año 2016 la CRQ, la cual a partir del mes de julio de 2016, seleccionó a dos propietarios campesinos dueños de predios que se encuentran dentro del área del paramo Chili Barragán, como beneficiarios, en el municipio de Génova. Este proyecto también busca mejorar las condiciones de vida de aquellas familias que no encuentran otro sustento más que la explotación de los recursos naturales (generalmente maderas de especies con algún grado de vulnerabilidad o en riesgo de extinción), para su subsistencia, proveyendo una entrada fija de recursos (PSA), como guardabosques de zonas ubicadas en sus propios terrenos. Por otro lado estas familias se benefician con otros programas que buscan que se genere alternativas económicas a futuro como sistemas productivos sostenibles con los socios de BanCO2, como el ecoturismo, huertas caseras (seguridad alimentaria), frutales, apicultura, entre otros, apoyado con recursos y asistencia técnica. Igualmente los propietarios beneficiarios tienen facilidad para acceder a créditos de vivienda y estudio así como a un seguro de accidentes. |
| **Alcance geográfico** | Inicialmente los municipios cordilleranos del Departamento, Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao y Génova. |
| **Articulación con procesos existentes** | * Se articula con el cumplimiento por parte de la CRQ del Decreto 0953 de 2013, artículo 4 en la identificación, delimitación y priorización de las áreas de importancia estratégica, para efectos de la adquisición de predios o la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales por parte de las entidades territoriales, el Departamento del Quindío cuenta con la identificación, delimitación y priorización de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos en la unidad hidrográfica del Río Quindío, la cual puede adquirir predios y/o realizar esquemas de pagos por servicios ambientales.<br>* Se articula con el Plan de Desarrollo Departamental en su Programa: Quindío territorio Vital, Subprograma: Bienes y servicios ambientales para las nuevas generaciones, que propone fortalecer la producción de bienes y servicios ambientales; una de sus metas es: promover la creación y adopción, en los doce (12) municipios del Departamento, de herramientas para el estímulo de incentivos en materia de impuesto predial y pago por servicios ambientales, en predios particulares que sean destinados a la conservación. |
| **Ciencia y tecnología** | Se hace uso de la tecnología de las App´s o aplicaciones para celulares, que facilitan la entrega de recursos a los campesinos beneficiarios y difusión del proyecto a través de redes sociales, uso de la información del predio y del usuario a través de la plataforma www.banco2.com, por parte de las personas interesadas y que harán parte del proyecto. |

**Relación mitigación y/o REDD**

La conversión de bosque a no bosque en países en desarrollo, ha hecho que estos ecosistemas se comporten como fuentes de emisiones de carbono (c.a. 15 – 25%), de las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera (Fearnside & Laurance 2004, Houghton 2005, IPCC 2006, Olander et al. 2008). De esta manera, las actividades que reduzcan las tasas de deforestación, incrementen la reforestación y mejoren el potencial de captura de carbono de las coberturas forestales, especialmente las naturales, son vistas como alternativas viables para mitigar las emisiones potenciales de GEI (Brown et al. 2007). Por lo anterior, las actividades de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques, conocidas internacionalmente como REDD, juegan un papel importante en el control de la deforestación tropical.

**Potencial de mitigación o REDD**

Según el Inventario de GEI departamental (Tercera Comunicación Nacional, 2016), para el año 2010, las absorciones por regeneración del bosque natural y por cambios de cobertura entre bosque natural - arbustales - vegetación secundaria - plantaciones forestales, correspondieron a 72,31Kt CO2eq, mientras que las emisiones por pérdida de bosques y deforestación se reflejaron en 398,96 Kt CO2.

El IDEAM desarrolló el estudio "Estimación de las reservas actuales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia (2010)", mediante el cual se valoró la cantidad de carbono almacenada en los bosques según la clasificación de Holdridge en el territorio nacional. Por lo tanto, esta información se convierte en la base fundamental para la construcción del proyecto, la cual cuantificó y concluyó que por hectárea de bosque se logran almacenar 230 t CO2 (cálculo nacional para BmH-M, Phillips et al. IDEAM 2011). Teniendo en cuenta que el departamento del Quindío tiene aproximadamente 51.310,44 ha en bosques naturales (CRQ), que albergan una alta biodiversidad de flora y fauna, se estima que el potencial de stocks de carbono es de aproximadamente 11 millones de toneladas de CO2.

Dichas coberturas boscosas de no ser conservadas, sufren el riesgo de generar nuevamente emisiones de carbono a la atmósfera por el fenómeno antrópico de la deforestación.

Algunas de las fortalezas en que se afianza el proyecto son, el compromiso ambiental de las empresas e instituciones asentadas en la región, su legitimidad, el grado de apropiación que tienen por el territorio, el alto nivel de confianza y de trabajo que existe en cada uno de los sectores, público, privado y académico.

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Priorizar áreas de acuerdo con su ubicación estratégica y vulnerabilidad de deterioro, identificación de predios y propietarios, verificación de cumplimiento de requisitos y voluntad de los propietarios, pago por servicios ambientales, seguimiento y verificación y apoyo con proyectos productivos sostenibles.<br>2. Establecer parcelas de monitoreo de carbono para cuantificar los stocks de carbono en los tipos de bosques del Departamento.<br>3. Aplicar los mecanismos de incentivos a la conservación y realizar el seguimiento a los predios involucrados. | 1. Seguimiento y verificación, vinculación de nuevos beneficiarios del programa, institucionalización del programa en el Departamento. | 1. Seguimiento y verificación, vinculación de nuevos beneficiarios del programa. |

**Costos**

En los mecanismos de incentivos a la conservación, se espera que el sector privado (distribuido en múltiples actores), sea quien asuma la mayor parte de los costos. Los costos públicos están asociados a la administración de los mecanismos.
El sector público es quien promueve la medida, implementa y realiza seguimiento y monitoreo.
Se estima que el costo de implementar la medida en el corto plazo sea de $421.696 (miles de pesos de 2016), que pueden ser apalancados con recursos de la Gobernación del Quindío y la CRQ según los presupuestos del Plan de Desarrollo y de Acción respectivamente.

**Co-beneficios**

| Ambiental | Social | Económico |
|---|---|---|
| Generación de alternativas económicas diferentes a la explotación de recursos naturales, para los campesinos que poseen terrenos en áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos naturales. | Regulación hídrica, protección de la flora y fauna de la región (disminución de la explotación de recursos naturales), conservación de los suelos, disminución de los fenómenos erosivos generados por la deforestación, disminución de la tala ilegal en el Departamento e igualmente de las infracciones impuestas por la CRQ. | * Inclusión y reconocimiento de los campesinos propietarios de predios, como actores importantes en la conservación de los recursos naturales en áreas estratégicas.<br>* Generación de la sensibilidad al cambio climático por las comunidades aledañas.<br>* Mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios de predios adscritos al programa. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Número de hectáreas con deforestación evitada en el Departamento.
* Número de campesinos beneficiarios en el Departamento.
* Número de instituciones y/o particulares vinculados como patrocinadores.

**Entidades líderes**

* Corporación Autónoma Regional del Quindío
* Gobernación del Quindío
* Alcaldías Municipales

**Metas y resultados esperados**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| * Vinculación de 200 familias propietarias de predios que se encuentran dentro de áreas de importancia estratégica, con áreas boscosas significativas.<br>* 1500 ha de bosque conservadas. | * Incremento de las metas iniciales de vinculación de familias campesinas en un 10%.<br>* Incremento de las áreas conservadas en un 10% | * Incremento de las metas iniciales de vinculación de familias campesinas en un 10%.<br>* Incremento de las áreas conservadas en un 10% |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * El principal reto es la consecución de los suficientes patrocinadores para que apalanquen el programa en el tiempo y puedan tener la mayor cobertura en el Departamento.<br>* Otro, es lograr la institucionalización del proyecto para que supere las barreras administrativas y políticas. | * En cuanto a las oportunidades se observa que como consecuencia del impacto del fenómeno de El Niño y La Niña, la sensibilidad de los habitantes del Departamento a todo nivel es mayor, lo que ha causado una manifestación significativa de las empresas, instituciones y particulares interesados en patrocinar el proyecto. |

**Población beneficiada**

Con la implementación de este proyecto se beneficiarían directamente las familias que habitan cada predio incentivado con el PSA, pero indirectamente la población del Quindío es beneficiada. La población Emberá Chami presente en el Departamento, posee un predio en el municipio de Calarcá, corregimiento de Quebradanegra, resguardo indígena Dachi Agore Drua, predio de 141 ha, de las cuales 26 son de bosque intervenido con 15 afloramientos hídricos, las 12 familias que la habitan, según el proceso de selección del programa pueden ser incluidas en el programa.

**Fuentes de financiación identificadas**

* CRQ (proceso de selección de propietarios beneficiarios - seguimiento)
* Empresa de Energía del Quindío - EDEQ, (entidad patrocinadora)
* Gobernación del Quindío (ejecutor del PSA)
* Financiadores:

Sector privado (Constructores) The Nature Conservancy TNC, Fondo Mundial y Ambiental GEF, BID, MADS, alcaldías municipales, empresas prestadoras de servicio público de agua y energía, Patrimonio Natural PCC, empresas del sector privado (Responsabilidad Social Empresarial - RSE), Ministerio de Minas y energía, Comisión Económica para América Latina - CEPAL y Fondo verde del Clima.

**Bibliografía**

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-. Estratificación, alometría y métodos analíticos. Bogotá D.C., Colombia. 68 pp.

Phillips J.F., Duque A.J., Yepes A.P., Cabrera K.R., García M.C., Navarrete D.A., Álvarez E., Cárdenas D. (2011). Estimación de las reservas actuales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia (2010).

Plan Departamental de Desarrollo 2016 - 2019. Quindío "En defensa del bien común".

Yepes A.P., Navarrete D.A., Duque A.J., Phillips J.F., Cabrera K.R., Álvarez, E., García, M.C., Ordoñez, M.F. (2011). Protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa - carbono en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 162 p.

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 14 | |
| **Sector IPCC** | **AFOLU** | |
| **Subsector IPCC** | **TIERRA** | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Agropecuario | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$ | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | |

## RECUPERACIÓN DE LA RUTA DE LA PALMA DE CERA

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Incrementar el potencial de captura de carbono mediante la restauración ecológica de 2000 ha de ecosistema boscoso Andino, al año 2030, por medio de la estrategia de enriquecimiento y suplementación del bosque, en el departamento del Quindío. |
| **Descripción** | La restauración se puede definir como una estrategia práctica de manejo que restablece los procesos ecológicos para mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, mediante el desarrollo de estrategias participativas (Apfelbaum y Chapman, 1997). Estas estrategias parten desde la planificación o priorización de áreas a intervenir partiendo de la investigación realizada en el 2012 por la CRQ en convenio con la fundación Las Mellizas titulado "Análisis de representatividad ecosistémica, identificación de vacíos y priorización de conservación en el departamento del Quindío", donde identificaron 14.058,8 ha con clasificación: "Urgencia de conservación a nivel departamental tipo 1 y 2". Posteriormente se hace el análisis del paisaje y las evaluaciones de campo para conocer e identificar cómo era anteriormente el ecosistema a restaurar (definir las especies más aptas a implementar para generar el ambiente adecuado para introducir la Palma de cera), para luego iniciar el proceso de restauración ecológica (que puede ser completo), otros con herramientas como las cercas vivas, barreras vivas de 560 ha mediante la técnica de enriquecimiento y suplementación del bosque (densidades de 1666 plantas/ha o más), realización del mantenimiento silvicultural de las áreas en proceso de restauración (aclareos, plateo, reposición de material muerto entre otros), monitoreo para la obtención de indicadores que serán la base para evaluar el progreso hacia los objetivos y metas de la restauración, que además permite tomar decisiones sobre la efectividad, costos, divulgación y aplicabilidad de las estrategias en diferentes ecosistemas. Actualmente el Quindío cuenta con 2730 ha de conservación y espera llegar a las 3000 ha al 2019, según el Plan de Desarrollo Departamental, de igual forma los Municipios también deben cumplir con esta meta al 2019, en cumplimiento de la Ley 99 del 93. Pero gran parte de estas áreas adquiridas, requieren del desarrollo de actividades de restauración, ya que normalmente son aprovechadas con fines agrícolas y mayormente pecuarias, dejando unos ecosistemas fraccionados y deteriorados. Según la UPRA se identificó que en el Departamento existen aproximadamente unas 21.592 ha de suelos con exclusión total para actividades agrícolas, pecuarias y forestales; áreas que son potenciales para restauración. |
| **Alcance geográfico** | Municipios de Filandia, Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao y Génova. |
| **Articulación con procesos existentes** | Se articula con la Política Nacional de Restauración; los municipios de Filandia y Circasia cuentan con estrategias que promueven la ampliación de corredores biológicos y áreas de conservación. En Circasia se tiene el incentivo tributario del impuesto predial por conservación. |
| **Ciencia y tecnología** | En la estrategia de PSA se requiere implementar una plataforma tecnológica que automatice la oferta, el registro y pago de servicios ambientales.<br>Se requiere un sistema de instrumentos tecnológicos para el monitoreo, seguimiento y control del cumplimiento de los objetivos de restauración. |
| **Relación mitigación y/o REDD** | Mitigación: ENREDD+ |
| **Potencial de mitigación o REDD** | Mitigación: según el NAMA Forestal, la absorción de CO2 en restauración de ecosistemas forestales, en el escenario alcanza 9,587 Gg CO2eq, con una absorción anual/ha de 7.9 t CO2eq.<br>Para las metas de corto, mediano y largo plazo que se plantean en esta medida se tiene que el potencial promedio anual de captura de carbono es de 1,05GgCO2 y el potencial total hasta el 2030 sería de 14,69GgCO2. |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | 1. Priorizar las áreas a restaurar de acuerdo con los estudios departamentales realizados.<br>2. Hacer el análisis del paisaje y las evaluaciones de campo (flora existente en las áreas aledañas).<br>3. Implementar el proceso de restauración ecológica de 560 ha mediante la técnica de enriquecimiento y suplementación del bosque.<br>4. Hacer el mantenimiento de las áreas en proceso de restauración, monitoreo y divulgación. | 1. Implementar la metodología de restauración en 700 ha priorizadas según los estudios realizados en el Departamento, empleando la metodología validada. | 1. Implementar la metodología de restauración en 740 ha priorizadas según los estudios realizados en el Departamento, empleando la metodología validada. |
| **Costos** | Medidas de restauración $4.737.386 por hectárea.<br>Se estima que el costo de implementar la medida en el corto plazo es de: $2.652.936 que pueden ser apalancados con recursos públicos de la CRQ, la Gobernación del Quindío y el municipio de Armenia y La Tebaida.<br>Se estima que para la implementación en el mediano y largo plazo se requerirá apalancar recursos. | | |
| **Co-beneficios** | **Ambiental**<br>* Recuperación de áreas degradadas<br>* Conservación de la biodiversidad<br>* Mejoramiento de la regulación hídrica<br>* Generación de conectividad biológica entre relictos boscosos aislados<br>* Embellecimiento del paisaje | **Social**<br>* Integración de las poblaciones humanas (entre ellos comunidad indígena Emberá Chami, en su resguardo del municipio de Calarcá), a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones (y sentido de pertenencia).<br>* Valoración y aplicación del conocimiento ecológico tradicional | **Económico**<br>* Generación de empleo en la región<br>* Posibilidad de realizar programas de agroturismo en algunas áreas. |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Número de hectáreas restauradas en el Departamento.<br>* Número de propietarios de predios beneficiados.<br>* Número de especies implementadas en las Herramientas de Manejo del Paisaje HMP.<br>* Número de cuencas hidrográficas intervenidas. | | |
| **Entidades líderes** | CRQ, Comité de Cafeteros del Quindío | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)**<br>1. Restauración de 560 ha en el Quindío con diferentes herramientas de manejo del paisaje | **Mediano Plazo (2020 - 2023)**<br>1. Restauración de 700 ha en el Quindío con diferentes herramientas de manejo del paisaje | **Largo Plazo (2024-2030)**<br>1. Restauración de 740 ha en el Quindío con diferentes herramientas de manejo del paisaje |
| **Retos y oportunidades** | **Retos**<br>* Cambio de destinación de los recursos asignados por parte de las instituciones.<br>* Insuficiencia de fondos para la ejecución del proyecto. | **Oportunidades**<br>* Reconocimiento y voluntad por parte de los propietarios de los predios de la importancia de iniciar actividades de restauración en la región. | |
| **Población beneficiada** | Población del Departamento. De manera directa se beneficiarán las personas asociadas a las áreas boscosas. | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * CRQ<br>* MADS<br>* Mesa de la Construcción del Quindío<br>* Contreebute Antioquia<br>* Banco de la República<br>* Instituto Alexander von Humboldt | | |
| **Bibliografía** | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Plan Nacional de Restauración - Restauración Ecológica, Rehabilitación y recuperación de áreas Disturbadas. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 15 | |
| **Sector IPCC** | **AFOLU** | |
| **Subsector IPCC** | **TIERRA** | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS** | |
| **Plan de Acción Sectorial** | Agropecuario | |
| **Tipo de Gas Reducido** | $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$ | |
| **Estado de la medida*** | En diseño | |

## SISTEMAS AGROFORESTALES - SAF, COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Fortalecer la sostenibilidad económica y ambiental en 2.000 ha de cultivos agrícolas en el departamento del Quindío, mediante la implementación de sistemas agroforestales. |
| **Descripción** | La medida consiste en implementar 2000 ha de Sistemas Agroforestales SAF, en áreas con cultivos agrícolas diferentes al café, empleando diferentes arreglos como: las cercas vivas, que se siembran de manera lineal cada 3 o 4 metros (para una densidad de100 árboles/ha) y cumplen además con funciones contra los fuertes vientos o al interior del cultivo, en distancias que pueden variar ente 10 y 12 m2 (para una densidad de 60 árboles/ha).<br>El sistema agroforestal agrupa un conjunto de técnicas para asociar deliberadamente especies arbóreas o arbustos perennes leñosos (forestales o frutales), con ganadería y cultivos en el mismo terreno, con el fin de lograr interacciones ecológicas y económicas significativas, buscando la sostenibilidad de la producción y protección de los cultivos ubicados en el estrato inferior. Es el caso de las barreras rompe vientos que son la mejor alternativa para disminuir las pérdidas en los cultivos de plátano del Departamento, que generalmente se establecen como monocultivos, pero debido a su frágil estructura aérea sufren de volcamiento con los denominados vendavales que acontecen entre uno y tres veces al año, generando pérdidas entre el 30 y 80% de las áreas cultivadas. Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA un 25% del área total del Departamento (48.328 ha), se encuentra en conflicto de uso del suelo por sobreutilización, esto significa que cada vez se tienen suelos más degradados y con menor productividad; los SAF son alternativas que permitirán la recuperación de los suelos en gran parte de estas áreas. Por otro lado, existe un potencial para implementación de SAF aproximado de 80.690,19 ha, donde se encuentran cultivos agrícolas diferentes al café.<br>La regeneración de la cubierta forestal establece un microclima que ayuda a amortiguar los impactos de cambios bruscos de temperatura, cambios en patrones de lluvia, extremos de calor, lluvias intensas y vientos fuertes sobre los cultivos. Los árboles generan materia orgánica que reconstituye el suelo, aumentando su capacidad de infiltración y retención de humedad, lo que disminuye el efecto de sequías. El estiércol de los animales aumenta el contenido de nutrientes en el suelo, reduce la necesidad de insumos agrícolas y tiene efectos positivos sobre la productividad. Con esto se aumenta la captura de carbono y el potencial de mitigación del cambio climático. |
| **Alcance geográfico** | Armenia, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya y Calarcá |
| **Articulación con procesos existentes** | La CRQ, fomenta proyectos para la implementación de sistemas agroforestales con especies de la región, como una alternativa de conectividad biológica. |
| **Ciencia y tecnología** | Continuar el desarrollo tecnológico que permita el control, monitoreo y cuidado de la agroforestación |
| **Relación mitigación y/o REDD** | El departamento del Quindío presenta un gran potencial de reducción de emisiones en la categoría 3. AFOLU, donde la implementación de SAF en áreas con monocultivos incrementará los sumideros de CO2, por otro lado estos sistemas son la mejor opción para afrontar el cambio climático como un mecanismo de mitigación y mejoramiento de la resiliencia de los cultivos asociados, ya que se mejora la retención de humedad y se generan microclimas en las temporadas secas con déficit hídrico, favoreciendo la producción, al igual que en temporadas de lluvias intensas, fuertes vientos y granizadas, disminuirán las pérdidas en la producción. Por otro lado con la implementación de los árboles se reducirá significativamente la necesidad de acudir a relictos boscosos para la obtención de leña o madera, siendo esta, otra alternativa o mecanismo REDD. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Potencial de mitigación o REDD** | Según las metas planteadas, en los próximos 15 años se realizará el cambio hacia sistemas agroforestales en cultivos diferentes al café en 2000ha, lo cual tendría un potencial de 7,57 GgCO2eq en promedio anual, para un potencial total de 113,54 GgCO2 eq al año 2030. | | |
| | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| **Acciones** | 1. Seleccionar los predios beneficiarios, priorizando según la afectación causada por fenómenos climáticos durante años anteriores.<br>2. Apoyar con los insumos y asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales (600 ha)<br>3. Hacer seguimiento a las labores silviculturales y monitoreo a los cultivos. | 1. Seleccionar los predios beneficiarios, priorizando según la afectación causada por fenómenos climáticos durante años anteriores.<br>2. Realizar asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales (700 ha).<br>3. Hacer seguimiento a las labores silviculturales y monitoreo a los cultivos. | 1. Seleccionar los predios beneficiarios, priorizando según la afectación causada por fenómenos climáticos durante años anteriores.<br>2. Realizar asistencia técnica para la implementación de los sistemas agroforestales (700 ha).<br>3. Hacer seguimiento a las labores silviculturales y monitoreo a los cultivos. |
| **Costos** | Se presentan los costos para el establecimiento de un sistema agroforestal, cuyos insumos principales son los árboles, los fertilizantes, la mano de obra para la siembra y mantenimiento. Se asumen cuatro días de capacitación para aprender a establecer sinergias positivas entre los elementos del sistema.<br>Se estima un costo de $466.675 (miles de pesos de 2016), que se encuentran en el presupuesto del Plan de Desarrollo Departamental (2016-2019) Meta de producto Subprograma Centros Agroindustriales Regionales para la Paz – CARPAZ.<br>Los beneficiarios de la implementación de la medida deben asumir los costos de ahoyados, siembra, linderos y seguimiento del sistema, los cuales constituyen la contrapartida. | | |
| | **Ambiental** | **Social** | **Económico** |
| **Co-beneficios** | * Mejoramiento de la fertilidad natural del suelo debido al ciclaje de nutrientes de las especies arbóreas.<br>* Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.<br>* Crea un microclima que puede ser benéfico para ciertas plantas (por ejemplo, modificaciones de luz, temperatura, humedad, viento).<br>* Disminución del uso del agua para riego, incluso las residuales.<br>* Protección del suelo por erosión hídrica y eólica.<br>* Mejoramiento de la regulación hídrica.<br>* Incremento de la diversidad biológica por conectividad. | * Menor riesgo de pérdidas por fenómenos climáticos para los agricultores con poco capital.<br>* Mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores.<br>* Alternativa de inclusión social para el postconflicto. | * Un flujo de ingresos más estable y sostenido a través del tiempo.<br>* Menor riesgo para los agricultores con poco capital.<br>* A futuro, será una alternativa económica por la venta de madera. |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Hectáreas de cultivos agrícolas con sistemas agroforestales/hectáreas sembradas<br>* Beneficiarios identificados. | | |
| **Entidades líderes** | * Asociaciones de productores agrícolas<br>* SADRA<br>* Gobernación del Quindío. | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| | IImplementación de la medida en 600ha | Implementación de la medida en 700ha | Implementación de la medida en 700ha |

| | Retos | Oportunidades |
|---|---|---|
| **Retos y oportunidades** | * Financiamiento del proyecto a largo plazo: la mayoría de proyectos donde no se contempla el mantenimiento silvicultural y la asistencia técnica (seguimiento y monitoreo) como mínimo durante 3 años, presentan una tendencia a fracasar, ya que después de la siembra de los árboles estos requieren labores de mantenimiento, control fitosanitario y fertilización.<br>* Uno de los riesgos de no realizar la actividad, se reflejará en la economía de los productores agrícolas de la región, debido a la incidencia de eventos climáticos extremos que afectarán la producción, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria. | * Debido a los acontecimientos climáticos, como los fenómenos de El Niño y La Niña, los propietarios de predios se sensibilizan y reconocen la importancia de iniciar acciones que les permitan estar preparados para el clima del futuro y en el momento en que estos fenómenos se presenten. Con esto, se logra estabilizar la producción y disminuir las pérdidas. |
| **Población beneficiada** | 500 Unidades productivas con cultivos diferentes a café. | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Gobernación del Quindío<br>* Ministerio de Agricultura | |
| **Bibliografía** | Depósito de documentos FAO. Agricultura orgánica y cambios climáticos.<br>John G.Farrell y Miguel A. Altieri (1996). Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable.<br>PNUMA. Microfinanzas para la Adaptación Basada en Ecosistemas. Medida 32 sistemas agrosilvopastoril | |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 16 | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO URBANO** | |
| Línea Estratégica del PICC | Sectores productivos y servicios | |
| Área Especial | AbT | |
| Área Especial | | |
| Estado de la medida* | Idea de proyecto | |

## SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Desarrollar y poner en marcha un Sistema de Alertas Tempranas hidrometeorológico y agroclimático, para apoyar la toma de decisiones de las autoridades locales y la población, para facilitar la gestión del riesgo climático en el Quindío |
| **Amenaza** | Como producto del cambio climático se presentarán alteraciones en la precipitación, temperatura y los niveles del mar, impactando principalmente el ciclo hidrológico en el Departamento. Los cambios incrementan las posibilidades de deslizamientos, inundaciones, aludes, sequías, incendios forestales, desabastecimiento hídrico, amenazando de esta forma la infraestructura, la salud, la productividad y la seguridad en el Departamento. |
| **Articulación con procesos y políticas existentes** | La implementación de esta medida se puede articular con el programa de Ciudades Sostenibles de Findeter, del cual Armenia ya hace parte. Adicionalmente se debe articular con el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo, el Plan Departamental de Gestión del Riesgo y la Secretaría de Agricultura del Departamento y especialmente con el Sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas (SAAT) participativas con organizaciones y familias campesinas. Esta medida tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad de las comunidades y aumentar la resiliencia de los ecosistemas en esta región, que enfrenta riesgos de sequía asociados con la variabilidad y el cambio climático. También contribuye al fortalecimiento de capacidades para prevenir los riesgos agroclimáticos a partir de la articulación del conocimiento cultural e institucional y de la construcción participativa. |
| **Ciencia y tecnología** | La implementación de esta medida en materia de ciencia y tecnología puede articularse con el Programa para el Fortalecimiento de Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria - RICCLISA, para enfrentar los efectos del cambio y la variabilidad climática asociados a Colciencias. La Universidad del Quindío en su Facultad de Ingeniería, desarrolla investigación en SAT, la Universidad La Gran Colombia en su facultad de Ingeniería, desarrolla investigación en la Gestión del Riesgo. |
| **Descripción de la medida** | El Sistema de Alerta Temprana Integral con base en un modelo de adaptación basado en comunidades y en tecnología, vincula todos los elementos necesarios para la advertencia temprana y la respuesta eficaz, e incluye el papel del elemento humano del sistema y la gestión de riesgos.<br>Consta de los siguientes componentes:<br>* Sistema de información sobre los patrones hidrológicos y climáticos a nivel regional. Escenarios climáticos y las tendencias de la variabilidad hidrológica y climática, para la toma de medidas preventivas que reduzcan la vulnerabilidad y la generación de riesgo.<br>* Fortalecimiento de las medidas agroecológicas y de adaptación que contribuyen a reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente al cambio climático.<br>* Fortalecer las capacidades locales para enfrentar los desafíos que el cambio climático trae a los gobiernos locales, a la sociedad civil y a las organizaciones de productores. La Ecorregión Eje Cafetero y en particular el Quindío, hace parte de un territorio que está bajo la influencia de amenazas naturales compartidas como los sismos, los volcanes y vendavales y otras localizadas, como los deslizamientos e inundaciones que conjugados con la vulnerabilidad que exhiben los asentamientos humanos, infraestructuras, redes y sistemas productivos, proporcionan escenarios de riesgo que pueden resultar costosos para el crecimiento, desarrollo y sostenibilidad de los entes territoriales municipal y departamental.<br>Los riesgos y el cambio climático suponen una transformación en la forma en que se hace la gestión del desarrollo, sector territorial, en virtud de las reformas que demanda el sector agrícola y su vulnerabilidad ante eventos naturales que se traducen en pérdidas de vidas y económicas potenciales.<br>Evidencia de la vulnerabilidad físico territorial, social y ambiental del Quindío:<br>* Los vendavales afectan de manera importante los cultivos de plátano principalmente, lo que afecta la dinámica productiva y comercial de la región.<br>* Las lluvias y la acumulación de agua en laderas favorece los deslizamientos. Evento que puede obstaculizar la movilidad y accesibilidad (La Línea por ejemplo) o generar daños y lesiones a los bienes públicos y privados. También puede afectar la conducción de redes vitales, inhibiendo el paso de agua, electricidad, combustibles entre otros, generando desabastecimiento y especulación.<br>* La sequía afecta a los cultivos limpios, catalizando erosión y pérdida de suelos tal como ocurre en Quimbaya, Montenegro y La Tebaida.<br>* La sequía ofrece condiciones de proclividad para la ocurrencia de incendios forestales especialmente en áreas secas de altitud como Salento, Génova y Pijao<br>* El sistema financiero y en particular el asegurador debe pagar pólizas por las pérdidas asociadas a los riesgos y el cambio climático.<br>Hace falta un sistema local de alertas tempranas, para avisar a las comunidades cuándo deben salir de las áreas donde existe un riesgo inminente de inundación o tomar cualquier otra medida oportuna y adaptar la infraestructura para prevenir efectos climáticos. Asimismo, se evidencia el desconocimiento de las autoridades y de los productores sobre el comportamiento actual del clima y existen barreras en el acceso y uso oportuno de la información, necesarios de superar para impulsar acciones de desarrollo sostenible en la región.<br>Por esta razón, el poder predecir con suficiente antelación, la ocurrencia de eventos de riesgo para prevenir a la población y a los grupos de productores y para que los tomadores de decisión puedan enfrentar las situaciones de emergencia, conlleva a pensar que la adopción de un Sistema de Alerta Temprana multiuso (SAT), es una medida de adaptación prioritaria para el Departamento. La metodología habitual para el establecimiento de un SAT consiste en primer lugar, en identificar los fenómenos que suponen una amenaza para el hombre y evaluar su peligrosidad, determinar las áreas expuestas a determinados eventos, estudiar y conocer el funcionamiento del sistema hidrológico asociado al cuerpo de agua, la modelación del sistema, la toma de datos en tiempo real, la creación-articulación a un Sistema de Información Geográfica SIG y los elementos de alerta y difusión. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Alcance geográfico** | Énfasis departamental | | |
| **Objetivos de adaptación** | * Preservar vidas humanas ante la ocurrencia de un evento natural extremo que por sus características pueda representar una amenaza para una población con algún grado de vulnerabilidad.<br>* Conocer el comportamiento de las variables hidrometeorológicas que enmarcan la ocurrencia de eventos como movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios, períodos de sequías, entre otros.<br>* Proporcionar a cada una de las comunidades involucradas, herramientas basadas en el conocimiento y en la interpretación de información oportuna para la toma de decisiones en eventos donde la vida pueda verse en riesgo. | | |
| | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| **Acciones** | 1. Con el apoyo del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo, instalar e implementar una estación de monitoreo y control, que pueda estar articulada al sistema de información geográfico del Departamento.<br>2. Diseñar, desarrollar e implementar un software administrativo especializado y con capacidad de operar el sistema REDESAT para la gestión del riesgo climático con capacidad para captura, visualización, gestión y generación de base de datos, procesamiento estadístico de variables hidrometeorológicas y de almacenamiento de la información, monitoreo remoto, configuración y gestión de reportes y de alertas tempranas.<br>3. Adquisición, suministro, automatización, instalación, calibración y puesta en funcionamiento de cuatro puntos de monitoreo en la cuenca del Río La Vieja, con Índices de Riesgo Climático.<br>4. Adquisición, suministro y puesta en funcionamiento de la SAT sirena, por cuenca intervenida.<br>5. Suministrar, habilitar y poner en funcionamiento una estación fija central de radio digital por cuenca instrumentada (puntos estratégicos para propagación de señal).<br>6. Suministrar, calibrar y poner en funcionamiento radios portátiles digitales que obedezcan a la caracterización de los líderes comunitarios que manejarán la comunicación.<br>7. Diseñar, desarrollar y ejecutar el plan de socialización, entrenamiento y capacitación para el personal técnico operativo del sistema REDESAT.<br>8. Diseño, desarrollo y ejecución del plan diferencial de capacitación interinstitucional y comunitario en coordinación con el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo y las oficinas de gestión del riesgo municipal y comunidades.<br>9. Prestación del servicio de soporte técnico al software administrativo especializado para los operadores de la sala de monitoreo y al hardware e instrumentación de red de sensores.<br>10. Entrenamiento y capacitación en el manejo de software y hardware, para el personal administrativo designado por el Consejo Departamental del Riesgo.<br>11. Implementación del sistema de alertas.<br>12. Seis meses de periodo de ajuste, que incluye las capacitaciones y la calibración del sistema.<br>13. Elaboración del protocolo administrativo para la atención.<br>14. (opcional: suministro e instalación de equipos para puesta en funcionamiento de emisora radial y articulación con estaciones de radio municipales o del Departamento. | 1. Ajustar y transferir la aplicación del software para alertas agroclimáticas. Se debe analizar la posibilidad de ampliar el uso de estaciones a nivel de corregimientos para monitoreo de sistemas productivos.<br><br>2. Ampliar la cobertura del sistema de alertas que incluya tres estaciones y cuatro puntos de monitoreo en la cuenca.<br><br>3. Capacitar a los responsables (por municipio), en el manejo de las estaciones y puntos de monitoreo a nivel institucional (oficina de gestión del riesgo municipal) y comunitario.<br><br>4. Hacer capacitación de manera articulada con las oficinas de gestión del riesgo municipal, para aplicación del protocolo de respuesta. | 1. Ampliar la cobertura del sistema de alertas, a varios puntos de la cuenca, que incluya como mínimo tres estaciones y cuatro puntos de monitoreo, en un promedio de instalación de al menos tres municipios por año.<br><br>2. Articular el Sistema de Alerta Temprana al sistema nacional de alertas del IDEAM.<br><br>3. Revisar la posibilidad de ampliar el uso del sistema de alertas para el monitoreo de la calidad del agua que sirva tanto a la CRQ, como al sistema de salud del Departamento, para los monitoreos sobre la calidad del agua y vertimientos y como mecanismo de prevención de enfermedades por vectores o asociadas al agua. |

**Costos**

Estimativos relacionados con la inversión a cuatro años para la cuenca del Río La Vieja, en condición de riesgo por amenaza de avenida torrencial con cuatro puntos instrumentados en río, correlacionado con estación meteorológica en área de influencia. La inversión que se necesitaría realizar al primer año está relacionada con la adquisición del equipo de hardware para el monitoreo de variables hidrometereólogicas (estaciones meteorológicas: siete parámetros más nivel y pluviómetro en río).
Se estima un costo de implementación de $3.136.936 que podrían ser apalancados por la Gobernación del Quindío, CRQ y Municipio de Armenia en sus rubros de Gestión del Riesgo, incorporados en el Plan de Desarrollo.

**Cobeneficios**

| Económico | Ambiental | Social |
|---|---|---|
| * Reducción del riesgo de pérdidas económicas, daños a la infraestructura y afectación al PIB departamental.<br>* Ahorros representados en la inversión en prevención Vs los costos de recuperación y reconstrucción. | * Los Sistemas de Alerta Temprana, SAT, son una herramienta de gran ayuda para que el uso de la información recolectada sirva para fines investigativos y de construcción de conocimiento sobre meteorología local y cómo está influenciada por la variabilidad climática global. | * Reducción del riesgo de pérdida de vidas humanas y afectaciones a la salud. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Número de estaciones hidrometeorológicas implementadas
* Número de puntos de monitoreo en funcionamiento
* Número de municipios en cobertura
* Número de capacitaciones al Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT
* Porcentaje de reducción de pérdidas humanas en presencia del evento de riesgo
* Nivel de satisfacción del Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT
* Número de sectores que se benefician del sistema de alertas

**Entidades líderes**

* Consejo Departamental de Gestión del Riesgo
* CRC
* Alcaldías y oficinas municipales de gestión del riesgo

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Limitadas capacidades para la formulación del proyecto en formato MGA, que permitan acceder a fondos nacionales de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD.<br>* La complejidad multifactorial del Sistema de Alertas Tempranas. Se requiere un nivel de conocimiento especifico e integral para el diseño del sistema.<br>* La respuesta institucional a las capacitaciones y continuidad para el adecuado funcionamiento del sistema de respuesta a la alerta emitida.<br>* La posibilidad de una oferta de libre acceso a la información sobre las alertas anticipadas de inundación, el número de eventos predichos, el tiempo de respuesta de la comunidad ante una emergencia o la confiabilidad de los pronósticos que se emiten. | * Se requiere una integración de los planes de riesgo a los Planes de Ordenamiento Territorial, para mejorar la precisión del Sistema de Alertas Tempranas.<br>* Mejoramiento de la base de información a nivel de unidades de paisaje para el Departamento.<br>* Articulación con el sistema SIG del Departamento y sectores productivos. |

**Población beneficiada**

Todo el Departamento. Inicialmente el beneficio será directo hacia los municipios priorizados y en el mediano y largo plazo se ampliará el beneficio directo a todo el Quindío.

**Inversión a corto plazo**

IInversión corto plazo: $3.136.936

**Fuentes de financiación identificadas**

* Presupuesto de la Oficina Departamental de Gestión del Riesgo
* Presupuesto de las oficinas municipales de gestión del riesgo
* CRQ
* Plan de Desarrollo del Departamento
* Unidad Nacional de Gestión del Riesgo - gestión de proyectos.

**Bibliografía**

Domínguez-Calle E., Lozano-Báez, S. (2014). Estado del arte de los sistemas de alerta temprana en Colombia. Revista Academia Colombiana de la Ciencia 38 (148). pag321-32, julio-septiembre de 2014
Fundación Pro Cuencas del Río Las Piedras (2013). Sistema de alertas agroclimáticas tempranas (SAAT) participativas con organizaciones y familias de custodios indígenas y campesinos de la cuenca alta del río Cauca. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
Personas consultadas.
CRC-Lorena Ordoñez, Gestión del Riesgo
Corporación para la Educación y el Desarrollo Agroambiental Popayán, Cauca

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 17 | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO URBANO** | |
| **Línea Estratégica del PICC** | Recurso hídrico y ecosistemas | |
| **Enfoque** | Abl | |
| **Enfoque** | | |
| **Estado de la medida*** | Idea de proyecto | |

## APROVECHAMIENTO DE AGUAS DE LLUVIA Y ESCORRENTÍA

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Promover el aprovechamiento de aguas de lluvia y de escorrentía para disminuir la amenaza de déficit hídrico en el Quindío. |
| **Amenaza** | La amenaza del Departamento la constituyen con un mayor porcentaje los componentes de seguridad alimentaria (66%), recurso hídrico (12%) y hábitat humano (9%); con la incidencia del fenómeno de El Niño, el impacto de sequías y ondas de calor en los cultivos y el ganado, se ha venido incrementando, generando disminución y pérdidas en cosechas, al igual que en la productividad del sector pecuario. |
| **Articulación con procesos y políticas existentes** | * El Plan Departamental de Aguas PDA también se constituye en la herramienta de planificación más importante para adelantar acciones de manejo del agua.<br>* Plan Departamental de Gestión del Riesgo. |
| **Ciencia y tecnología** | Sistemas de almacenamiento prácticos y económicos para la distribución con desarrollos tecnológicos que permitan la optimización de la distribución del agua lluvia y/o de escorrentía, almacenada. |
| **Descripción de la medida** | La medida consiste en establecer reservorios de agua lluvia y/o de escorrentía, que se ubican en terraplenes y se usan para riego y como abrevaderos para el ganado, pero también pueden ser utilizados por fauna silvestre o para combatir incendios forestales. La construcción se realiza de preferencia con materiales del sitio, y el horizonte impermeable se puede establecer con arcilla compactada o instalando una geomembrana de polietileno de alta densidad. Se dimensionan con base en el área de siembra, los requerimientos del cultivo, la cantidad de lluvia anual, la superficie de la cuenca y la duración de la temporada seca. En 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.<br><br>Así mismo se reconoce la vulnerabilidad del territorio Colombiano frente al fenómeno de El 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.<br><br>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, las pérdidas generadas en las líneas de aducción y de distribución. 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. |
| **Alcance geográfico** | Áreas rurales de los 12 municipios del Quindío |
| **Objetivo de adaptación** | Utilizar los reservorios en zonas con temporadas largas de sequía estacional y en suelos limosos y arcillosos de baja productividad o suelos con un horizonte impermeable (estas condiciones resultan ideales en términos de efectividad del sistema). Se pueden instalar en terrenos degradados o erosionados por escorrentías pluviales, con pendientes menores a 30° o terrenos sin productividad agrícola. |

## Acciones

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Definir las mejores prácticas a implementar para el aprovechamiento de aguas lluvias.<br>2. Hacer un compendio del abanico de tecnologías para aprovechamiento de aguas lluvias.<br>3. Ejecutar la estrategia de implementación de mejores prácticas.<br>4. Implementar doce casos piloto en zonas rurales de los doce municipios del Departamento, iniciando por los de mayor afectación por el déficit hídrico. Considerar los siguientes criterios para implementar la medida:<br>* Calcular la demanda de agua requerida durante el tiempo de sequía estacional, tomando en cuenta al ganado, los requerimientos de riego y un excedente para atención a incendios o contingencias hídricas.<br>* Seleccionar terrenos de baja productividad agrícola con poca pendiente.<br>* Obtener información sobre precipitación y escurrimiento para determinar la capacidad de almacenamiento y captación, además de aspectos de seguridad.<br>* Realizar obras de excavación y compactación y demás trabajos adicionales (presas, hidrantes, toma, descargada fondo y vertedero).<br>* Dar mantenimiento anual removiendo el material azolvado. | 1. Diseñar una metodología que permita calcular los beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías.<br>2. Recopilar y analizar la información de beneficios obtenidos por cada una de las tecnologías implementadas.<br>3. Realizar los mantenimientos necesarios para garantizar la captación y aprovechamiento de agua lluvia y de escorrentía.<br>4. Hacer cuatro giras técnicas a predios donde se han implementado los sistemas de cosecha de agua y que han sido validados como exitosos.<br>5. Implementar en 24 predios, técnicas y estructuras validadas, que permitan la cosecha de agua para uso doméstico y agrícola. | 1. Realizar los mantenimientos necesarios para garantizar la captación y aprovechamiento de agua lluvia y de escorrentía.<br>2. Realizar diez giras técnicas a predios donde se han implementado los sistemas de cosecha de agua y que han sido validados como exitosos.<br>3. Implementar en 50 predios, técnicas y estructuras validadas, que permitan la cosecha de agua para uso doméstico y agrícola. |

## Costos

Cálculo para un reservorio superficial de 500 m3, asumiendo uso de materiales locales y un horizonte impermeable. Los principales gastos surgen de la compra de malla ciclónica y piedra, de los análisis de suelo, escurrimiento y precipitación, así como de la renta de maquinaria. La mano de obra para construir las obras adicionales, también tiene un costo significativo. Se considera la compra de plantas para retener el suelo circundante. Se contemplan cinco días de mantenimiento anual y tres días de capacitación.
Valor estimado para reservorio de agua de lluvia de 500 m3: USD$4590 (PNUMA)

| METAS (RESERVORIO) | | |
|---|---|---|
| **2016 - 2019** | **2020 - 2023** | **2023 - 2030** |
| 30 | 50 | 100 |
| **COSTOS PÚBLICOS (MILES DE $ DE 2016)** | | |
| **2016 - 2019** | **2020 - 2023** | **2023 - 2030** |
| 413.100 | 688.500 | 1.377.000 |

## Cobeneficios

| Económico | Ambiental | Social |
|---|---|---|
| * Sostenibilidad de los procesos agropecuarios por la disponibilidad hídrica para riego o alimentación animal en épocas de estiaje. | * Uso eficiente del agua potable en actividades requeridas<br>* Disminución de los caudales de aguas lluvias y aguas negras que son vertidos a los sumideros y alcantarillados<br>* Reducción de los costos por consumo de agua en las residencias | * Los reservorios son fuente de agua para especies locales y apoyan la restitución de ciclos biológicos por el aumento en la humedad relativa y el mayor acceso al agua. También favorecen el establecimiento de un microclima, sobre todo si las obras se acompañan con acciones de revegetación.<br>* Ayudan a incrementar la productividad en los terrenos cercanos al permitir el riego de cultivos.<br>* Un reservorio de 500 m3 puede atender la necesidad de agua de 80 animales de ganado vacuno o hasta 2500 m2 de cultivo de hortalizas durante el tiempo de estiaje. |

| | |
|---|---|
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * Cálculo de los m3 de agua lluvia y/o escorrentía aprovechados.<br>* Número de pilotos implementados.<br>* Área irrigada (ha).<br>* Número de animales atendidos. |
| **Entidades líderes** | **Públicas:**<br>* Entidades territoriales municipales<br>* CRQ<br>**Privadas:**<br>* Personas naturales con aportes de contrapartida |

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Los suelos con alta permeabilidad pueden encarecer la construcción. En zonas donde el arrastre del material por la escorrentía es alto, deberá de combinarse con otra medida de manejo hidráulico como presas filtrantes, lo cual incrementa el costo de la obra.<br>* En casos particulares se requiere bombeo, por ejemplo cuando los terrenos de cultivo están lejos o en una cota superior a la del reservorio.<br>* Su implementación necesita de una superficie considerable para colectar el agua así como para formar el reservorio.<br>* El diseño y construcción requieren de supervisión técnica especializada para garantizar el buen funcionamiento hidráulico.<br>* La calidad del agua almacenada mejora, si se realizan obras adicionales para filtrar las escorrentías y disminuir el aporte de sedimentos (p. ej. presas filtrantes y restauración de suelos).<br>* La cuenca de captación para el llenado del reservorio se determina de forma que maximice el aporte de agua y minimice el arrastre de material. El material arrastrado por la escorrentía debe extraerse por lo menos una vez al año. | * Los reservorios son fuente de agua para especies locales y apoyan la restitución de ciclos biológicos por el aumento en la humedad relativa y el mayor acceso al agua.<br>* También favorecen el establecimiento de un microclima, sobre todo si las obras se acompañan con acciones de revegetación.<br>* Ayudan a incrementar la productividad en los terrenos cercanos al permitir el riego de cultivos.<br>* Un reservorio de 500 m3 puede atender la necesidad de agua de 80 animales de ganado vacuno o hasta 2500 m2 de cultivo de hortalizas durante el tiempo de estiaje. |

| | |
|---|---|
| **Población beneficiada** | Todo el Departamento. Inicialmente el beneficio será directo hacia los municipios priorizados y en el mediano y largo plazo se ampliará el beneficio directo a todos los demás. |
| **Inversión a corto plazo** | Por definir |
| **Fuentes de financiación identificadas** | **Públicas:**<br>* Entidades territoriales municipales<br>* CRQ<br>**Privadas:**<br>* Personas naturales con aportes de contrapartida |
| **Bibliografía** | Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales – Marco conceptual y lineamientos.<br>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Colombia.<br>PRICC (2013). Análisis de vulnerabilidad actual y futura a la variabilidad climática y al cambio climático de la Región Bogotá-Cundinamarca, bajo un enfoque territorial. Bogotá.<br>PNUMA. Micro finanzas para la Adaptación Basada en Ecosistemas. Medida 28: Reservorios para Aguas lluvias |

| | | |
|---|---|---|
| Medida | 18 | |
| Estrategia de la PNCC | **DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA** | |
| Línea Estratégica del PICC | Cada departamento | |
| Enfoque | Abl | |
| Enfoque | N/A | |
| Estado de la medida* | Idea de proyecto | |

## VÍAS ADAPTADAS

**Objetivo**

Adaptar la red vial secundaria al cambio climático para impulsar la competitividad departamental.

**Descripción**

A nivel nacional el Ministerio de Transporte cuenta con el Plan Vías-CC, el cual generó los lineamientos para adaptar la red vial primaria de Colombia. Adaptando la hoja de ruta a la red vial secundaria del Quindío, se espera primero generar un mapa regional de vulnerabilidad y riesgo, asociado a la red vial secundaria como punto de partida para identificar y priorizar los tramos viales mas vulnerables y que están expuestos a mayor riesgo. Se escogerán los tramos mas vulnerables para realizar los primeros análisis a escala del tramo vial de su vulnerabilidad. Una vez seleccionados, se escogerán dos tramos piloto en el corto plazo en donde se identificarán las vulnerabilidades asociadas al cambio climático (derrumbes, inundaciones, quiebre de pavimento, etc.), generando medidas de adaptación costo efectivas en cada caso (taludes ecológicos, sistemas de drenajes costo-eficientes, calidad del pavimento, etc.), que puedan generar soluciones de largo plazo para la adaptación de la vía a los cambios del clima futuros. Estas medidas podrán ser implementadas en otras vías del Departamento actuando de manera preventiva más que reactiva, evitando mayores costos futuros.

**Alcance geográfico**

Departamental

**Articulación con procesos existentes**

La medida se articula con el Plan de Acción Sectorial del Sector Transporte y también con el Plan de adaptación de la red Vial primaria de Colombia (Plan Vías CC), contando con enlaces en el Ministerio de Transporte e INVIAS. Por otro lado se articula con el Plan Departamental de Desarrollo 2016 - 2019 "En defensa del bien común".

**Ciencia y tecnología**

La tecnología para desarrollar vías adaptadas al clima del futuro avanzado a pasos agigantados, llegando a crear pavimentos de materiales reciclados y otros, con capacidad de permitir la penetración de agua al suelo. No obstante, para elegir la tecnología adecuada dependiendo del tipo de suelo, es imprescindible comprender los efectos del cambio climático sobre las vías y a partir de ello analizar qué tipo de pavimento es adecuado. Empero, varias de estas tecnologías no han sido comprendidas en el país debido a los altos costos de inversión en el corto plazo; por ende, es imprescindible partir de los lineamientos del Plan Vías CC, el cual sugiere que en Colombia se genere un banco de tecnologías apropiadas para el desarrollo de vías adaptadas.

**Relación Adaptación**

Adaptar las vías al cambio climático es de vital importancia en Colombia, donde aun se tiene un rezago en materia de infraestructura vial y se está viendo cada año cómo las vías se cierran o colapsan por eventos climáticos. Por tanto desarrollar y mantener vías adaptadas al clima del futuro va a hacer que las inversiones sean más costo efectivas desde el inicio, en vez de generar acciones de emergencia en el futuro aumentando los costos.

**Acciones**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2013) | Largo Plazo (2024-2040/2050) |
|---|---|---|
| Implementar medidas de adaptación en dos tramos de red vial secundaria vulnerables del Departamento | Implementar medidas de adaptación en cinco tramos de red vial secundaria del Departamento | Implementar medidas de adaptación en diez tramos viales de red vial secundaria en el Departamento. |

**Costos**

| Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2013) | Largo Plazo (2024-2040/2050) |
|---|---|---|

Costo promedio de vías nuevas y vías existentes, adaptadas al cambio climático, por un estimativo de kilómetros de vías secundarias que se adaptan al cambio climático: Costo $ COl/Km adaptado= $421.451.200
Se estima que los costos en el corto, mediano y largo plazo según la cantidad de Km que se espera adaptar son:

| (MILES DE $ DE 2016) | | |
|---|---|---|
| CORTO PLAZO | MEDIANO PLAZO | LARGO PLAZO |
| 1.685.805 | 3.371.610 | 5.057.414 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Co-beneficios** | **Ambiental** | **Social** | **Económico** |
| | Las vías adaptadas influyen en un mejor flujo de aguas, en el mantenimiento y manejo de la arborización y paisaje alrededor de la vía y por ende, en la conservación de las áreas directas e indirectas del tramo vial. | Las vías adaptadas evitan cierres, impulsando el flujo de pasajeros entre el Departamento, por ende mejora la calidad de vida de la gente. | Las vías adaptadas evitan costos futuros de emergencia, aseguran la competitividad regional y estimulan la economía departamental. |
| **Entidades líderes** | * Ministerio de Transporte<br>* Secretarías de transporte departamentales<br>* INVIAS | | |
| **Metas y resultados esperados** | **Corto Plazo (2016-2019)** | **Mediano Plazo (2020 - 2023)** | **Largo Plazo (2024-2030)** |
| | 4 Km viales adaptados al clima del futuro, con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. | 8 km viales adaptados al clima del futuro, con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. | 12 Km viales adaptados al clima del futuro, con esquemas innovadores de adaptación en materia de construcción y mantenimiento que puedan ser escalables a otras vías. |
| **Retos y oportunidades** | **Retos** | **Oportunidades** | |
| | Lograr recursos para adaptar las vías como prioridad del Departamento, iniciando con pilotos de adaptación. | Lograr contar con esquemas costoefectivos de adaptación de las vías, que evitarán costos futuros e impulsarán la competitividad departamental. | |
| **Población beneficiada** | La población nacional y departamental que transita por las vías del Quindío. | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | * Recursos de transferencia de la nación para la red vial departamental.<br>* Recursos de INVIAS o Ministerio de transporte para impulsar pilotos departamentales.<br>* Recursos posibles de municipios interesados en sus vías. | | |
| **Bibliografía** | DNP-BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis.<br>Ministerio de Transporte (2015). Plan Vías - CC: Vías Compatibles con el Clima. ISBN 978-958-58875-1-0<br><br>* Entidades consultadas<br>- Ministerio de Transporte | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 19 | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO URBANO** | |
| **Línea Estratégica del PICC** | Comunidades rurales y urbanas saludables y resilientes | |
| **Enfoque** | AbC | |
| **Enfoque** | SINAP | |
| **Estado de la medida*** | Idea de proyecto | |

## SALUD AMBIENTAL PARA EL QUINDÍO

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Apoyar la implementación del Plan de Adaptación del componente salud ambiental, en el departamento del Quindío, en concordancia con el Plan Decenal de Salud Pública, en sus estrategias orientadas a la prevención de los riesgos para la salud generados por el cambio climático, tanto en las acciones de salud ambiental como en las acciones de atención en salud pública del Departamento, la investigación, desarrollo tecnológico y educación y teniendo en cuenta los análisis de vulnerabilidad del territorio incluidos por el IDEAM en la Tercera Comunicación Nacional TCN. |
| **Amenaza** | El cambio climático influye en los determinantes sociales y medioambientales de la salud, que se relacionan con aire limpio, agua potable, suficiencia de alimentos, vivienda segura y la propagación de vectores. Se ha estimado que el cambio climático a largo plazo podrá causar fallecimientos debido a desnutrición, enfermedades potencialmente mortales transmitidas por vectores y zoonosis, enfermedades trasmitidas por agua como el cólera, la diarrea y el estrés calórico; a lo cual se suma el aumento de los desastres naturales tales como las inundaciones y las sequías derivadas de los ciclos de calentamiento - enfriamiento del Pacífico Ecuatorial. Al mismo tiempo se prevé que las zonas que no cuentan con una buena infraestructura de atención en salud, estarán menos capacitadas para prepararse ante esos cambios. |
| **Articulación con procesos y políticas existentes** | * Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático PNACC<br>* Plan Decenal de Salud 2012-2021<br>* Plan de Desarrollo de Quindío 2016-2019<br>* Plan de Salud. |
| **Ciencia y tecnología** | La ciencia y la tecnologías son necesarios en la aplicación del Plan, en los ámbitos administrativos, sociales, medioambientales y preventivos. Diseñar herramientas metodológicas para la modelación de respuestas de adaptación al cambio climático. Articulación con la academia para proponer proyectos de investigación, en relación con los efectos en la salud derivados del cambio climático. |
| **Descripción de la medida** | El plan de adaptación en el componente de salud ambiental, aborda el análisis de vulnerabilidad y amenazas desde una óptica transectorial y define las estrategias de adaptación desde los diferentes componentes de la salud ambiental frente a los efectos del cambio climático, con medidas dirigidas a las personas y a los territorios más vulnerables en el Departamento, las cuales se deben implementar en forma coordinada con las acciones de atención en Salud. |
| **Alcance geográfico** | A corto plazo: un territorio priorizado. A mediano y largo plazo: todo el territorio. |
| **Objetivo de adaptación** | Abordar la amenaza por el cambio proyectado en los índices de morbilidad y mortalidad, relacionados con cambios en la temperatura y la capacidad de respuesta para atender eventos como el dengue y las enfermedades transmitidas por vectores, así como los factores relacionados con aire limpio, agua potable y alimentos suficientes ya vivienda segura. |

| | Corto Plazo (2016-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|---|
| **Acciones** | 1. Aprobar e implementar las medidas del Plan de Adaptación del Componente de Salud Ambiental, en los territorios priorizados. | 1. Implementar el Plan de Adaptación en todo el territorio, posterior a la evaluación de las medidas aplicadas en los territorios priorizados. | 1. Hacer seguimiento a la aplicación del Plan de Acción, socializar resultados y formular propuestas para replicar en otros departamentos.<br>2. Hacer formulación del Plan. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Costos** | Se estima que el costo de implementar la medida en el corto plazo es de $1.124.816 (miles de pesos de 2016), que serán apalancados con recursos de la Gobernación del Quindío en los Subprogramas de Salud Ambiental, Vida Saludable y Enfermedades Transmisibles $984.634 (miles de pesos de 2016). El Municipio de La Tebaida también cuenta con un presupuesto $141.009 (miles de pesos de 2016) en su programa Vida Saludable y Condiciones No Transmisibles. | | |
| **Cobeneficios** | **Económico** | **Ambiental** | **Social** |
| | Las estrategias de adaptación buscan hacer menos vulnerables las poblaciones y en esa medida propender por la disminución de la carga de la enfermedad asociada al cambio climático, lo que redundará en menor ausentismo laboral (formal e informal). | Las estrategias de adaptación buscan sensibilizar a la población hacia la búsqueda de entornos saludables | Se establecen medidas que permitan disminuir las inequidades existentes a partir del conocimiento y las prácticas de la población en general, en consecuencia con sus creencias |
| **Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)** | * De gestión: número de actividades ejecutadas/ número de actividades propuestas * 100<br>* De impacto: mortalidad por rabia humana, mortalidad por desnutrición crónica, reducir la mortalidad por enfermedad diarreica, letalidad por dengue.<br>* De producto: número de territorios beneficiados. | | |
| **Entidades líderes** | Secretaría de Salud - Área de Salud Pública, grupo Salud Ambiental | | |
| **Retos y oportunidades** | **Retos** | **Oportunidades** | |
| | El Quindío es un departamento de muy alta vulnerabilidad frente al cambio climático por su posición geográfica. Estas variaciones tienen incidencia en los factores que intervienen en la salud ambiental que afectan el bienestar de las personas; se presentan con frecuencia las enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diarreicas y las de transmisión por vectores. | A través del Plan de Adaptación en el componente de salud ambiental, se podrán desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático y priorizar las medidas que se aplicarán a la población y a los territorios más vulnerables para aprender a vivir en las condiciones que este fenómeno plantea. | |
| **Población beneficiada** | Tanto las personas que habitan, como las que visitan el departamento de Quindío | | |
| **Inversión a corto plazo** | 1.124.816 (miles de pesos de 2016) que incluyen los honorarios de profesionales especializados y materiales e insumos para su desempeño. | | |
| **Fuentes de financiación identificadas** | Sistema General de Participación | | |
| **Bibliografía** | Organización Panamericana de la Salud OPS (2011). Lineamientos para evaluar la Vulnerabilidad de la salud frente al Cambio Climático en Colombia | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Medida** | 20 | |
| **Estrategia de la PNCC** | **DESARROLLO URBANO** | |
| **Línea Estratégica del PICC** | Comunidades rurales y urbanas saludables y resilientes | |
| **Enfoque** | AbC | |
| **Enfoque** | SINAP | |
| **Estado de la medida*** | Idea de proyecto | |

## USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO

| | |
|---|---|
| **Objetivo** | Contribuir a la reducción de la presión sobre los recursos hídricos del departamento del Quindío, mediante la integración de estrategias y alianzas interinstitucionales que disminuyan el porcentaje de pérdidas y fomenten el uso racional y eficiente del agua. |
| **Amenaza** | De acuerdo con el análisis de vulnerabilidad del departamento del Quindío al cambio climático elaborado por el IDEAM, uno de los indicadores que presenta mayor amenaza es el índice de disponibilidad hídrica, por la presión que se realiza al ecosistema debido principalmente a la demanda urbana de agua para uso doméstico, servicios, construcción, industria y comercio. La presión al recurso se aumenta con los vertimientos que se realizan afectando seriamente la calidad y cantidad aguas abajo. La Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, periódicamente publica los boletines hidrometeorológicos donde analiza y compara valiosa información del monitoreo de caudales, precipitación y temperatura en varios municipios del Departamento. Para el primer semestre de 2016, se observó una disminución mensual de los caudales entre el 11% y el 79% frente al promedio histórico mensual multianual, cifras preocupantes teniendo en cuenta que en el año 2015 tuvo incidencia el fenómeno de El Niño, que también afectó el equilibrio de los acuíferos que tardan más tiempo en recargarse; por otro lado se suman a la problemática, las pérdidas que se presentan en la distribución del agua que se capta y potabiliza, las cuales ascienden al 33%, estas pérdidas se deben en su mayoría al hurto del líquido, también existe un volumen no calculado de pérdidas en las líneas de aducción.<br>Existen en el Departamento 32 acueductos veredales que no han legalizado la concesión de aguas ante la CRQ, fomentando el desperdicio del líquido, los anteriores indicadores demuestran la vulnerabilidad del recurso hídrico al cambio climático, por lo que es necesario continuar, fortalecer y articular las acciones que se vienen desarrollando a nivel regional departamental y municipal. |
| **Articulación con procesos y políticas existentes** | A nivel nacional se articula con la Ley 1450 de 2011, que contempla en el artículo 215, como competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, la formulación y ejecución de proyectos de cultura del agua. La medida de adaptación se articula con el Plan de Acción de la CRQ - Programa I: Gestión Integral del Recurso Hídrico, Proyecto 2. Cultura del Agua, Meta 1: ejecutar la estrategia de educación ambiental CUIDAGUA; también con el proyecto 5. Autoridad Ambiental en la Gestión integral del Recurso Hídrico, Meta 1: evaluar las solicitudes de prospección y exploración de aguas subterráneas, concesiones de aguas superficiales y subterráneas, permisos de ocupación de cauce y programas de uso eficiente y ahorro del agua. Meta 2: implementar el programa anual de control y seguimiento a usuarios del recurso hídrico, relacionados con prospección y exploración de aguas subterráneas, concesiones de aguas superficiales y subterráneas, permisos de ocupación de cauce y programas de uso eficiente y ahorro del agua. Meta 3: diseñar e implementar el programa de legalización de usuarios del recurso hídrico.<br>Igualmente se articula con el Plan de Desarrollo Departamental "En defensa del Bien Común", con la Estrategia de Desarrollo Sostenible, Programa: Quindío territorio Vital, Subprograma: Manejo Integral de agua y saneamiento básico. |
| **Ciencia y tecnología** | La implementación de la medida puede apoyarse en el plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del Quindío. La implementación de la medida puede apoyarse en el plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del Quindío. |
| **Descripción de la medida** | La medida se enfoca en dos actividades básicas: la educación de las poblaciones urbanas y rurales en torno a la cultura del agua y a la disminución de las pérdidas que se generan en los acueductos urbanos y rurales. Estas actividades ayudarán a hacerle frente al incremento de la variabilidad de las precipitaciones y al aumento de la temperatura. Se requiere del desarrollo, implementación y fortalecimiento de estrategias que ya se vienen desarrollando en el Departamento que contribuyen a sensiblizar a las poblaciones urbanas y rurales sobre la importancia de hacer uso racional y adecuado del recurso hídrico, entre las estrategias que se vienen desarrollando en el Departamento se encuentra el colectivo CUIDAGUA liderado por la CRQ, cuyo propósito es "diseñar y ejecutar de manera colaborativa y participativa la estrategia de educación ambiental direccionada a la gestión integral del recurso hídrico, para aplicarla en el departamento del Quindío" (CRQ, 2013). En este aspecto se requiere una mayor integración y apoyo de instituciones que puedan aportar con el proceso de forma que se amplíe la cobertura de los proyectos de educación en los sectores productivos (turismo, comercio, agrícola, pecuario, construcción, industria), con énfasis principalmente en el campo, debido a que las tarifas de agua no tratada son tan bajas, que no se le presta suficiente importancia cuando se presentan desperdicios (por daños o por simple negligencia) o cuando se hacen vertimientos. Es muy importante la alianza actual que tiene el colectivo con el CIDEA, PRAES y REDEPRAES.<br>La segunda actividad esta enfocada en el desarrollo de las siguientes tareas:<br>* Estudio de análisis para la implementación de concesiones dinámicas en el Departamento.<br>* Acciones para la formalización de los acueductos rurales que no tienen permiso de concesión de aguas.<br>* Apoyo a los planes maestros de acueductos y alcantarillados urbanos y rurales.<br>* Generación de una estrategia para la identificación de pérdidas en las líneas de aducción y redes de distribución, así como plantear las alternativas de disminución de las pérdidas del recurso.<br>* Generar conocimiento sobre la importancia y aplicación de la huella hídrica en la gestión del agua para los sectores productivos del Quindío.<br>El enfoque en materia de adaptación de esta medida integra las metodologías de la Adaptación basada en Comunidades y la Adaptación basada en Tecnología. En el departamento del Quindío el cambio climático presenta un escenario según el cual la oferta/demanda de agua para por el incremento en la población; las actividades turística e industrial, presentan algunas dificultades de abastecimiento, al igual que en los sectores agrícola y pecuario que tienden a verse afectados altamente por el cambio climático, con los subsecuentes impactos sobre la salud, la economía del Departamento y los sectores productivos. |

| | |
|---|---|
| **Alcance geográfico** | La aplicación de la medida tiene un enfoque departamental, pero se sugiere tomar en cuenta inicialmente municipios como: Salento, Armenia, Circasia, Quimbaya y Montengro, donde ya se vienen presentando problemas de disponibilidad del recurso. |
| **Objetivo de adaptación** | La implementación de esta medida inicialmente mejorará el conocimiento de los usuarios en general sobre el cambio climático y la importancia de sus efectos sobre el recurso hídrico y contribuirá a responder de forma práctica y costoefectiva a la posible escasez o disminución del recurso, mejorando la capacidad para el manejo eficiente del mismo con los subsecuentes beneficios para la productividad y el bienestar familiar, mediante las actividades de educación ambiental enfocadas hacia la gestión integral del recurso hídrico, que generarán sensibilidad en cuanto al valioso aporte que cada habitante del Departamento puede hacer en favor de la optimización del uso del recurso, disminuyendo la presión que se ejerce a nivel colectivo sobre el ecosistema. Igualmente se pretende que a nivel industrial, empresarial, de los sectores productivos como el turismo, el sector agrícola y pecuario, se pueda implementar el proceso de educación. La búsqueda de estrategias e investigaciones que permitan disminuir la pérdida del recurso en las redes de aducción y distribución del recurso, permitirán mejorar el suministro y cobertura en el Departamento. |

**Acciones**

| Corto Plazo (2017-2019) | Mediano Plazo (2020 - 2023) | Largo Plazo (2024-2030) |
|---|---|---|
| 1. Fortalecer el colectivo CIUDAGUA para incrementar la cobertura en el Departamento.<br>2. Desarrollar estrategia integral de educación en el sector rural, conjuntamente con el servicio de mantenimiento y arreglo de llaves de paso.<br>3. Con alianzas inteirinstitucionales, desarrollar investigación en cuantificación y causas de las pérdidas en las líneas de aducción de agua y de otro lado, diseñar las estrategias requeridas para minimizar estas pérdidas; igualmente generar un mecanismo que permita identificar o ubicar las líneas clandestinas que causan altas pérdidas para la empresa.<br>4. Generar la estrategia para que los 32 acueductos veredales inicien el proceso de legalización (concesión de aguas CRQ).<br>5. Apalancar la modernización de las técnicas de regadío partiendo de un programa de capacitación y fortalecimiento de capacidades técnicas para los gremios y grupos comunitarios. | 1. Continuar con los procesos de educación en torno a la cultura del agua y cambio climático en el sector urbano y rural.<br>2. Promover la formulación de los planes de uso eficiente y ahorro de agua de los 12 municipios, teniendo en cuenta las consideraciones de cambio climático para el departamento del Quindío.<br>3. Definir con base en niveles de vulnerabilidad o impacto en el uso del recurso hídrico las comunidades, gremios, unidades productivas y áreas prioritarias con mayor oportunidad de impulsar la intervención en los municipios priorizados.<br>4. Hacer seguimiento y evaluación a los indicadores del proyecto (implementación de las estrategias para disminuir las pérdidas de agua en las líneas de aducción y líneas clandestinas). | 1. Hacer seguimiento a la implementación de los planes de uso eficiente y ahorro del agua, como medida de adaptación al cambio climático en los 12 municipios del Departamento. |

| | |
|---|---|
| **Costos** | Se estiman los costos de personal especializado en recurso hídrico, trabajadores sociales, personal de apoyo, materiales y equipo para la implementación de la medida.<br>El valor en el corto plazo se estima en $3.908.856 (miles de pesos de 2016), que pueden ser cubiertos con los presupuestos de Gobernación de Quindío, CAR, Municipio de Armenia, La Tebaida en los subprogramas relacionados (Ver Anexo 8 Costos y fuentes). |

**Cobeneficios**

| Económico | Ambiental | Social |
|---|---|---|
| * Al lograr el uso racional del agua por parte de los usuarios de las áreas urbanas y rurales, se logran disminuir los costos en el pago del servicio.<br>* Será posible ampliar la cobertura en los nuevos proyectos de ampliación urbana que generan ingresos en la región. | * El principal beneficio de esta medida será las disminución de la presión en los recursos hídricos del Quindío, al optimizar su uso.<br>* Será posible lograr mantener los caudales ecológicos de los ríos en períodos secos, beneficiando las poblaciones aguas abajo y la vida acuática. | * Contribuye al desarrollo de capacidades locales, a la innovación y a la incorporación de la tecnología como parte de la adaptación, reduciendo los impactos en la calidad de vida asociados a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en temporadas secas. |

**Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)**

* Número de familias usuarias de acueductos municipales y veredales sensibilizados
* Número de instituciones educativas aplicando estrategias de uso racional del agua
* Número de familias beneficiadas
* Número de empresas aplicando estrategias de uso racional del agua
* Número de acueductos rurales con concesiones de agua legalizadas
* Porcentaje de reducción de pérdidas de agua en el Departamento
* Porcentaje de reducción en el consumo de agua por familia y/o habitante

**Entidades líderes**

* Gobernación, como apoyo articulador, programático y financiero a nivel del manejo integral del agua.
* CRQ, como responsable de la formulación, implementación y seguimiento de los proyectos a nivel del recurso hídrico.
* Alcaldías municipales, como responsables de implementación y apoyo financiero de los proyectos y responsables locales de la asistencia técnica, relacionamiento comunitario y seguimiento, a nivel de los proyectos productivos.
* Las entidades prestadoras del servicio de agua deben continuar e intensificar los procesos.

**Retos y oportunidades**

| Retos | Oportunidades |
|---|---|
| * Mejorar el nivel de información y su transmisión a todos los productores agrícolas del Departamento<br>* Lograr la articulación entre las acciones de la Corporación y las del Plan Departamental de Aguas - PDA<br>* Destinación de los recursos suficientes para el apoyo de los procesos de investigación sobre pérdidas del recurso.<br>* Funcionalidad y continuidad del sistema de otorgamiento de concesiones, monitoreo y seguimiento.<br>* Continuidad de los funcionarios interinstitucionales que conforman el colectivo CUIDAGUA, una vez cambien las administraciones. | * Sinergias interinstitucionales ya conformadas pero que requieren de más apoyo para sus réplicas.<br>* Personal idóneo y experto en las diferentes instituciones del Departamento.<br>* La articulación interinstitucional estratégica para acceso a fondos y recursos.<br>* Mejoras para la competitividad y el crecimiento económico del Departamento.<br>* Transformación del agro en el Departamento.<br>* Mejora de capacidades locales en las instituciones públicas involucradas. |

**Población beneficiada**

Los usuarios de los acueductos urbanos y rurales del Departamento.

**Inversión a corto plazo**

La inversión aproximada para la intervención en el corto plazo se estima en aproximadamente $3.908.856

**Fuentes de financiación identificadas**

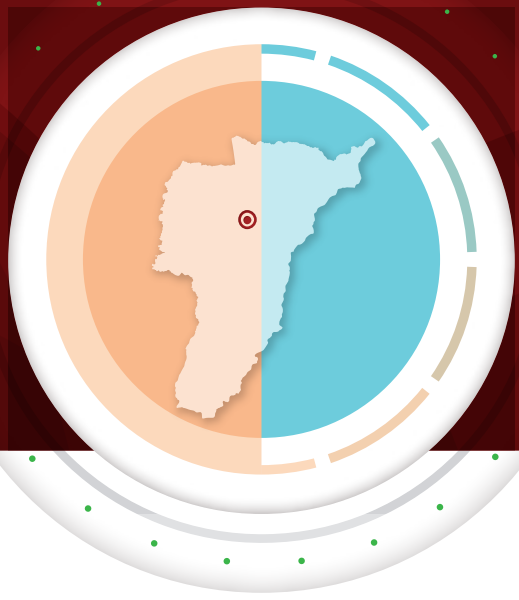
* CRQ - Plan de acción 2016-2019
* Plan de Desarrollo Departamental - Estrategia de Desarrollo Sostenible.
* Presupuestos municipales según municipios y cultivos priorizados
* Cooperación internacional: JICA, GIZ, Rare internacional, Usaid, Unión Europea.

**Bibliografía**

Asesorías y Consultorías LR SAS - Proyecto Transferencia de tecnología en cosecha de aguas lluvias para el Departamento del Cauca.
CRQ (2016). Plan de Acción de la CRQ - "Quindío Verde: Un Plan Ambiental para la Paz"
Gobernación del Quindío (2016). Plan de Desarrollo 2016-2019 "En Defensa del Bien Común"
JICA (2015). Guía práctica para Cosechar el agua Lluvia - Agencia para la Cooperación Internacional del Japón - JICA
Ministerio de Ambiente. Ficha de Adaptación No. 29 Herramientas para la Acción climática- Sistemas para la recolección, almacenamiento y distribución de aguas lluvias para riego.

**Personas consultadas**

Funcionarios de la CRQ: Ingeniera Patricia Rojas, Gobernación del Quindío; ingenieros Douglas Salazar y Maribel Torres de Empresas Públicas del Quindío.



PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL

# QUINDÍO 2030

CAMBIO CLIMÁTICO

COLOMBIA 2019

MINAMBIENTE

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN