



PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL

CAUCA 2040

CAMBIO CLIMÁTICO



MINAMBIENTE



PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL



CAUCA 2040

CAMBIO CLIMÁTICO



MINAMBIENTE



PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL

CAUCA 2040

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

Rodrigo Suárez

CONSULTORÍA ADELANTANDA POR:



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 en 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 Cauca. UT CAEM-E3 (consultor). Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016.

AGRADECIMIENTOS A ENTIDADES LÍDERES

ANDI - Seccional Cauca

Camara de Comercio del Cauca

Colegio Mayor del Cauca

Comité de Ganaderos del Cauca

Comité Departamental de Cafeteros del Cauca

CORPOICA

Corporación Regional Autónoma Del Cauca - CRC

Corpotunia

División forestal de SmurfitKappa Cauca

EMCASERVICIOS

Fedepanela - Cauca

Fundacion ECOHABITATS

Fundacion Rio Piedras del Acueducto de Popayán

Fundación Universitaria de Popayan

Gestion del Riesgo Municipal de Caloto

Gobernación del Cauca

Oficina de Gestion del Riesgo

Parque Nacional Natural de Munchique de la territorial Pacifico

Parques Nacionales - Cauca

SENA Cauca

Universidad Autónoma

Universidad del Cauca

Siglas

SIGLA	SIGNIFICADO
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
ANM	Ascenso en el Nivel del Mar
ASBAMA	Asociación de Bananeros del Magdalena y la Guajira
AUNAP	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
BAU	Bussines As usual - Escenario inercial, que asume que las tendencias de desarrollo futuras siguen y no se producirán cambios.
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CAR´s	Corporaciones Autónomas Regionales
CTI	Confederación Indígena Tayrona
CENIPALMA	Centro de Investigación de la Palma de Aceite
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIPAV	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria
CIDEA	Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental
CGSMA	Ciénaga Grande de Santa Marta
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
CODECTI	Consejo Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación
CODECYT	Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CNUMCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DADMA	Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DMR	Distrito de Manejo Regional
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ENREDD+	Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal
ETV	Enfermedades Transmitidas por Vectores
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEDEGAN	Federación Colombiana de Ganaderos
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del sector Agropecuario
FINDETER	Financiera del Desarrollo Territorial
FUT	Formulario Único Territorial
GEF	Global Environment Facility – Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI	Gases Efecto Invernadero
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

SIGLA	SIGNIFICADO
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAPA	Modelos de Adaptación y Prevención Agroclimática
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action
OCyT	Observatorio de Ciencia y Tecnología
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAI	Plan de Acción Institucional
PNNC	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PIB	Producto Interno Bruto
PIGCCT	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMCA	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PRAE	Proyectos Ambientales Escolares
PRAUS	Proyectos Ambientales Universitarios
PROCEDA	Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental
RedCOLSI	Red Colombiana de Semilleros de Investigación
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
RNSC	Reservas Naturales de la Sociedad Civil
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SNSM	Sierra Nevada de Santa Marta
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
TCNCC	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático
t	Toneladas
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
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
VIPIS	Vía Parque Isla Salamaca

Tabla de contenido

	INTRODUCCIÓN	9
1.	DIAGNÓSTICO	13
1.1.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	14
1.1.1.	Seguridad alimentaria	18
1.1.2.	Recurso hídrico	20
1.1.3.	Biodiversidad	24
1.1.4.	Hábitat humano y salud	27
1.1.5.	Infraestructura	29
1.1.6.	Conclusiones	31
1.2.	INVENTARIO DEPARTAMENTAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	32
1.2.1.	Sector forestal	33
1.2.2.	Sector agropecuario	34
1.2.3.	Industria manufacturera y de la construcción	35
1.2.4.	Sector transporte	35
1.2.5.	Sector residencial y comercial	36
1.2.6.	Sector de saneamiento	36
1.2.7.	Sector energía y minas	37
1.3.	PROYECCIÓN DE EMISIONES A 2030	37
1.4.	CAPACIDADES HABILITANTES DEL TERRITORIO PARA AFRONTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO	39
1.4.1.	Educación, formación y sensibilización	39
1.4.2.	Ciencia, Tecnología e Innovación	42
1.4.3.	Ordenamiento Territorial y Gestión del Riesgo. Instrumentos de Planificación del desarrollo y de Ordenamiento Territorial	45
1.5.	FINANCIAMIENTO Y CAPACIDADES DE GESTIÓN DE LAS ENTIDADES TERRITORIALES	48
1.6.	CAMBIO CLIMÁTICO Y COMUNIDADES EN EL TERRITORIO	60
2.	ESTRATEGIA DEL PLAN	63
2.1.	LA INSTITUCIONALIDAD DEL PLAN: ¿CÓMO NOS ORGANIZAMOS ?	65
2.2.	LOS EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN	71
2.2.1.	Cauca despensa hídrica	72
2.2.2.	Cauca productivo y sostenible	74
2.2.3.	Entornos resilientes	77
2.2.4.	Biodiversidad y servicios ecosistémicos	79
2.3.	ESTRATEGIAS TRANSVERSALES PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES REGIONALES	81
2.3.1.	Estrategia de educación, formación y sensibilización	81
2.3.2.	Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)	87
2.3.3.	Estrategia de fortalecimiento de los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial	93
2.3.4.	Comunidades locales y su articulación en el Plan	100
3.	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN	125
	• Antecedentes de la creación del Comité Departamental de Cambio Climático del Cauca y desarrollo de las reuniones y mesas sectoriales	103
	• Implementación del Plan	105
	• Coordinación de las acciones del PIGCCT	106
	• Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur	107
3.1.	Financiamiento del Plan	107
3.2.	Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (M&E)	120
4.	CONCLUSIONES	125
5.	PLAN DE ACCIÓN	127
5.1.	Cauca despensa hídrica	127
5.2.	Cauca productivo y sostenible	129
5.3.	Entornos resilientes	132
5.4.	Biodiversidad y servicios ecosistémicos	135
5.5.	Educación, formación y sensibilización	136
5.6.	Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)	137
5.7.	Fortalecimiento de los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial	138
6.	DEFINICIONES	139
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
8.	RESUMEN MEDIDAS CAMBIO CLIMÁTICO	150

Índice de Tablas

Tabla 1. Valores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa del departamento del Cauca	16
Tabla 2. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Seguridad alimentaria	19
Tabla 3. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Recurso hídrico	22
Tabla 4. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Biodiversidad y servicios ambientales	26
Tabla 5. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Salud	28
Tabla 6. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Hábitat humano	28
Tabla 7. Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Infraestructura	30
Tabla 8. Inventario de Gases Efecto Invernadero para Cauca	32
Tabla 9. Estado actual de los instrumentos de Planificación y Ordenamiento del departamento del Cauca	45
Tabla 10. Instrumentos de planeación y gestión del cambio climático	46
Tabla 11. Matriz Institucional de actores del PIGCCT	49
Tabla 12. Índice de Gobierno Abierto (IGA) 2015	52
Tabla 13. Desempeño fiscal del Cauca, año 2014.	53
Tabla 14. Medidas Eje Cauca despensa hídrica	74
Tabla 15. Medidas Eje Cauca productivo y sostenible	75
Tabla 16. Medidas Eje Entornos resilientes	78
Tabla 17. Medidas Eje Biodiversidad y servicios ecosistémicos	80
Tabla 18. Mecanismos de intervención de la Estrategia de Educación, formación y sensibilización del PIGCCT del Cauca	83
Tabla 19. Medidas Asistencia técnica para la revisión e incorporación de temas de cambio climático en los currículos académicos de Educación Formal Básica.	84
Tabla 20. Medida Creación de programas de pregrado y postgrado en gestión del cambio climático	85
Tabla 21. Medida Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria para la gestión del cambio climático.	86
Tabla 22. Ejes estratégicos del Plan y líneas de investigación.	90
Tabla 23. Medida Fortalecimiento CODECTI y RedCOLSI	91
Tabla 24. Medida Programa de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI	92
Tabla 25. Medida Alianza público - privada para una agricultura sostenible y ancestral	92
Tabla 26. Medida Ajuste de Capacitación de municipios en Ordenamiento Territorial y cambio climático	98
Tabla 27. Medida Estructuración de un sistema de información integral para la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático en el Departamento	99
Tabla 28. Medida Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento.	99
Tabla 29. Departamento del Cauca -Costo total del Plan (Miles de \$ 2016).	109
Tabla 30. Departamento del Cauca -Costo de las medidas de adaptación y mitigación (Miles de \$)	109
Tabla 31. Articulación medidas PIGCCT con apuestas de autoridades locales en el corto plazo 2016 – 2019 (Miles \$, del año 2016)	113

Índice de Figuras

Figura 1. Escenarios de cambio climático para el departamento del Cauca según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático	14
Figura 2. Gestión del cambio climático y la Planificación Territorial	94
Figura 3. Estructura institucional para la implementación del Plan	106

Índice de Mapas

Mapa 1. Oferta hídrica del Cauca	21
Mapa 2. Demanda hídrica del Cauca	23
Mapa 3. Ecosistemas del departamento del Cauca	25

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Distribución sectorial de las emisiones de GEI en Cauca para 2012	33
Gráfica 2. Emisiones totales proyectadas al año 2030 – Cauca	38
Gráfica 3. Evaluación de desempeño integral – Cauca	51
Gráfica 4. Inversión asociada a cambio climático 2007 - 2014	55
Gráfica 5. Gasto identificado en el FUT y en Corporaciones Ambientales por tipo de objetivo	57
Gráfica 6. Inversiones 2007 – 2014 entidades territoriales y Corporación Ambiental por sector cifras en millones de pesos de 2015	58
Gráfica 7. Inversiones con cargo a los recursos del SGR 2012-2014	59
Gráfica 8. Cooperación técnica en cambio climático (2007 – 2016 junio) en US.	59
Gráfica 9. Propuesta conformación PIGCCTC	68
Gráfica 10. Ejes estratégicos y transversales PIGCCT del Cauca	72
Gráfica 11. Departamento del Cauca -Costo a corto plazo del sector público (Miles de \$ 2016)	111





INTRODUCCIÓN

Territorio Caucano

Este documento constituye una propuesta para el Departamento de Cauca de su Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial, visto desde una perspectiva positiva al año 2040. 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 de Cauca (PIGCCTC), 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 la reducción en la disponibilidad de alimentos, afectaciones viales y de infraestructura, cambios de los ecosistemas y disminución en la cantidad y calidad del recurso hídrico.

El 4 de noviembre de 2016 entró 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 PIGCCTC se convierte en el principal instrumento a nivel departamental para cumplir desde el territorio con los compromisos de París, actuando desde el 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.

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; e 4) inclusión de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación y acciones de adaptación innovadoras en seis sectores prioritarios de la economía.

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 Degradación forestal ENREDD+; todas 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.

Se destaca a nivel departamental las condiciones especiales del Cauca, en el marco del enfoque diferencial, así como los esfuerzos que la institucionalidad (corporaciones, Gobernación y alcaldías) ha venido abordando para afrontar los retos de cambio climático. Se han desarrollado entre otros estudios, el Análisis de vulnerabilidad bajo la metodología de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) para 41 de los 42 municipios, proponiendo medidas que han sido articuladas a la estrategia de implementación del presente documento.

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

La construcción del PIGCCTC fue liderada por la Gobernación del Cauca y la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), con el financiamiento y lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y en articulación con el Nodo Regional Pacífico Sur de Cambio Climático y contó con la participación de los diferentes grupos de interés de carácter público, gremial, 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 continental¹, 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 PIGCCTC presenta siete ejes estratégicos de acción (cuatro principales y tres transversales), necesarios para avanzar en el logro de la visión al año 2040. 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 los ejes.

El primer eje estratégico se orienta a la gestión del recurso hídrico buscando generar capacidades para el manejo y mejor uso de éste, como uno de los aspectos más críticos del cambio climático en el Departamento. El segundo eje está orientado hacia la productividad y sostenibilidad del desarrollo económico. El tercer eje se ocupa de fortalecer la creación de entornos más resilientes, a través de aspectos asociados al uso de energías alternativas, el mejoramiento de viviendas y aspectos relacionados con la salud. Por último, se estructuró un eje que se ocupa

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 realizará 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.

de la protección de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales en ecosistemas de alta importancia para el Departamento.

El tercer capítulo del PIGCCTC 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 PIGCCTC 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 del futuro. Es un instrumento flexible en el tiempo que permite aunar medidas, acciones y actores en el corto, mediano y largo plazo.



DIAGNÓSTICO

Territorio Caucano

El diagnóstico departamental se constituye en 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 territorio, 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 Gases de Efecto Invernadero 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 y ordenamiento; financiamiento y capacidades institucionales.

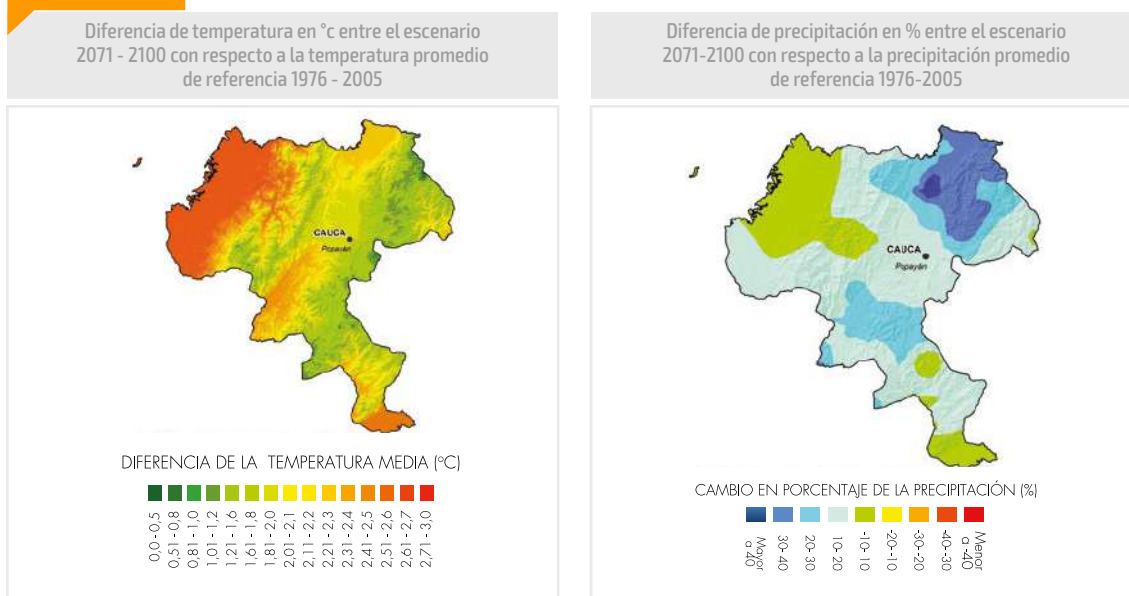
Cada uno de los capítulos del diagnóstico fue construido con información de fuentes secundarias, con los insumos técnicos de análisis de vulnerabilidad y de emisiones desarrollados por el equipo de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN) del IDEAM y a partir de las discusiones y talleres realizados con las mesas sectoriales de participación. Adicional como complemento al análisis de la línea base del Departamento, se consignan las recomendaciones construidas con los actores para avanzar en la generación de las capacidades requeridas en adaptación y mitigación para el Cauca.

1.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

El cambio esperado en las condiciones climáticas para el departamento del Cauca, se expresa claramente en los escenarios previstos por el equipo de la TCN del IDEAM, según las proyecciones de cambios en la temperatura y niveles de precipitación para la región caucana². Con respecto al período 1976 - 2005, se espera que hacia los años 2040 - 2070 y 2070 - 2100, se pueda presentar un incremento de la temperatura media de entre 0,5 °C a 1 °C, con tendencia a concentrarse en la Región Sur Occidental del Departamento hacia el Valle del Patía y una parte de la Bota Caucana limitando con el Putumayo y Caquetá. Hacia el año 2070 y 2100, estos cambios e incrementos podrán oscilar en un aumento de temperatura que puede alcanzar desde 1.4 °C hasta 2.1 °C en la Región Andina y 2.6 °C en la Región Pacífico hacia final del siglo.

Figura 1.

Escenarios de cambio climático para el departamento del Cauca según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático



Fuente: Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011 - 2100. TCNCC-IDEAM

En materia de precipitación los cambios de los próximos 30 años tienden a concentrarse en la Zona del Pacífico, principalmente en el área costera del municipio de Timbiquí y con menor incidencia en las zonas centro, sur y norte del Departamento en un promedio de 16% más de precipitación. Hacia los años 2070 y 2100 esta tendencia de incremento permanece sobre la Costa Pacífica, extendiéndose al municipio de López de Micay, también en el norte del Departamento y parte de la Bota Caucana. Hacia el año 2100 el aumento podría presentarse en promedio en un 18% sobre los valores del período 1976 - 2005, especialmente sobre el nororiente

2 IDEAM. Escenarios de cambio climático para Colombia (2015)

en donde el incremento podría ser hasta del orden del 30% sobre los municipios de Padilla, Miranda, Corinto, Guachené, Caloto, Toribio, Jambaló, Caldono y Santander de Quilichao.

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 adversos como se describe a continuación.

El IDEAM realizó un análisis de vulnerabilidad teniendo como variables de salida la vulnerabilidad y el riesgo. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, Documento técnico V del IPCC, 2002) define la vulnerabilidad al cambio climático como el nivel al que es susceptible un sistema, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad es una función de 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 peligrosas multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias (IPCC, 2014). 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 del Cauca se realizó al año 2040 bajo una condición tendencial, teniendo en cuenta los escenarios proyectados para el período 2011 – 2040 y se evaluó asumiendo que las condiciones de adaptación son iguales a las actuales, así mismo se analizó 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 aspectos relevantes para el análisis de vulnerabilidad en cualquier territorio: seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura. Anexo 1. Denominación indicadores de vulnerabilidad.



Vegetación en el Cauca

La Tabla 1 condensa los resultados de los 84 indicadores para el Departamento, presentando el porcentaje de contribución de la seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad, salud, hábitat humano e infraestructura sobre la vulnerabilidad territorial y el valor promedio del indicador para cada uno de estos aspectos.

Tabla 1.

Valores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa del departamento del Cauca

Componente	Amenaza		Sensibilidad		C. Adaptativa	
	%Contribución	Valor	%Contribución	Valor	%Contribución	Valor
Seguridad alimentaria	65,38	0,19	10,9	0,43	15,0	0,54
Recurso hídrico	12,00	0,86	14,1	0,43	3,5	0,73
Biodiversidad	1,94	0,84	5,1	0,64	0,6	0,61
Salud	3,23	0,29	3,3	0,62	6,6	0,28
Hábitat humano	10,17	0,39	54,1	0,64	58,9	0,84
Infraestructura	7,28	0,52	12,5	0,19	15,5	0,94

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. TCNNCC-IDEAM 2016.

La tabla presenta dos valores, el primero se refiere al peso 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. Para el caso de Cauca, la seguridad alimentaria es el componente que tiene una mayor contribución sobre la amenaza del cambio climático, mientras que el hábitat humano tiene una mayor contribución para la sensibilidad y la capacidad adaptativa del territorio.

El segundo valor en la tabla se refiere al estado (valor calculado) de la amenaza, la sensibilidad o la capacidad adaptativa en el territorio, apoyados en un sistema de resultado tipo semáforo, donde los tonos verdes corresponden a los niveles bajos de amenaza y sensibilidad y las tonalidades tendientes a color rojo indican altos valores de amenaza y sensibilidad. En el caso de la capacidad adaptativa los resultados se invierten siendo los colores amarillos a rojo los indicadores de baja capacidad adaptativa y los colores verdes como alta.

Los valores resultantes 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 lo que es indicativo de que los componentes son más susceptibles de ser afectados por el cambio climático, mientras que para los indicadores de capacidad adaptativa los valores cercanos a cero son los más críticos. Este valor se calcula a partir de una serie de indicadores que explican cada uno de los aspectos relevantes. Es así como por ejemplo la amenaza muy alta en materia de biodiversidad, resulta del cómputo de dos sub-indicadores de este componente: 1) cambio proyectado en el porcentaje de área idónea para ecosistemas y 2) cambio proyectado en la superficie con aptitud forestal.

A partir de los valores de la Tabla 1 en todos los componentes se aprecian niveles medios y muy altos, haciendo que la vulnerabilidad del territorio se origine a partir de los componentes de recurso hídrico, hábitat humano y biodiversidad.

Es prioritario identificar estrategias para reducir la sensibilidad y mejorar la capacidad adaptativa de los componentes hídrico y biodiversidad para el Departamento, toda vez que la presión por demanda de agua y la vulnerabilidad por desabastecimiento puede afectar a más del 40% de las cuencas del Cauca (CRC, 2013), sumado a los altos índices de contaminación por vertimientos y a las grandes presiones sobre los ecosistemas de bosque asociados a las cuencas.

Boletines sobre la deforestación del IDEAM del año 2014 muestran reducciones de la cobertura boscosa que no solo impactan la biodiversidad sino también los niveles de emisiones de GEI en el Departamento.

Las líneas de hábitat humano y salud muestran valores altos en cuanto a la sensibilidad, por lo que también merecen atención, sobre todo el primero, ya que pese al alto valor en capacidad adaptativa, las condiciones de ruralidad del Departamento, el déficit de vivienda y saneamiento básico, el inadecuado manejo de residuos sólidos y los marcados niveles de pobreza, incrementan las posibilidades del territorio de verse negativamente impactado como consecuencia del cambio climático.

Las líneas de seguridad alimentaria e infraestructura también requieren la identificación de acciones, toda vez que tanto el nivel medio de amenaza sobre la infraestructura, como la baja capacidad adaptativa de la línea de seguridad alimentaria, pueden incrementar los niveles de riesgo en estos ámbitos.

Es importante mencionar que tanto los participantes de las mesas de trabajo como la información recopilada sobre estos diferentes aspectos del Cauca, evidencian aún importantes retos para lograr el fortalecimiento de la capacidad adaptativa, situación que en términos generales parece no verse reflejada en los componentes de hábitat humano e infraestructura del análisis de vulnerabilidad. En general, la percepción de los participantes en talleres y mesas de trabajo es que el Cauca aún tiene baja capacidad adaptativa para lograr, tanto vivienda como una infraestructura adaptada al cambio climático.

Con el objetivo de establecer las acciones prioritarias en materia de adaptación para el departamento del Cauca, se profundizó el análisis departamental de: 1) valores más críticos de los indicadores y 2) criterio de los actores departamentales acerca de las principales problemáticas de su territorio.

Lo anterior, permitió delinear un diagnóstico a lo largo de los seis aspectos del análisis de vulnerabilidad, que a su vez facilitó la definición de las líneas estratégicas del Plan. (Anexo 2. Análisis de Vulnerabilidad Indicadores Departamentales y Anexo 3. Análisis de Vulnerabilidad Indicadores Municipales).

Para un análisis más detallado de cada componente, se realizó un ejercicio de priorización de los indicadores (Ver Anexo 4. Priorización de indicadores), que fue socializado y ajustado a través de las jornadas de trabajo con los actores vinculados al proceso de formulación del PIGCCTC y de fuentes secundarias, arrojando en definitiva 23 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 la complejidad del análisis multivariado y la importancia del resultado integrado para el Departamento.

Asimismo, se destaca el ejercicio que la Corporación Autónoma Regional del Cauca realizó para 41 de los 42 municipios del Departamento en torno al Análisis de Vulnerabilidad ante cambio y la variabilidad climática, en el marco de su Plan de Acción 2012-2015, cuyos resultados fueron contrastados para complementar el desarrollo del componente estratégico del Plan.

1.1.1 Seguridad alimentaria

De cara al cambio climático, la seguridad alimentaria y el sector agropecuario son de importancia estratégica para el Departamento. Según el diagnóstico realizado por el Plan "Cauca sin Hambre 2009 - 2018", la inseguridad alimentaria y nutricional del Cauca alcanza un poco más del 50%, y tiene una correlación directa con la ausencia de empleo. Según este mismo estudio en la zona rural la incidencia del problema es aún más crítica, ya que pese a que existen recursos como tierra, agua y mano de obra, hay un mayor Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que se suma a la dificultad de producir alimentos suficientes para la región, de forma tal que alcance a satisfacer las necesidades alimentarias mínimas de los caucanos.

Hoy en día pese a que el sector agropecuario constituye uno de los renglones que aporta el 10% del total del PIB (DANE, 2015) y que da empleo a aproximadamente el 46,1% de los ocupados (Min. Trabajo, 2014), el Cauca no produce alimentos suficientes para su propia población y depende de productos de departamentos cercanos. Adicional las actividades agrícolas se están desarrollando sobre la base de un territorio cuya vocación para la agricultura es de tan solo el 12,5% comparado con el 23,9% del territorio que hoy se encuentra cultivado (UPRA, 2015). En las áreas del piedemonte de las cordilleras, donde la vocación es de conservación forestal y en menor medida agroforestal, se aloja la mayor cantidad de población campesina, indígena y afrodescendiente. Estos suelos además de ser sobre explotados, son suelos de baja y muy baja fertilidad para la producción agropecuaria, lo cual hace más costosa la agricultura (Duarte



Fotografía. Fuente Carlos Miguel Varona

& Universidad Pontificia Javeriana- Cali, 2013) y lo que a su vez ha provocado una crisis en la economía campesina por el alto costo de los insumos, el precario estado de las vías del Departamento y las altas tasas de pobreza rural (Duarte, 2013) .

Las pérdidas experimentadas por el Departamento durante el fenómeno de La Niña 2010 – 2011, muestran cifras de más de 49.000 hogares afectados por pérdidas agropecuarias, y aunque no se conocen cifras oficiales sobre los efectos del fenómeno de El Niño 2015, la Sociedad de Agricultores de Colombia en su balance 2015 - 2016 señaló un descenso significativo de la cantidad y calidad de algunos productos como maíz, frijol y hortalizas asociadas al intenso Fenómeno (SAC, 2016).

En una revisión de los resultados priorizados por el análisis de vulnerabilidad para este sector (Tabla 2), se evidencian altos niveles de sensibilidad del Departamento, asociados a la pobreza extrema y a la representatividad del café en el PIB, lo que quiere decir que en presencia de un evento climático significativo, el Cauca se puede ver afectado al empeorarse la situación de los hogares en línea de pobreza y porque siendo el cuarto Departamento productor nacional de café, con ingresos de 200 millones de dólares al año (FNC, 2013), los cambios en la temperatura y la precipitación pueden impactar significativamente la producción y las ganancias para este renglón económico.

De otro lado se muestra también cómo la prestación de la asistencia técnica tiene una alta incidencia en la capacidad de adaptación del sector agrícola del Departamento. El conocimiento sobre el cambio climático por parte de los asistentes técnicos y la estabilidad en la prestación de estos servicios son definitivos para poder contribuir a la seguridad alimentaria en el futuro, y más aún si se tiene en cuenta que el análisis también llama la atención sobre la potencial reducción de áreas óptimas para la producción de alimentos como la papa, la yuca y el arroz, que son productos básicos en la canasta de alimentos de los caucanos.

Tabla 2.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Seguridad alimentaria.

SEGURIDAD ALIMENTARIA			% de participación	Valor
Amenaza	E-SA-01_15	Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de yuca	7-3	0.28
	E-SA-02_15	Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de arroz	7.0	0.29
	E-SA-05_15	Cambio en la superficie de las zonas óptimas agroclimáticas en el cultivo de papa	7.6	0.1
Sensibilidad	S-SA-02_15	Porcentaje del PIB cultivo del café a precios constantes (miles de millones de pesos) respecto al PIB total departamental	1.1	0.89
	S-SA-05_15	Severidad pobreza monetaria externa	3.3	0.68
Capacidad adaptativa	CA-SA-01_15	Grado de asistencia técnica prestada por UPA (ARG)	3.4	0.48

La percepción de los actores, es que actualmente el impacto del clima en las actividades agropecuarias es alto y ocasiona una diversidad de problemas como el incremento de la 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.

Adicional, algunos representantes de comunidades indígenas del Cauca consideran que el avance de la frontera agrícola es una de las causas principales del deterioro ambiental, que se debe tanto a la escasez de tierras productivas como a la cada vez menor fertilidad de los suelos utilizados. Resaltan que las tierras de la Región Andina del Cauca llevan siglos de una explotación intensiva y sin prácticas productivas adecuadas. En los últimos años, mencionan que la situación se ha agravado por la utilización creciente de agroquímicos, la ganadería extensiva, monocultivos para producción de papel y los cultivos ilícitos, todo lo cual repercute en su seguridad y soberanía alimentaria.

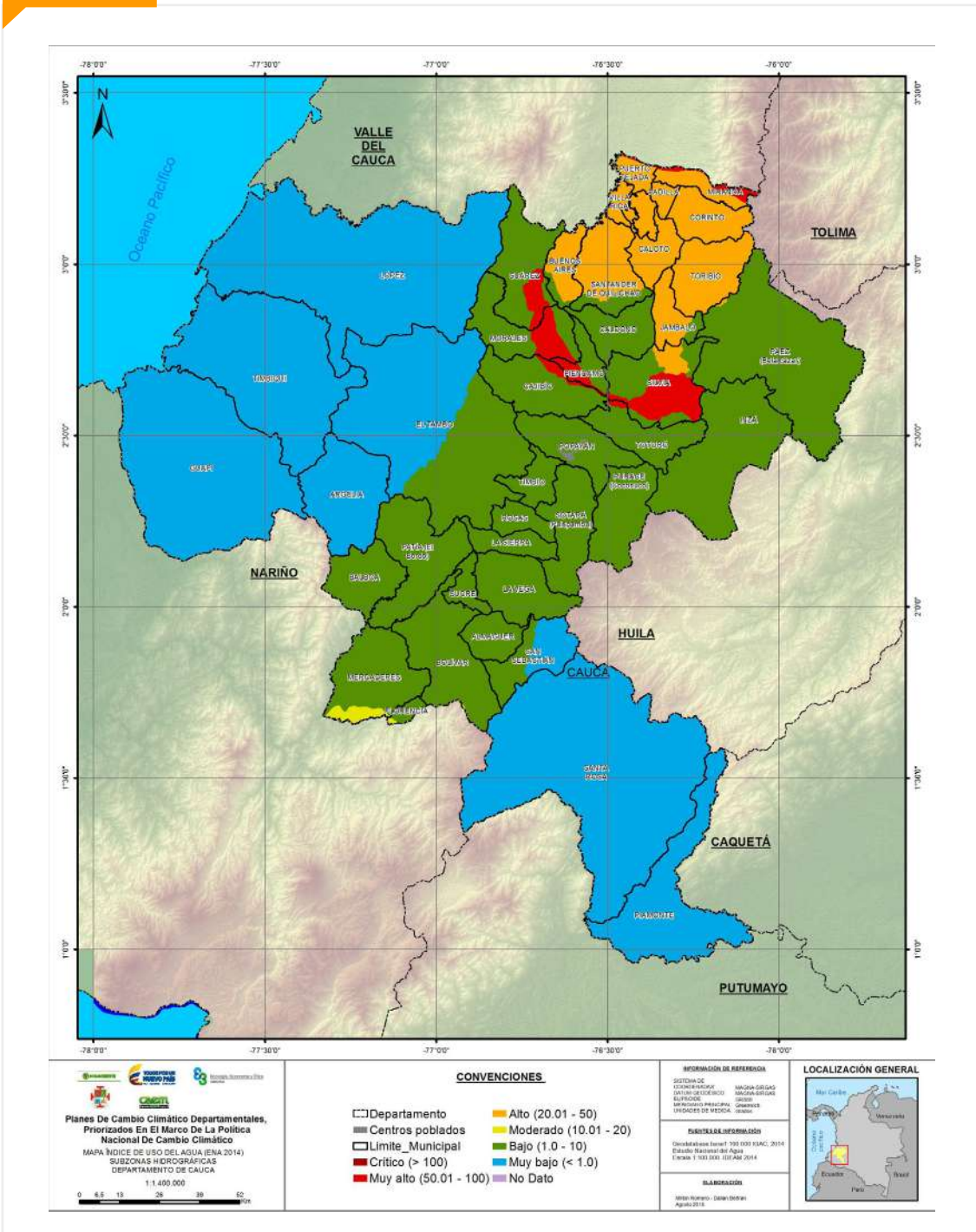
De esta forma se requieren acciones prioritarias para ayudar a la adaptación del sector agropecuario a través de medidas orientadas a mejorar el conocimiento y la información sobre posibles riesgos del clima; monitoreo y sistemas de alerta, de la protección y manejo de las fuentes de agua superficial y del aprovechamiento de aguas lluvias ante los esperados déficits del recurso hídrico; así como el desarrollo de todas las acciones para el fomento de la agricultura y la ganadería adaptadas al clima y según la vocación de los suelos.

1.1.2 Recurso hídrico

Desde el punto de vista geo fluvial, las circulaciones atmosféricas frías y cálidas, las coberturas vegetales con grandes extensiones de bosques y los páramos, hacen del Departamento un lugar de producción y reserva hídrica que abastecen no solo al Cauca sino al país. Se pueden distinguir dos macizos, el Colombiano y el del Micay. El primero de ellos, el más relevante y conocido por su importancia Nacional, es núcleo de las zonas hidrográficas altas de los ríos Cauca, Patía, Magdalena y Caquetá y el segundo corresponde a una estrella fluvial de considerable importancia a nivel regional, en especial para la zona hidrográfica del Pacífico, por cuanto ahí se originan los ríos López de Micay, Guapi, Napi y Timbiquí, corrientes que sustentan el desarrollo de procesos culturales, sociales, ambientales, económicos y políticos de campesinos, indígenas y afrodescendientes del Pacífico Caucaño. Ver Mapa 1.

Pese al gran número de afluentes existentes en el Cauca, el cambio climático se suma a un reto ya existente en el Departamento en torno a la disponibilidad de agua en las fuentes hídricas. El abastecimiento del recurso hídrico en el Departamento es hoy uno de los aspectos más críticos del cambio climático, tanto para el abastecimiento humano como para el desarrollo productivo. Según el Plan Departamental de Aguas existen cuatro municipios con una tendencia alta a sufrir de limitaciones por disponibilidad hídrica (Mercaderes, Florencia, Popayán y Caloto), seguidos por 14 municipios más con una tendencia Media. No obstante, "si se tiene en consideración que el 19,3% del territorio caucano corresponde a pendientes de 25 a 50% y que más del 50% del Cauca ha perdido o transformado su cobertura vegetal y que esta tendencia se mantiene en aumento, los escenarios futuros son preocupantes en cuanto a la fragilidad del sistema hídrico" (PDA, 2010, pp 24.). Esta situación también resulta alarmante para el desarrollo económico, pues de la disponibilidad de agua dependen hoy los sectores agrícola, minero, manufacturero, de la construcción y la electricidad, que vienen jalonando la economía del Departamento.

Mapa 1. Oferta hídrica del Cauca



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

El resultado del análisis de vulnerabilidad indica que el Cauca es altamente sensible ante el cambio climático como consecuencia de la brecha de acueducto (Tabla 3), tan alta, que es indicativo de altos niveles de desigualdad socioeconómica, lo que significa que ante un evento climático

como largos períodos de sequía, la población más vulnerable y sin acceso a acueducto tiende a impactarse mucho más por no poder contar con agua suficiente en calidad y cantidad.

Si se tiene en cuenta que hay una tendencia al crecimiento poblacional en general y en especial en municipios como Popayán, Santander de Quilichao, Miranda y Puerto Tejada, los esfuerzos para alcanzar las coberturas en materia de acueducto deben continuar y considerar a su vez la variabilidad y el cambio climático, no solo frente a las sub zonas hidrográficas, sino también frente a la infraestructura de acueductos, pues durante los últimos cuatro años en eventos como los fenómenos de El Niño y La Niña se han presentado afectaciones en aproximadamente el 70% de los acueductos del Departamento. Ver Mapa 2.

Tabla 3.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Recurso hídrico

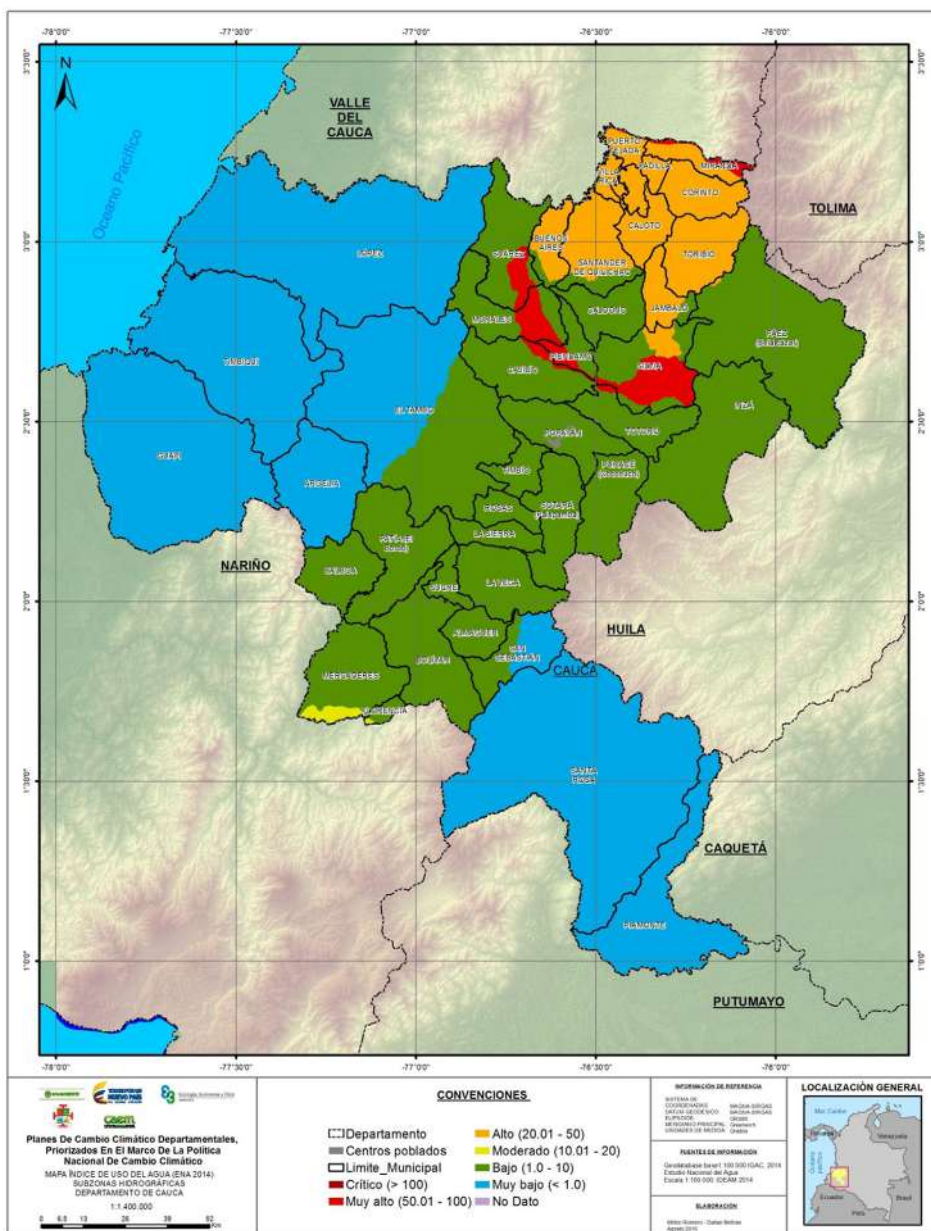
	RECURSO HÍDRICO		% de participación	vValor
Sensibilidad	S-RH-06_15	Brecha de acueducto	1.4	0.78

En ese sentido, la percepción de los actores está orientada a confirmar lo sugerido por el análisis de vulnerabilidad, la necesidad de contar con un Sistema de Alertas Tempranas multiusos y de precisar más acciones relacionadas con el monitoreo de las cuencas por parte de la autoridad ambiental, especialmente con lo relacionado a vertimientos y captaciones no autorizadas del recurso. Adicional, manifiestan que además de los retos en materia de cobertura y saneamiento básico, en los cuales ya viene trabajando el Departamento, es necesario atender los riesgos de los sistemas de acueducto de forma articulada con la protección y conservación de las fuentes hídricas, pues la deforestación de áreas de ronda y zonas de recarga hídrica y los usos inadecuados del suelo, junto con la minería en áreas de protección, están afectando las cuencas. Estos aspectos deben ser atendidos desde la formulación y ejecución de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas, para tener en cuenta el cambio climático, no solo a través de la evaluación de escenarios críticos de precipitación y temperatura, sino también a través del establecimiento de metas claras y especializadas, de protección y restauración acompañadas de mecanismos eficientes y duraderos de financiamiento y articulación institucional.

Con respecto al aspecto marino-costero, el Cauca hace parte integral de la Unidad Ambiental Costera – Llanura Aluvial del Sur AUC-LLAS, definida desde la boca del Río Naya en el límite del Departamento, hasta la boca del río Mataje (Hitos Casas Viejas- Frontera con Ecuador) en el Departamento de Nariño. Incluye las Islas de Gorgona y Gorgonilla. Cuenta con una longitud aproximada de 780 km de línea de costa que hace referencia a los Departamentos de Cauca y Nariño y un área total de 1.317.648,97 ha (Corporación Autónoma Regional del Cauca, CRC, 2016).

En 2016 el Cauca participó como piloto nacional en el proyecto del MADS para establecer lineamientos para incorporar el cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC), dado que con respecto al indicador de ascenso del nivel del mar bajo un escenario de 0,30 m, para los municipios costeros e insu-

Mapa 2. Demanda hidrica del Cauca



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

lares de Colombia³, reportado por INVEMAR, los municipios de Guapi, López y Timbiquí están en categoría muy alta de riesgo a inundación.

3 Es un indicador dinámico, que va aumentando o disminuyendo debido a los cambios en la forma y el tamaño de la cuenca oceánica, la cantidad de agua contenida en los océanos y la densidad promedio del agua marina (INVEMAR 2003). En el contexto de la adaptación al cambio climático, este indicador sugiere el nivel de amenaza a un evento de inundación en los municipios costeros e insulares de Colombia, por efecto de ascenso del nivel del mar como consecuencia del calentamiento global.

Dichos lineamientos fueron generados a partir del diagnóstico y análisis del panorama nacional de las zonas costeras con relación al cambio climático, estos se centran en seis temáticas generales: la divulgación del conocimiento, la articulación entre instrumentos de planificación, la participación activa comunitaria, los insumos científicos apropiados e instituciones coordinadas.

Con respecto al análisis de vulnerabilidad en el ámbito marino –costero de la TCN, se espera el desarrollo de dos componentes principales, el primero contempla, información referente a 1) temperatura superficial del mar, 2) ANM (Ascenso Nivel del Mar) para zonas costeras- enfoque de línea de costa, y 3) acidificación; y el segundo componente revisará la afectación de ecosistemas marino costeros con énfasis en manglares, corales y pastos marinos. Esta información complementará el panorama de oportunidades y retos en cuanto a la vulnerabilidad y el riesgo de los Departamentos marino costeros.

1.1.3 Biodiversidad

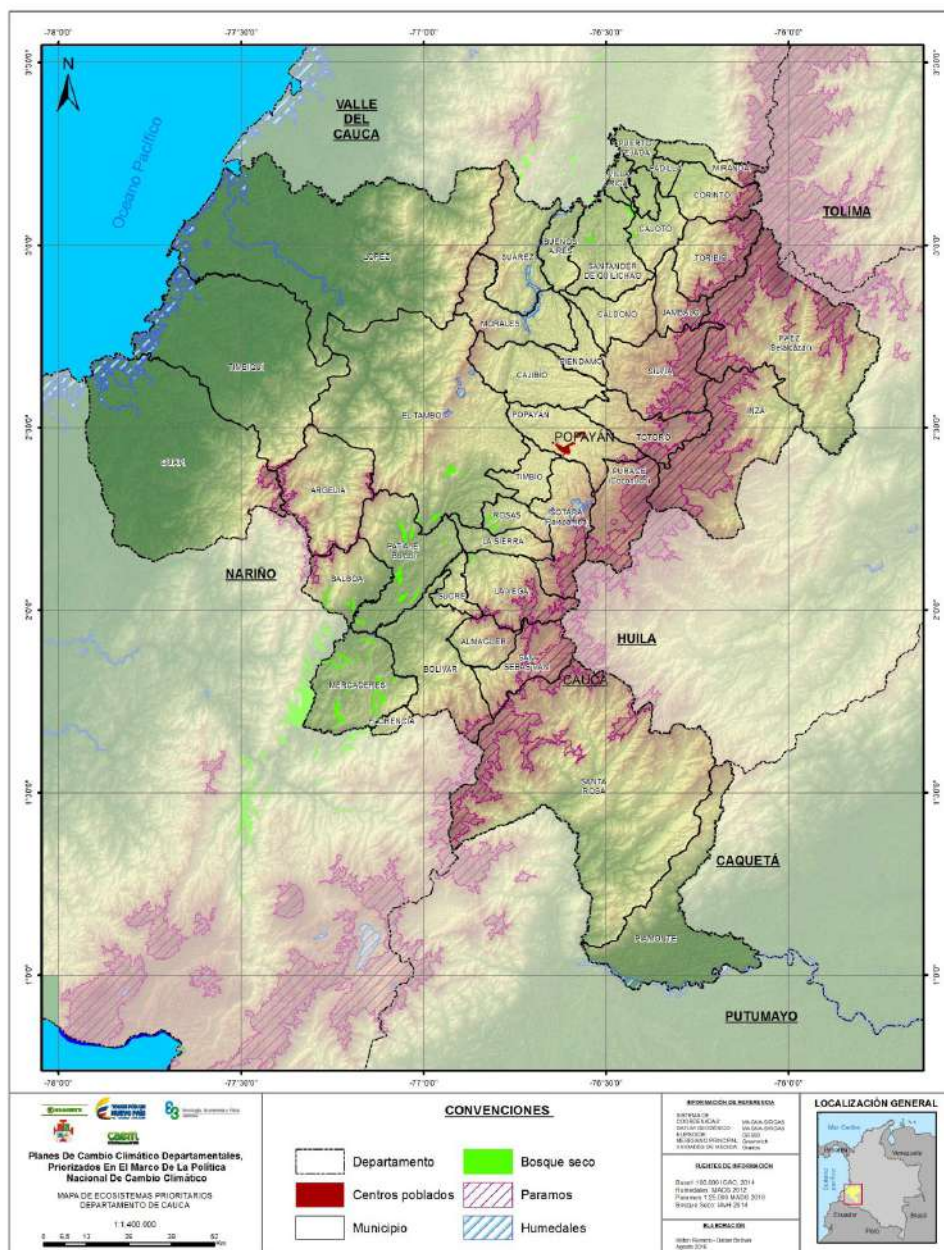
El departamento del Cauca cuenta con una gran diversidad en flora y fauna, seis Parques Naturales Nacionales cuya área protegida declarada e inscrita en el RUNAP es aproximadamente de 323.106 hectáreas, donde habitan el 70% de las aves del País; Tres reservas forestales protectoras regionales con un área aproximada de 8.398 ha., y cinco áreas municipales como áreas de conservación in situ con una extensión aproximada de 989.45 hectáreas. El Departamento cuenta con un importante ecosistema de Manglar presente en los municipios de López de Micay, Timbiquí y Guapi, representado en 18.693 ha. (Corporación Autónoma Regional del Cauca, 2014).

Por otra parte aproximadamente 824.967 hectáreas equivalentes al 26% del territorio departamental, hacen parte del área de reserva forestal establecida mediante ley 2 de 1959. De igual manera en el departamento se encuentran la convergencia de tres (3) eco regiones estratégicas: Macizo, Patía y Litoral, situación que pone de manifiesto la gran importancia geoestratégica del Cauca.

No obstante, la gran presión y procesos de apropiación de cobertura vegetal para actividades de transformación y adecuación de tierras para la agricultura, ganadería, cultivos ilícitos y extracción minera, ha generado en los últimos años una degradación acelerada, acentuando los procesos de fragmentación de los ecosistemas y recursos vegetales, potenciando procesos erosivos y afectando la oferta ambiental de hábitat y nichos, lo que pone en peligro la sostenibilidad de estas áreas (CRC, 2016, Plan de Acción).

A 2015 el Cauca presentaba una tasa de deforestación correspondiente al 2.4% (IDEAM, Cifras de deforestación anual. 2015) del dato nacional, según algunos estimativos, en la actualidad el 18% de los municipios del Departamento conservan más del 75% de su territorio en bosque y el 77% tan solo entre un 5% y un 7.2 % en bosque natural. Los municipios más transformados se encuentran en las zonas hidrográficas de los ríos Cauca y Patía, sin desconocer la gran transformación que sufrió la zona del Alto Magdalena como consecuencia de la avalancha del río Páez en 1994 (CRC, 2013).

Mapa 3. Ecosistemas del departamento del Cauca



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

Complementando con la información del análisis de vulnerabilidad (Tabla 4), se tiene que el cambio climático puede incidir sobre las superficies aptas para las actividades forestales que son de suma importancia, dado que el capital natural del Departamento depende de las extensas áreas de bosques naturales y plantados que soportan la prestación de servicios ecosistémicos como la regulación hídrica, la seguridad alimentaria y el hábitat para las especies.

La alteración de la aptitud del territorio para la producción y regeneración de bosque puede tener consecuencias importantes para la economía del Departamento, debido a la representatividad en casi el 10% del PIB de actividades, como la extracción de madera, la silvicultura y la industria del papel (Gobernación del Cauca, 2012).

Ante estos posibles cambios, el fortalecimiento de las áreas protegidas juega un papel muy importante, ya que pese a las 824.967 ha, equivalentes al 29% del territorio departamental, que hacen parte del área de reserva forestal establecida mediante la Ley 2 de 1959 (Gobernación del Cauca, 2015), si no se establecen entre otras, acciones de fortalecimiento, conservación, protección y ampliación, no serán suficientes para que el Cauca cuente con un componente biodiverso que le permita adaptarse al cambio climático para los próximos 30 años.

No obstante, en este componente el Cauca debe valorar en conjunto toda su estructura ecológica con el fin de determinar la capacidad de sus suelos y establecer acciones que permitan la sostenibilidad de los ecosistemas.

Los actores del Departamento además de lo identificado por el análisis, insisten en la importancia de fortalecer el Sistema de Áreas Protegidas, pero también en la necesidad de implementar mecanismos financieros de compensación o Pago por Servicios Ambientales, así como estudios de valoración, ubicación, amenazas y estrategias de protección sobre la biodiversidad existente en el Cauca. Se sugirió también la inclusión de los escenarios de cambio climático y análisis de vulnerabilidad, como parte de los elementos para la Declaratoria de nuevas Áreas Protegidas y para la formulación y ajuste de planes de manejo forestal bajo los criterios de adaptación al cambio climático.

Tabla 4.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Biodiversidad y servicios Ambientales

BIODIVERSIDAD			% de participación	Valor
Amenaza	E-BD-03_15	Cambio proyectado en la superficie con aptitud forestal	1.4	0.48
Sensibilidad	S-BD-04_15	Porcentaje del PIB de la silvicultura, extracción de madera y actividades conexas a precios constantes (miles de millones de pesos) respecto al PIB departamental	1.4	0.83
Capacidad adaptativa	CA-BD-02_15	Grado de asistencia técnica prestada por UPA (ARG)	0.6	0.61

Adicional, comunidades étnicas y campesinos del Departamento llamaron la atención sobre la presencia de monocultivos para la producción de papel, la cual viene afectando la biodiversidad y la salud de los suelos, por el tipo de variedades forestales utilizadas y reclamaron acciones de control para evitar la expansión de esta actividad. Expresaron la necesidad de fortalecer las acciones frente a la minería ilegal por su gran impacto ambiental, que según indican no se ven reflejadas en el análisis de vulnerabilidad. Por último, también se hizo manifiesta la situación sobre los manglares, los cuales como ecosistemas estratégicos también vienen siendo objeto de

presiones antrópicas que deben visibilizarse por su importancia natural, pero también cultural hacia los pueblos del Pacífico caucano.

Todos estos elementos sobre la biodiversidad permitieron concertar acciones encaminadas hacia la restauración y conservación de los bosques entendidos en un concepto amplio, apoyadas en instrumentos y mecanismos para la conservación, que pueden contribuir no sólo a la protección y restauración de áreas de bosque natural, sino también hacia otros ecosistemas estratégicos como manglares y páramos.

1.1.4. Hábitat humano y salud

Con una población calculada en 1.379.169 habitantes a 2015, distribuida en 42 municipios, el Cauca contribuye con el 2,9% de la población total del País, que se caracteriza por ser una de las de mayor riqueza étnica y pluricultural con presencia de indígenas, afro colombianos y mestizos (DANE, 2005).

El 60% de la población es considerada rural y solo 10 municipios se destacan por tenerla urbana, entre los cuales se encuentra Popayán, como el área más densamente poblada, capital del Departamento y centro comercial regional y educativo; también están las cabeceras municipales del norte como Puerto Tejada, Villa Rica y Santander de Quilichao, las cuales cuentan en sus alrededores con algunos parques industriales y explotaciones agroindustriales; en el Pacífico se destaca Guapi; en la Zona sur el Bordo como cabecera municipal del Patía y punto de transición entre el centro y sur; y por último, en el oriente los centros poblacionales más representativos están en Totoró, Inzá y Páez (Gobernación del Cauca, 2009).

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 y el manejo de los residuos.

En términos de salud pública, al año 2010 se reportaba en el Departamento un nivel de vinculación de un 73% de la población en el régimen subsidiado, un 8.5% en el contributivo y alrededor de un 20% de la población no registraba ningún tipo de afiliación (MPS, 2010).

Al tener en cuenta que el cambio climático puede afectar de manera significativa la salud de las personas, en especial a los grupos más vulnerables, con patologías asociadas a las olas de calor y Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV), como por ejemplo Chicunguña y Zika (enfermedades que reportaron más de 3000 casos confirmados durante el fenómeno de El Niño 2014 - 2015), la importancia de la cobertura en salud adquiere una relevancia aún mayor. Adicional y según la Organización Panamericana de la Salud, se pueden incrementar enfermedades como la malaria, el dengue; zoonóticas como la leptospirosis; respiratorias agudas, cardiovasculares como la hipertensión en adultos mayores y el cáncer de piel por mayor exposición a la radiación solar (OPS, 2011).

La evaluación de vulnerabilidad (Tabla 5), muestra que el indicador con mayor incidencia sobre la capacidad adaptativa del Departamento está relacionado con el número de camas hospitalarias, lo que significa que ante un evento climático extremo, la capacidad de respuesta del Sistema de Salud Departamental puede ser insuficiente por no disponer de la infraestructura y dotación adecuadas para la atención a pacientes.

Tabla 5.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Salud

SALUD		% de participación	Valor	
Capacidad adaptativa	CA-S-01_15	Camas hospitalarias cada 1000 habitantes	1.0	0.14

De otro lado, el componente de hábitat humano tiene también una relación directa con los indicadores de pobreza del Departamento, que pese a mejoras importantes en los últimos años, aún reportan cifras por encima del 50% en incidencia de la pobreza y un poco más de 240,000 caucanos que viven todavía en situación de extrema pobreza (DNP, 2013).

Asociado a los anteriores indicadores, el Análisis de vulnerabilidad (Tabla 6) señala al déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda, como uno de los factores que hacen altamente sensible al Departamento frente al cambio climático. Hoy el déficit de vivienda en el Cauca, tanto cuantitativo como cualitativo, impacta en lo urbano a aproximadamente 30,000 hogares y a un 68,2% de los hogares rurales, siendo el Pacífico caucano la región más crítica (DNP, 2014), en donde también se presentan las mayores brechas en materia de acueducto, con más de la mitad de la población que no cuentan con este servicio. Esto significaría que, ante un evento climático extremo, la ausencia de una vivienda o la baja calidad de los materiales con la que puedan estar construidas las mismas, impactarían negativamente a la población, como por ejemplo lo que se vivió durante los eventos climáticos del 2010 – 2011, durante los cuales se afectaron 44.716 viviendas en el departamento del Cauca (CEPAL, 2012).

El análisis muestra también otros dos elementos que suman significativamente a la sensibilidad del territorio, la cantidad de meses y áreas con una tendencia a tener lluvias por debajo de lo normal. Hoy el Departamento ya cuenta con municipios que vienen experimentando

Tabla 6.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Hábitat humano

HABITAT HUMANO		% de participación	Valor	
Sensibilidad	S-HH-2_15	Calidad del material de las paredes exteriores de las viviendas	0.6	0.59
	S-HH-07_15	Porcentaje de urbanización	1.3	0.23
	S-HH-11_15	Porcentaje promediado de área municipal afectada por anomalías (A) de precipitación "Muy por debajo de lo normal" (MDN 0-40%)	5.1	0.66
	S-HH-13_15	Déficit de vivienda	5.6	0.70
	S-HH-14_15	Porcentaje y número de meses con presencia de anomalías (A) de precipitación "Muy por debajo de lo normal" (MDN 0-40%)	2.9	0.69
Capacidad adaptativa	CA-HH-08_15	Inversión en evacuación	1.1	0.29
	CA-HH-10_15	Grado de asistencia técnica prestada por UPA (ARG)	3.8	0.74

problemas de sequía y desertificación como los municipios de Patía, Balboa, Mercaderes, Florencia, Bolívar, La Sierra y La Vega (CRC, 2016), lo que significa que de continuar esta tendencia hacia el año 2040, las condiciones de habitabilidad sobre estas áreas del Departamento podrían cambiar drásticamente, promoviendo incluso el desplazamiento poblacional.

Por último, aparece la inversión en vacunación como uno de los factores limitantes para hacer frente al cambio climático. A mayor inversión en vacunación, la población se encuentra mejor preparada para afrontar los efectos de los aumentos de temperatura sobre la salud, al igual que las variaciones de la precipitación y sus efectos sobre el ambiente y la salud.

Frente a los resultados del análisis, los actores locales coinciden en la necesidad de la ampliación de cobertura en materia hospitalaria y en la necesidad de actualizar los factores de riesgo, incluyendo, entre otros, las enfermedades producidas por la zoonosis. También insisten en la importancia de articular las acciones en materia de cambio climático con la estructura de trabajo con la que ya se cuenta en la línea de salud ambiental en el Departamento, a través de los Consejos de Salud Ambiental (COTSA), siguiendo los lineamientos la Política Integral de Salud Ambiental. Asimismo, insistieron en la importancia de contar con viviendas saludables y con una provisión de agua segura, para lo cual también enfatizaron en la necesidad de fortalecer las acciones en materia de Gestión del Riesgo, para evitar desarrollos urbanos en zonas de alto riesgo las cuales son determinantes de cara al déficit de vivienda.

En este contexto, los municipios, ciudades, pueblos y barrios del Cauca deben empezar a repensarse y diseñarse, teniendo en cuenta los retos que implica el clima del futuro, en especial en relación con viviendas y construcciones adaptadas al clima, transporte eficiente, manejo eficaz de los servicios de agua potable y energía, opciones energéticas limpias, salud pública, áreas verdes y el manejo de residuos y basuras. Específicamente en salud, requerirá contar con información y con servicios que entiendan este fenómeno y estén preparados para responder de acuerdo con la gravedad del impacto. Los esfuerzos por mejorar las condiciones tanto del sistema de salud como las ambientales y sociales que inciden en él, serán parte esencial en la preparación del Departamento, lo cual es en buena medida el objetivo de este Plan.

1.1.5. Infraestructura

Este tema es de gran importancia para el suroccidente del país, especialmente sus vías y la infraestructura de generación y distribución energética y los puertos sobre el Pacífico.

Los 1330 kms de red vial primaria conectan al Departamento con el centro y el sur del país y se complementan con el transporte aéreo desde y hacia Popayán y con la pista de aterrizaje del municipio de López de Micay y el aeródromo en Guapi. La red secundaria a cargo del Departamento se constituye por 1.779 km de vía y con un aproximado del 21% en buen estado (DNP, 2014). La red terciaria a cargo de los municipios que representa el 70% del total de la red vial departamental no cuenta aún con inventario detallado que permita conocer su estado (Anuario Estadístico 2012). Esta información evidencia retos importantes para el Departamento en materia de accesibilidad y transitabilidad a través de la red vial, considerando que son pocas las alternativas para el desplazamiento desde el centro del Departamento hacia los municipios de la Bota Caucana y que además no se cuenta aún con acceso vial hacia la Costa Pacífica. Siendo

Tabla 7.

Calificación de indicadores de amenaza y sensibilidad para el componente de Infraestructura

INFRAESTRUCTURA		% de participación	Valor	
Sensibilidad	E-I-05_15	Cambio proyectado en el consumo eléctrico por habitante por variación de temperatura	1.8	0.49
Capacidad adaptativa	CA-I-03_15	Demanda energética no atendida, no programada/demanda total	6.4	0.45
	CA-I-05	Potencial degeneración de energía solar	2.6	0.29

el transporte fluvial de carga y pasajeros otra opción, hoy se desarrolla pero con altos costos y difícil navegabilidad por la variabilidad climática (DNP, 2014). En infraestructura portuaria se destacan los dos muelles ubicados en Guapi, uno dedicado al turismo y otro de carga, catalogados como de cabotaje menor debido al tipo de embarcaciones en que se presta el servicio y la carga que se transporta.

En materia de infraestructura, el Análisis de vulnerabilidad (Tabla 7), llama la atención sobre tres aspectos. En primer lugar, el acrecentamiento del consumo eléctrico como consecuencia del aumento de la temperatura, que se explica ya que debido a las olas de calor la población compra aires acondicionados o ventiladores que incrementan el consumo eléctrico, generando más presión para la producción energética, la que a su vez depende hoy en día del recurso hídrico.

Si a futuro los ríos no cuentan con la capacidad para la generación eléctrica suficiente y si esta condición de dependencia de la energía hidroeléctrica se mantiene en el Departamento, la presión sobre las cuencas y el aumento en los costos de la energía podrían afectar negativamente a la población, como se evidenció durante el último fenómeno de El Niño en el cual el país pasó de ser un exportador neto de energía a importar energía de los países vecinos.

Los otros dos aspectos que pueden incidir en la capacidad adaptativa del Departamento, están relacionados con la infraestructura para atender la demanda energética total y para la generación de energía solar. La infraestructura para la prestación del servicio de energía eléctrica tiene una cobertura de un 86% en zonas urbanas y un 77% para las áreas rurales. Esto se traduce en que de los 42 municipios del Departamento 39 están conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN), con acceso al servicio de energía eléctrica las 24 horas al día, mientras que los tres municipios sobre el Pacífico que pertenecen a las Zonas No Interconectadas, cuentan con acceso limitado a la energía a través de plantas generadoras y con cierto número de horas por día (DNP, 2014). Sobre esto último es importante aclarar que la interconexión eléctrica de las cabeceras municipales sobre el Pacífico ya se encuentra construida y cerca de entrar en operación, por lo cual se entendería que la capacidad adaptativa del Departamento tendería a mejorar en cuanto a la demanda energética no atendida. Teniendo en cuenta lo anterior, continúa siendo un reto llevar la interconexión de energía a las zonas rurales más apartadas, por tanto es importante identificar otras opciones en energías alternativas, como la generación de energía solar, para suplir esta necesidad en el territorio.

Los actores en el Cauca resaltan que contar con energía no solo es necesario para el desarrollo y la equidad, sino que también es la forma en que la población puede contar con un mejor acceso a información y estar mejor preparada ante una eventualidad climática, a través de alertas tempranas y procesos de educación innovadores y diferenciales. Asimismo, coinciden con la importancia de darle un impulso mayor al uso de energías alternativas y precisan información de factibilidad para la implementación de sistemas de electrificación con energía solar, teniendo en cuenta que el análisis de vulnerabilidad parece reflejar una media-baja capacidad de generación en el Cauca. No obstante, también manifestaron que en el análisis no se ve reflejada la situación de las vías que se consideran esenciales para la capacidad adaptativa y la resiliencia del Departamento.

1.1.6. Conclusiones

A partir del análisis de vulnerabilidad, es posible entender que los grandes focos de acción para enfrentar el cambio climático en el Cauca se centran en el recurso hídrico, la biodiversidad y el componente de hábitat humano y salud.

Las cabeceras municipales del Departamento se encuentran cada vez más presionadas por los aumentos de población como consecuencia de los desplazamientos del campo a lo urbano. Siendo el Cauca un foco para el post conflicto esta presión se hace más evidente y de no reducir con rapidez las brechas en materia de infraestructura, servicios públicos, empleo y salud, la vulnerabilidad de la población frente a fenómenos de cambio y variabilidad climática serán aún mayores.

Entre los municipios del Departamento, la vulnerabilidad diferencial, es un elemento importante a nivel local para priorizar y focalizar acciones en aquellos territorios con mayores niveles de amenaza y vulnerabilidad. El municipio de Popayán es el más crítico por tener una calificación muy alta de la amenaza y alta vulnerabilidad. Los tres municipios sobre el Pacífico, la Bota Caucana y parte del norte y oriente del Departamento, a pesar de tener una baja amenaza, poseen un nivel de vulnerabilidad alta, por lo que cambios no previstos en el clima pueden tener grandes impactos y es necesario fortalecer su capacidad de adaptación.

Es por esto que toda acción encaminada a seguir fortaleciendo las acciones de los tomadores de decisión en torno al Ordenamiento Territorial y al capital natural del Departamento son vitales para que el Cauca pueda soportar, responder y recuperarse de forma adecuada ante los eventos climáticos. Es importante resaltar que bajos índices de eficiencia fiscal, transparencia de la Administración y la inversión ambiental, intensifican las debilidades del Departamento y de los municipios a la hora de afrontar el cambio climático, y por esto es prioritario que los entes territoriales continúen avanzando en la implementación de las acciones relacionadas con la Gestión del Riesgo, la conservación y prestación de bienes y servicios ambientales; el mejoramiento de la infraestructura y el acceso y prestación de servicios de salud y en la transformación de las actividades agropecuarias e industriales del Departamento orientadas por criterios de sostenibilidad y adaptación al cambio climático.

1.2. INVENTARIO DEPARTAMENTAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En el marco de la formulación de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCN), se elaboraron los inventarios de Gases de Efecto Invernadero a escala departamental para los años 2010, 2011 y 2012. Estos inventarios permiten conocer las fuentes de emisiones sectoriales, las emisiones y también las absorciones de GEI del Departamento.

Para la elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), se siguieron las orientaciones metodológicas descritas en 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.

En cada una de estas categorías se incluyeron subcategorías resultantes de información obtenida de datos de actividad a nivel departamental. Parte de los datos fueron acopiados de fuentes como los Anuarios Estadísticos del Departamento, información de la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), así como fuentes de información nacional que suministran datos para todo el país desagregados de forma departamental. En otros casos fue necesario obtener el dato de actividad de cada Departamento 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 factores de la literatura dados por el IPCC y datos de actividad de cada Departamento. Los gases reportados corresponden a los de efecto invernadero directo: CO₂, CH₄ y N₂O.

Según los resultados del inventario de GEI departamental, Cauca presenta una participación sectorial que se presenta en la Gráfica 1 y que incluye el sector forestal, agropecuario, industria manufacturera, transporte, residencial, saneamiento, energía y comercial. Los valores de emisiones, absorciones y emisiones netas para 2010, 2011 y 2012 se presentan en la Tabla 8 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2016).

Tabla 8. Inventario de Gases Efecto Invernadero para Cauca.

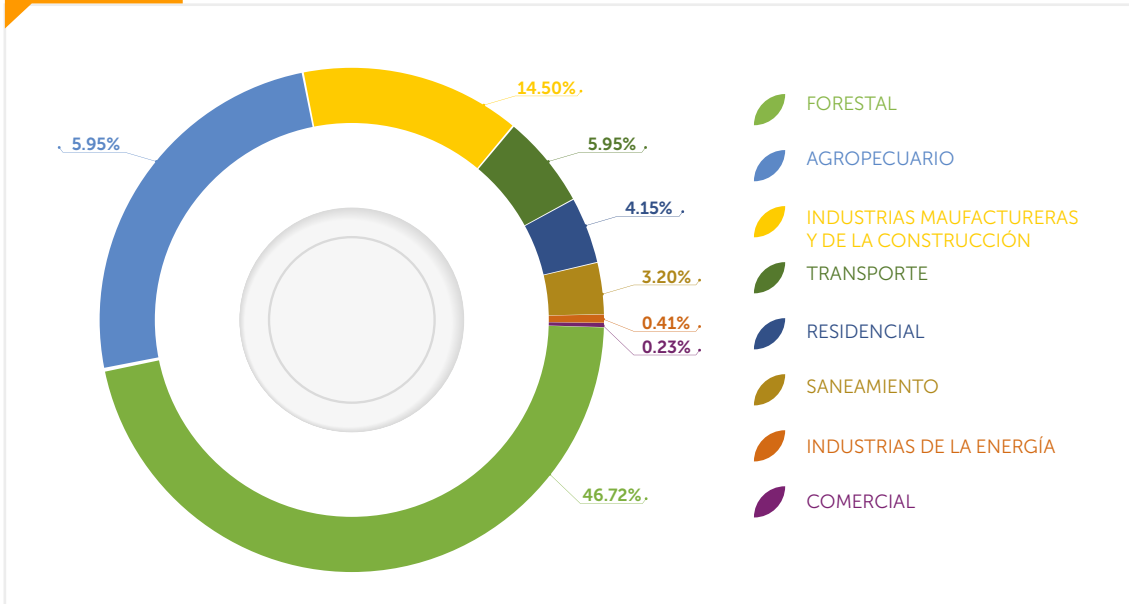
Año	Emisiones totales			Absorciones totales			Emisiones netas		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
ktCO ₂ e	8018,7	5562,7	5741,9	-4567,9	-4686,0	-4815,5	3450,9	876,7	926,4

Fuente: IDEAM, 2016. Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

A continuación se describen los resultados del inventario GEI para los diversos sectores, de acuerdo al porcentaje de participación en el Inventario departamental de Gases de Efecto Invernadero.

Gráfica 1.

Distribución sectorial de las emisiones de GEI en Cauca para 2012. Fuente. IDEAM. 2016. Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático



1.2.1 Sector forestal

El sector forestal es el principal responsable de las emisiones GEI en el Departamento, contribuyendo con casi el 50% del total (IDEAM et. al. 2016). Los subsectores o actividades más significativos en la generación de emisiones son: 1) remociones de leña y carbono de los suelos en bosques naturales, asociado al uso de ésta como combustible para cocción, funcionamiento de hornillas paneleras y producción ladrillera artesanal, las emisiones del subsector corresponden a 1,38298 ktCO₂-eq; 2) deforestación proveniente de la transformación de las tierras con bosque natural en pastizales, tierras de cultivo, humedales, asentamientos, tierras para otros usos forestales y otras tierras, se estiman emisiones correspondientes a 0,8329 ktCO₂-eq.

La transformación de las áreas de bosque natural tiene una estrecha relación con el aumento poblacional y la expansión de la frontera agrícola, la que a su vez es motivada por el desarrollo de proyectos productivos o estratégicos, como vías o explotaciones mineras. Así mismo, se generan emisiones por los incendios forestales provocados y no provocados, las cuales suman a este inventario 0,322962 ktCO₂-eq. Siendo Cauca un departamento clave para la consolidación de la paz en el país, el sector forestal debe ser integrado cuidadosamente en la planificación del desarrollo del Departamento hacia el futuro, para reducir las pérdidas de cobertura vegetal y la degradación de los bosques. Para ésto los Planes de ordenamiento y manejo forestal, que están siendo desarrollados por la CRC, deben ser tenidos en cuenta también en los Planes de Ordenamiento Territorial de los diferentes municipios.

No obstante, y pese al elevado nivel de emisiones provenientes de este sector, también se registra un nivel importante de absorciones de CO₂ que favorece la mitigación de Gases Efecto Invernadero, al 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.

Las absorciones están dadas por la captura del CO₂ en la biomasa boscosa que se mantiene o incrementa por las actividades de regeneración del bosque natural, el balance de carbono de bosque natural convertido en otras tierras forestales y balance de carbono de plantaciones forestales, actuando como sumideros de 1,14 ktCO₂-eq. Potencializar estas áreas boscosas y mantenerlas debe ser una estrategia a considerar en este Plan, teniendo en cuenta que tales áreas generan cobeneficios en mitigación y adaptación, al disminuir la vulnerabilidad del déficit hídrico y la calidad de los suelos, entre otros servicios ecosistémicos.

1.2.2. Sector agropecuario

El sector agropecuario es el tercer renglón del PIB departamental y según el perfil elaborado por la Oficina de Estudios económicos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a febrero de 2012, el Cauca fue el primer productor nacional de fique, el segundo de caña de azúcar, el tercero de maní, el cuarto de café y el séptimo de papa; y en actividades pecuarias se ubica como el segundo productor de cuyes, el quinto de conejos y el décimo primero en avicultura no industrial.

No obstante, este mismo sector es la segunda fuente de generación de emisiones aportando el 24% del total del Departamento. Las principales actividades que contribuyen a las emisiones de este sector se deben a:

- 1) Fermentación entérica proveniente del ganado, que contribuye con 0,23504 ktCO₂-eq. Los grupos de vacas de doble propósito, las que son para producir ganado de carne y de engorde, son los principales grupos etarios. Las emisiones directas e indirectas asociadas a la orina y estiércol de animales en pastoreo, las cuales se emplean en 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 y ovino, aportaron 0,15489 ktCO₂-eq.
- 2) La transformación de humedales que presentan capas de suelo orgánico drenadas y utilizadas para la agricultura y la silvicultura y que han aportado 0,10800 ktCO₂-eq.
- 3) El uso de fertilizantes para cultivos permanentes, no permanentes y pastos, que incluye los fertilizantes sintéticos, orgánicos y las emisiones causadas por su aplicación, volatilización y lixiviación, ha generado 0,0855 ktCO₂-eq. Estas emisiones están correlacionadas con la calidad y vocación de los suelos y la localización de la producción agropecuaria en el Departamento, la cual se desarrolla en tierras de baja y muy baja fertilidad (Duarte, 2013), haciendo necesaria la utilización de fertilizantes, además de prácticas agrícolas no sostenibles.
- 4) El uso de combustibles, ya sea para el arado de tierras o las actividades pecuarias, también fue contabilizado en este sector. Las emisiones por el uso en la maquinaria, equipos como motosierras y sistemas de riego, además de vehículos como tractores, entre otros empleados comúnmente para en las áreas rurales, generaron 0,04279 ktCO₂-eq.
- 5) Mineralización del nitrógeno debido a los cambios en los usos del suelo (0,02030 ktCO₂-eq), gestión del estiércol y fermentación entérica de ganado no bovino (0,03343 ktCO₂-eq).

- 6) Otros que incluye la gestión del estiércol del ganado bovino y porcino (0,01542) ktCO₂-eq, emisiones de los cultivos de arroz, principalmente de CH₄ en las áreas inundadas (0,00226 ktCO₂-eq), el balance de carbono en pastizales que permanecen (Sistemas Silvopastoriles, incendios y suelos orgánicos drenados), los residuos de cultivo y cultivos fijadores de Nitrógeno y la fermentación entérica de porcinos e incendios aportaron un total de emisiones conjuntas de 0,11224 ktCO₂-eq.

Es importante mencionar que este sector, pese al alto nivel de emisiones, también contribuye con absorciones que abarcan 2,96177 ktCO₂-eq a través del incremento de cultivos permanentes como el café, aguacate, cacao, caucho y palma.

1.2.3. Industria manufacturera y de la construcción

La industria manufacturera, que actualmente representa 14,5% del PIB, ha reducido su participación en la economía durante los últimos dos años en comparación con la construcción y la explotación minera. No obstante, esta actividad ha aumentado el valor agregado de sus productos asociados a la sofisticación de los mismos. En este sector se destacan los subsectores de productos alimenticios, manufacturas de papel, productos químicos y farmacéuticos, caucho y plásticos, metálicos, artes gráficas y maquinaria y equipo, muebles y minerales. Estas actividades agrupan a más de 100 establecimientos comerciales y generan más de 11.000 empleos directos y una producción de 3,7 billones de pesos (Gobernación del Cauca, 2012).

Sin embargo, estas actividades industriales generan el 14.5% de las emisiones totales del Departamento. En este grupo están incluidas las correspondientes al uso de combustibles fósiles y lubricantes, tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales, uso de combustibles en transporte todo terreno y el uso de hidrofluorocarbonos (HFCs) especialmente en los aires acondicionados. El total de las emisiones de este sector corresponde a 0,83274 ktCO₂-eq.

1.2.4. Sector transporte

Las actividades de transporte terrestre son la principal fuente de emisiones de este sector, las cuales están asociadas principalmente a los camiones para transporte de carga y autobuses de viajes intermunicipales. Esta actividad representa el 95% de las emisiones, aportando 0,32480 ktCO₂-eq.

Las emisiones generadas por el uso de HFCs, asociadas principalmente a refrigeración y aires acondicionados vehiculares representan casi el 2% del total de las emisiones de este sector.

Adicional, se registran emisiones asociadas a la aviación nacional por despegue de vuelos de los aeropuertos ubicados en Popayán y Guapi. Las emisiones generadas por estas fuentes corresponden a 0,0102 ktCO₂-eq.

Se espera que las emisiones de este sector se incrementen de forma significativa como consecuencia del aumento del uso del transporte aéreo.

1.2.5. Sector residencial y comercial

Las emisiones por el uso de combustibles en el sector residencial y comercial representan el 4,15% de las emisiones totales del Departamento. La mayor contribución de este grupo proviene del sector residencial, responsable por casi el 95% de las emisiones totales de este sector, que incluye las emisiones por el uso de refrigerantes para aires acondicionados HFCs y de cera de parafina, mientras que el uso de energía y refrigerantes para las actividades comerciales genera el 5%.

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 de la red o Sistema Interconectado Nacional (SIN).

1.2.6. Sector de saneamiento

Este sector corresponde al manejo y gestión de los residuos sólidos y aguas residuales domésticas. Estas emisiones tienen como característica principal que su generación se debe a los procesos de degradación de materia orgánica, que en condiciones de baja presencia de oxígeno producen CH_4 (Gas de Efecto Invernadero con una capacidad de calentamiento global 23 veces mayor a la del CO_2).

La gestión de los residuos sólidos y su disposición en los rellenos sanitarios de la jurisdicción del Departamento es la principal fuente de emisiones en este sector, contribuyendo con el 34% del total de emisiones, es decir 0,05780 $\text{ktCO}_2\text{-eq}$.

Con relación al manejo de residuos sólidos, se destaca que el 42% de los hogares recolectan las basuras y las disponen a los servicios de aseo; el resto los entierran, queman, vierten al río, al patio de la casa o las eliminan de otra forma (CRC, 2016). Todas estas prácticas de manejo de residuos constituyen las emisiones debido a la quema abierta como método de eliminación de residuos domésticos, disposición de residuos sólidos en cuerpos de agua, botaderos, enterramientos y celdas transitorias; las cuales contribuyen al 16% de las emisiones de GEI correspondientes a este sector.

Las emisiones por eliminación y tratamiento de aguas residuales domésticas en las poblaciones rurales son la segunda línea representativa, con emisiones de 0,05031 $\text{ktCO}_2\text{-eq}$, equivalentes al 30.1% del total de este sector, las cuales pueden estar asociadas, entre otros aspectos, al rezago en la cobertura de servicios públicos como alcantarillado para las zonas rurales (CRC, 2013). Las cabeceras municipales que cuentan con alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) sin captura de CH_4 , son las terceras en orden de representatividad.

Actualmente, en el Departamento existen 20 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en cascos urbanos y 96 en corregimientos. Sin embargo, del total de las 116 plantas, sólo 44 funcionan adecuadamente y 54 requieren ser optimizadas. Estas actividades contribuyen con 5,2% de las emisiones del subsector.

Las emisiones generadas por las aguas residuales domésticas en las cabeceras municipales con alcantarillado, pero sin PTAR y por el tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas en la cabecera municipal sin alcantarillado, corresponden al 1.19% del total.

Las emisiones del sector en su conjunto, son en gran parte el reflejo de las limitadas capacidades institucionales para atender todo el territorio caucano y de la baja implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

1.2.7. Sector energía y minas

Para el sector minero energético del Cauca, las actividades que más generan emisiones son la quema de combustibles en centrales termoeléctricas y el uso de SF6 (Hexafluoruro de azufre) para la generación eléctrica, que en conjunto participan con el 70% de las emisiones del sector. Éstas tienen origen en la generación de energía eléctrica en Zonas No Interconectadas (ZNI), específicamente en los municipios de Balboa, Guapi, López de Micay y Timbiquí (Telemetría, SUI).

Con respecto a la producción de petróleo y gas natural, se generan emisiones fugitivas por venteo y quema en antorcha, además de las creadas por la quema de combustibles en refinerías y en la extracción y procesamiento de los hidrocarburos, que no son tan significativas como en el caso de la generación eléctrica. Estas emisiones ascienden, entre todas, al 30% del total del sector.

Los resultados aquí presentados son una herramienta que orienta la toma de decisiones para implementar acciones para la reducción de emisiones. Estos han sido la base para definir acciones de mitigación en el marco de este Plan y que el Departamento puede llevar a cabo según se indica en la parte estratégica del Capítulo 2.

1.3. PROYECCIÓN DE EMISIONES A 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 establecidos por Colombia en el Acuerdo de París, con una meta nacional de reducir el 20% de las emisiones de GEI. En la Gráfica 2 se observa cómo sería el comportamiento del departamento del Cauca con un crecimiento Business As Usual (BAU o práctica común por su significado en español), el cual se encuentra representado en la línea negra; en la azul se presenta un escenario donde el Departamento modifica sus prácticas y patrones y reduce el 20% de las emisiones totales, al igual que la meta nacional.

Para el Departamento se estima en los próximos años que las emisiones crezcan a un ritmo del 1,7% anual, lo que significaría que para el año 2030 se generarían emisiones por el orden de 7,9 Gg de CO₂-eq /año. Por otra parte, la meta del país de reducir las emisiones proyectadas a este año en el 20%, equivale a limitarlas a niveles de 6,32 Gg de CO₂-eq /año, es decir 1.597 toneladas de CO₂ eq/año menos de las esperadas.

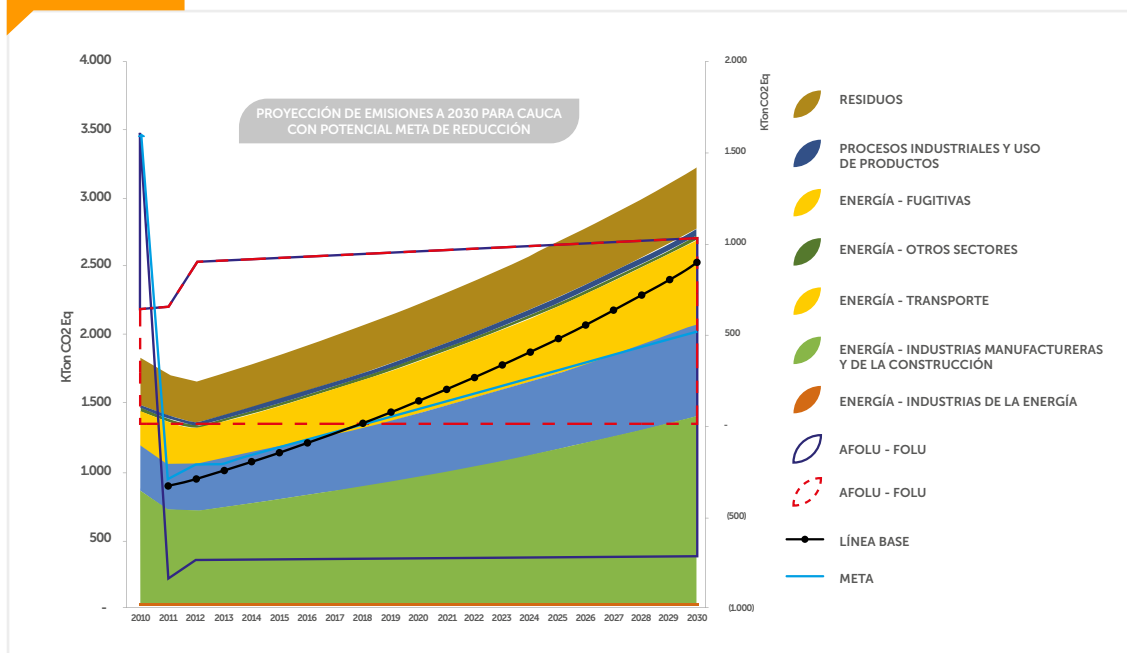
Los sectores que se espera sean los mayores aportantes en 2030 son el forestal y los cambios en los usos del suelo (AFOLU), seguidos por el sector agropecuario y el manufacturero. Aunque

el sector forestal y usos de suelo crecerán a tasas del 0,3% anual, el sector agropecuario lo hará a tasas del 0,77% anual y el de manufactura del 3,8% anual.

Sin embargo, estas proyecciones consideran también algunos factores que pueden ayudar al cumplimiento de la meta. Por un lado, las acciones en materia de recuperación y conservación de áreas degradadas de bosque se han venido fortaleciendo. También existe un potencial importante para la implementación de mecanismos de apoyo a la conservación, que serían una respuesta clave ante las tasas de deforestación. El uso de madera como fuente energética y por tanto la deforestación, se podrá ver reducida gracias a la conexión del área del Pacífico al SIN.

Adicional, el uso de energías alternativas empieza a reportar un cierto nivel de interés en el Departamento, con algunos programas piloto que se han venido desarrollando, puesto que la condición de radiación solar es relativa, favoreciendo la posibilidad de uso de este tipo de energía en algunos municipios. Ésto, sumado a la paulatina reducción en los precios de sistemas de paneles solares para uso doméstico e institucional, estimulará la transición hacia las nuevas tecnologías basadas en estos recursos energéticos.

Gráfica 2. Emisiones totales proyectadas al año 2030 - Cauca



Fuente: Construcción propia a partir de los registros de Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero - Colombia

Por último, existe también una oportunidad de reducción de emisiones a través de la implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo para Popayán, el cual se espera suministre un servicio eficiente y con cobertura adecuada en la ciudad, disminuyendo los desplazamientos en vehículos privados y reduciendo la ocupación de vías.

1.4. CAPACIDADES HABILITANTES DEL TERRITORIO PARA AFRONTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el marco del desarrollo del PIGCCTC, 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.

1.4.1. Educación, formación y sensibilización

Desde la creación del Programa Nacional de Educación Ambiental, en el país y en el Departamento se han venido impulsando diferentes procesos de capacitación y formación, que han permitido avanzar en formular, implementar y apropiarse una Política de Educación Ambiental. Estos programas han buscado la construcción de una cultura ambiental sostenible, a partir de la articulación entre los diferentes ámbitos y escenarios del ambiente y el desarrollo, asociados a las dinámicas naturales y socio-culturales del territorio. Esta política contempla dentro de sus objetivos:

- 1) 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; 2) 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 Sistema Nacional Ambiental (SINA); y 4) proporcionar instrumentos para la cualificación de las interacciones entre la sociedad, naturaleza y cultura, así como para la transformación adecuada de la realidad ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación, 2012).

Por lo tanto, la Política considera como eje fundamental el proceso de institucionalización de la educación ambiental y su incorporación en el desarrollo local, regional y nacional, teniendo en cuenta los contextos ambientales del territorio y fomentando el trabajo coordinado y concertado, entre los diferentes sectores, organizaciones de la sociedad civil y grupos de población, con responsabilidades en el manejo sostenible del territorio. En este sentido, dentro de los instrumentos y estrategias fundamentales para la apropiación de los procesos de educación ambiental se encuentran:

- Los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).
- Los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAUS).
- Los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA).
- Los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA).

Por otra parte, en el marco del artículo 6 de CMNUCC⁴, se formuló la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático, que tiene como objetivo establecer directrices que contribuyan en la creación de capacidades a nivel local, regional y nacional en este tema, 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. Es por esto que la Estrategia Departamental de Educación, formación y sensibilización incluida en el PIGCCT del Cauca, debe establecer lineamientos y acciones que contribuyan a la implementación, seguimiento y evaluación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Al respecto de la educación ambiental, Cauca cuenta con 43 Comités Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEAS) activos, 77 Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) relacionados con sensibilización ambiental y 40 PROCEDAS con asesoría y apoyo de la autoridad ambiental CRC. Adicional, el Departamento cuenta con una Red de Jóvenes de Ambiente impulsada por la CRC, que actúa como dinamizadora de educación ambiental para promover la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental del territorio.

Además, existen comités técnicos interinstitucionales que pueden ser pilares fundamentales para la institucionalización de la Estrategia de Educación del Plan Integral de Cambio Climático y que cuentan con instituciones académicas de reconocimiento, como la Universidad del Cauca, la Fundación Universitaria de Popayán y la Universidad Autónoma, que se han venido vinculando al proceso de formulación del PIGCCTC. La Universidad del Cauca, por su parte, cuenta con el programa de Diplomado "Educación Ambiental para el departamento del Cauca, formación de actores en política y gestión de la educación ambiental local" y con un Doctorado en Ciencias Ambientales.

No obstante, aún se evidencian una serie de debilidades que hacen que los procesos pedagógicos y didácticos no estén alineados con las necesidades del territorio para propiciar la incorporación de los conocimientos científicos, cotidianos y tradicionales en el análisis y la transformación hacia un territorio bajo en carbono y resiliente al cambio climático.

Dentro de los factores que se identifican como retos en el Departamento, se encuentran, en primer lugar, el atraso en contenidos curriculares que deben actualizarse para facilitar los procesos de formación requeridos para un desarrollo sostenible territorial y que promuevan la inclusión y la integración social. En segundo lugar, están los mecanismos de comunicación al servicio de la educación ambiental. Existen una serie de espacios de coordinación, que deben optimizarse para que la comunicación entre el Gobierno Local y la academia, se vea reflejada en una oferta educativa que responda a las necesidades sociales e individuales. Para esto se recomienda trabajar por mejorar la coordinación y la articulación de los diferentes actores con competencias y responsabilidades en educación ambiental intersectorial, intra e interinstitucional. Los diferentes actores e instituciones involucrados necesitan estar permanentemente informados y actualizados sobre la gestión integral del cambio climático.

4 NACIONES UNIDAS, CONVENCION MARCO SOBRE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO. 1992, p. 12.

La Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), por ejemplo, cuenta con herramientas didácticas que se enfocan en sensibilizar y comunicar a los diferentes públicos sobre temas ambientales. A través de estas herramientas se han trabajado contenidos importantes alrededor de la gestión de residuos en los municipios del norte del Departamento y se han apoyado esfuerzos en materia de reforestación y desertificación y cuidado de cuencas. También se han adelantado ejercicios de transferencia de conocimiento técnico del cambio climático en los municipios, con el fin de promover la inclusión del tema en los instrumentos de planificación y se ha promovido la identificación de medidas de adaptación local al cambio climático en áreas de la Costa Pacífica, trabajo realizado de manera participativa con la comunidad (18 consejos comunitarios). No obstante, se constituye en un reto para el Cauca garantizar la incorporación del cambio climático como un determinante ambiental en los instrumentos de Planificación y Ordenamiento del Territorio. La Corporación, como parte de su misión, adelanta una serie de procesos y actividades conforme a sus capacidades institucionales, pero requiere de un mayor apoyo por parte de los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental para promover estrategias educativas efectivas para la gestión integral del cambio climático con la idea de lograr mayores impactos.

Es importante resaltar que el Plan de Desarrollo Departamental 2016 - 2019, incluye estrategias para mejorar el conocimiento en adaptación al cambio climático y en la adopción de medidas de mitigación, sin embargo, no se evidencia la capacidad del Estado para gestionar las necesidades del territorio frente al cambio climático, ya que tales acciones están asociadas a la voluntad política y asignación de recursos (técnicos y económicos) para posicionar el tema como aspecto fundamental para la toma de decisiones en el territorio.

El Departamento cuenta con un Plan Departamental de Gestión del Riesgo que permite conocer los riesgos y amenazas a los que está expuesto el territorio, dentro de los que se incluyen alguno relacionado con los eventos climáticos extremos, sin embargo no ha sido divulgado ampliamente lo que dificulta su apropiación para la Planificación Territorial.

Asociado a esto se identifica otro reto alrededor de la falta de disponibilidad y acceso a la información. En la actualidad no existe claridad en el Departamento sobre las fuentes locales de información especializadas en cambio climático y que estén disponibles para el público en general. Además, los estudios que se adelantan en el Cauca no son puestos a disposición pública de forma adecuada para que sean considerados como elementos orientadores de la gestión sectorial y territorial. Un ejemplo de esto son los Planes Territoriales de Adaptación con enfoque de género, estudios y análisis que pueden orientar la gestión integral del cambio climático, como aquellas adelantadas por la Federación Campesina del Cauca y el CIAT y las Agendas Ambientales concertadas con comunidades campesinas, afrocolombianas e indígenas.

En este contexto, las instituciones públicas y de educación superior son las invitadas a articular los resultados de sus investigaciones con las necesidades de conocimiento de las instituciones públicas locales y de los tomadores de decisión. De igual manera, en el Departamento no se cuenta con un sistema de información compartida que permita dar a conocer los resultados de las investigaciones e iniciativas que se han desarrollado con información actualizada y de calidad.

Frente al panorama descrito anteriormente, es necesario que en el Departamento se integren las iniciativas que se adelantan en el territorio, particularmente en los temas de cambio climático y gestión de riesgo, a través de los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo y los CIDEA, para garantizar la articulación y efectividad en el resultado de la gestión integral del cambio climático.

Se deben identificar las fuentes de financiación y otros recursos con los cuales se pueda promover y fortalecer los procesos de educación, formación y sensibilización para contribuir a la sostenibilidad de las iniciativas.

Aunque el tema de cambio climático empieza a posicionarse a nivel institucional, la capacidad de gestión se limita a los funcionarios de entidades ambientales y territoriales que tienen competencia funcional en el tema. Si bien esto es una base para el trabajo, puede limitar la capacidad de respuesta de los sectores y la población y por ende, la eficacia y la apropiación de las medidas requeridas para reducir la emisión de GEI y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales ante los eventos climáticos extremos, tanto a nivel regional como local. Para esto, resulta indispensable promover y facilitar la educación y el acceso al conocimiento alrededor del cambio climático en las diferentes dependencias de las instituciones públicas que tienen responsabilidades en este Plan. Asociado a esto se debe tener en cuenta que el Cauca se prepara para ser un territorio de paz, por lo que, las capacidades institucionales y los procesos de educación ambiental a los grupos poblacionales que estén vinculados con el post-conflicto, deben ser determinantes para acercar al Departamento a un desarrollo más resiliente y bajo en emisiones.

Lo anterior permite concluir que en todos los proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático se debe considerar el componente de educación, pero sobre todo implementar una estrategia de educación, formación y sensibilización, como mecanismo de aprendizaje, divulgación y apropiación de las medidas a desarrollar, para garantizar el fortalecimiento de la capacidad de todos aquellos que están involucrados, tanto en el proceso de implementación como de Seguimiento y Monitoreo.

1.4.2. Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Lograr la implementación de medidas de adaptación y mitigación efectivas, requieren de la ciencia y la tecnología como instrumentos esenciales para lograr fortalecer los procesos de innovación de cara al cambio climático.

En términos generales, el Cauca muestra una disminución del número de grupos de investigación activos. A 2014 se reportaban cincuenta y ocho (58) grupos y un (1) centro de desarrollo tecnológico para la generación de conocimiento en el Departamento, cifra que resulta modesta (Colciencias, 2014) comparada con el nivel nacional. Se detectó que de los 58 grupos, seis han trabajado temáticas de innovación climática, tales como tratamiento de aguas residuales, humedales artificiales y restauración de suelos, sin embargo, muchas de las investigaciones realizadas no están directamente vinculadas con las necesidades del Departamento en materia de desarrollo y de estos, solo dos son considerados de alto nivel.

Los demás grupos de investigación tienen poca experiencia y un apoyo económico limitado, reduciendo las posibilidades de acceso a financiación a través de Colciencias. Por consiguiente, aunque muchos investigadores podrían apoyar el desarrollo de CTI, solo los grupos de alto nivel tienen hoy las capacidades de formular propuestas de investigación con los niveles requeridos; lo anterior 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 temas prioritarios de desarrollo de Cauca, como en los aspectos relacionados con el financiamiento y capacitación para aplicación a convocatorias.

Ligado a los temas de desarrollo de la región, es importante mencionar que si bien el actual Programa de Gobierno contempla la ampliación de calzadas, mejoramiento de vías y un puente sobre el río Cauca (Gobernación del Cauca, 2016), estas obras están pensadas para suplir las necesidades de movilidad del Departamento y no tienen contemplado un componente de adaptación al cambio climático, que además se articule a los procesos de investigación de las universidades locales, como la Universidad del Cauca que cuenta con una Facultad de Ingeniería Civil, en donde, por ejemplo, se puedan desarrollar investigaciones para integrar mezclas de concreto que se adapten al cambio climático.

En esta misma línea, no se puede dejar de mencionar el problema de gestión de residuos y manejo de aguas residuales, que tal como se mostró en el capítulo de mitigación, son unas de las fuentes de emisiones GEI en el Departamento a tener en consideración. Esta problemática también ha sido priorizada por el Gobierno Departamental, no obstante, debido a los limitados recursos del Departamento y a limitaciones en las capacidades institucionales y de gestión, las soluciones se encuentran reducidas a tecnologías que no incluyen el aprovechamiento del metano para la producción energética, haciendo relevante el enfocarse en mayor innovación en materia de gestión de basuras acompañado de la búsqueda de financiación (nacional o extranjera), que facilite y agilice procesos de innovación tecnológica para la mitigación de las emisiones de este sector.

Ahora bien, existen una serie de oportunidades que se están empezando a gestar a partir de iniciativas innovadoras, sobre las cuales se debe seguir construyendo y aportando. Ejemplo de ello es RICCLISA, la red de investigadores del Departamento que se encuentra trabajando fuertemente en la investigación aplicada a los efectos del cambio climático en el cultivo del café. Uno de los trabajos más sobresalientes es la evaluación de la eficiencia de la energía solar para mejorar la capacidad de los sistemas agrícolas que están liderando el CIAT y Cenicafé (RICCLISA, 2016).

En el tema agropecuario se resalta también a CORPOICA. Esta institución ha iniciado un piloto de trabajo en Tambo y Mercaderes con el cual busca ofrecer información temprana a los agricultores sobre eventos de variabilidad climática. La tecnología utilizada consiste en equipos portátiles de recopilación de información sobre precipitación y temperatura, lo cual ha ayudado a disminuir la cantidad de profesionales requeridos para el ejercicio y a educar a los campesinos sobre el tema de cambio climático. Esta exitosa experiencia ha mostrado la apertura de la población a recibir y crear información, por lo que resulta una oportunidad para ayudar a recopilar datos para las comunicaciones nacionales de cambio climático y fortalecer las investigaciones en adaptación del sector agrícola (Fondo Adaptación, 2016).

Teniendo en cuenta la vocación cafetera del Departamento, es de gran importancia mencionar que en la línea de cadenas productivas sustentables se destaca 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 han adquirido certificados nacionales e internacionales para procesar café orgánico; el 40% de los caficultores del Cauca se encuentran vinculados a dicho programa (FNC, 2016).

Otro proyecto con gran potencial es el piloto de barrios resilientes realizados en la vereda Julumito (Popayán), en el que las empresas privadas Didacticasa, Prefacero Ltda. y Concreinsa han diseñado un Eco-condominio, con alumbrado público solar, tratamiento de aguas residuales y suministro de agua lluvia como complemento al servicio de acueducto del municipio. Actualmente, este proyecto no es muy conocido y tampoco está directamente conectado con la temática de cambio climático, por lo que es importante que las instituciones públicas pertinentes apoyen estos procesos innovadores, que ayudan a la adaptación a los efectos del cambio climático.

En el tema de gestión de residuos, la CRC también aplicó un programa educativo sobre el compostaje en Miranda, gracias a ello hoy en día el barrio hace su propio compostaje. Igualmente se encuentra la Tienda Verde en San Sebastián donde las personas pueden llevar plásticos para reciclaje y reciben puntos a cambio para poder reclamar un mercado. Así mismo, en el municipio de Guachené se está produciendo madera plástica, a partir de materiales reciclables, para comercializar en para los parques infantiles, con el fin de reducir la tala de árboles para la producción de este tipo de productos.

Por otra parte, existe también una riqueza invaluable en el conocimiento de los grupos étnicos del Departamento, quienes han convivido ancestralmente con la naturaleza y han adoptado una serie de métodos para adaptarse, entre los cuales se destaca el cuidado y protección de semillas ancestrales, que hoy merecen ser integrados a los instrumentos de Ciencia, Tecnología e Innovación aplicada para hacer frente al cambio climático, por los distintos grupos de investigación del Departamento, tales como BICAMSA⁵ y RICCLISA⁶.

Con fundamento en todo lo expuesto y teniendo en cuenta el análisis del Plan de Ciencia y Tecnología (Gobernación del Cauca, 2012), es posible concluir que hacerle frente al cambio climático requiere de lograr avances sustanciales en los diversos sectores, apoyados en nuevas tecnologías más eficientes y efectivas, para esto se necesita, no solo contar con grupos de investigación y entidades que puedan apoyar al Departamento en alcanzar estos avances, sino también un sector industrial que adopte la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para la mejora de su competitividad y para hacerle frente al reto del cambio climático y convertirlo en oportunidad, principalmente en la Zona Franca del Cauca.

Todo lo anterior le impone al Departamento la responsabilidad de impulsar la investigación, la ciencia y la tecnología para facilitar la adaptación del territorio al clima del futuro y para generar

5 Biotecnología, Calidad Medioambiental Y Seguridad Agroalimentaria (BICAMSA)

6 Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria (RICCLISA)

menores emisiones que contribuyan a la reducción del problema. Si bien la barrera del financiamiento es alta, se debe trabajar de forma prioritaria en capacitar a los grupos de investigación en la formulación de proyectos que incluyan estrategias de financiamiento viables y en reducir las barreras de articulación mediante las actividades y el apoyo del Nodo Regional y el Comité del Plan de Cambio Climático.

Se requiere mayor apertura para incluir nuevas formas de conocimiento como los ancestrales, a las universidades y grupos de investigación en temas climáticos en el Departamento, lo cual puede darse con el apoyo de la Universidad del Cauca o de otras universidades como la Indígena y el Instituto de Investigaciones el Pacífico y el apoyo en cooperación transversal por otros grupos de investigación a nivel nacional.

1.4.3. Ordenamiento Territorial y Gestión del Riesgo. Instrumentos de Planificación del desarrollo y de Ordenamiento Territorial

Los instrumentos de Planificación y Ordenamiento son las herramientas esenciales que permiten a un territorio concretar las acciones necesarias para orientar su desarrollo y gestión estratégica, así como regular la utilización, transformación y ocupación del espacio (Ley 1454 de 2011). La estructuración y operación de buenos instrumentos de Planificación y Ordenamiento Territorial dan lugar a la gestión adecuada del desarrollo de los territorios, así como al fortalecimiento de sus capacidades para afrontar el cambio climático. Incorporar las consideraciones de consumo energético, amenazas climáticas y conservación de ecosistemas estratégicos en los Planes de Ordenamiento Territorial consiste en una oportunidad que permite evitar la generación de Gases Efecto Invernadero (por ejemplo, evitando desplazamientos) y reducir la sensibilidad del Departamento frente al cambio climático (por ejemplo, al preservar ecosistemas que reducen los efectos del aumento de la temperatura).

A nivel departamental, al realizar un análisis de los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento (Tabla 9), se evidencia que existen avances en la incorporación de variables climáticas, que deben fortalecerse para que el Departamento cuente con una base estructurada en cambio climático para su planificación. En la Tabla 9 se describen los principales instrumentos de planificación para Cauca.

Tabla 9.

Estado actual de los instrumentos de Planificación y Ordenamiento del departamento del Cauca

Instrumento	Responsable	Estado
Plan de Desarrollo del Cauca 2016 – 2019	Gobernación	En ejecución
42 Planes de Desarrollo Municipal	Municipios	En ejecución
42 Planes de Ordenamiento Territorial	Municipios	42 adoptados por acto administrativo, en proceso de ajuste
Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2013 – 2023	CRC	En ejecución
Plan de Acción CRC 2016-2019	CRC	En ejecución
Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del Cauca	Gobernación	En ejecución
Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Magdalena PDCTI 2013-2023	Gobernación	En ejecución
POMCAS ríos Páez, Palo, Timba, y Alto Cauca	CRC	En proceso de ajuste

Todos los instrumentos de planeación del Departamento, en mayor o menor grado, incluyen acciones de adaptación y mitigación. Una revisión de la incorporación actual de acciones de gestión del cambio climático en estos instrumentos se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 10. Instrumentos de planeación y gestión del cambio climático

Línea de política	Acciones incorporadas	Instrumento de Planeación
Desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima.	Fortalecimiento de la Red Interinstitucional de Seguridad Alimentaria y Cambio Climático.	
	El fortalecimiento del Centro Internacional de Investigación e Innovación del Agua (CIAGUA).	Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología.
	Desarrollar una herramienta para el análisis de vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua.	Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología. Plan Indicativo de Inversiones 2016 – 2019.
	Establecimiento de variedades de yuca para la producción de bio plásticos y análisis del cambio climático en tres departamentos.	Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología.
	Construir un modelo de gestión integral del recurso del suelo con alto componente de conocimientos y tecnologías pertinentes que soporten el desarrollo agrícola productivo y sostenible del Departamento.	Plan Indicativo de Inversiones 2016 – 2019.
Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima.	Adoptar y desarrollar, a través de los instrumentos de planificación y su ejecución, las acciones requeridas para la adaptación al cambio climático.	Plan de Gestión Ambiental Regional del Cauca, CRC.
	Ejecutar las estrategias de asesoría y asistencia, asociadas a la incorporación de los componentes de Gestión del Riesgo, adaptación y cambio climático, en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios (POT) y de prevención, mitigación y contingencia de desastres naturales.	Plan de Desarrollo Departamental. Plan de Desarrollo Departamental.
	Implementar un plan de acción de fortalecimiento de la mesa de cambio climático para el análisis económico.	Plan Indicativo de Inversiones 2016 – 2019.
	Actualizar el 70% de los planes municipales para la prevención, mitigación y contingencia de desastres naturales.	Plan de Gestión Ambiental Regional del Cauca, CRC.
	Conocimiento, asesoría y apoyo en la adaptación al cambio climático y la adopción de medidas de mitigación.	
Manejo de ecosistemas para la adaptación y mitigación.	Participación en redes globales de cambio climático y de preservación de ecosistemas y tecnologías del agua.	Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología.
	Planificación del manejo de Áreas Protegidas.	
	Restauración de ecosistemas estratégicos.	Plan de Gestión Ambiental Regional del Cauca, CRC.
	Tres experiencias piloto de incentivos para la conservación de ecosistemas.	
Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resilientes al clima.	Gestionar el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura vial.	
	Apoyar los diferentes Sistemas Estratégicos de Transporte Público en el Departamento.	Plan Departamental de Desarrollo.

Dentro de los instrumentos presentados es importante destacar, en primer lugar, el Plan de Desarrollo Departamental, el cual plantea la estrategia “Cauca, cuidador de agua”, y donde se establecen acciones para prevenir los efectos del cambio climático en la conservación y desarrollo ambiental, la Gestión Integral del Riesgo, la adaptación y mitigación para el sector agropecuario y el Sistema Departamental de Áreas Protegidas. El Plan establece el compromiso de promover un crecimiento resiliente⁷ en función a una sostenibilidad ambiental multisectorial, que mejore las condiciones económicas de los habitantes y que permita mitigar los efectos del cambio climático (Departamento del Cauca, 2016).

En segundo lugar, el Plan de acción de la CRC “Cauca, Territorio Ambiental para la Paz” priorizó el objetivo de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Específicamente la línea estratégica número 3: Gestión del Riesgo y cambio climático, a través de acciones como desarrollo forestal, producción sostenible, áreas protegidas, manejo de cuencas hidrográficas y ecosistemas estratégicos. Todo lo anterior, complementado con la gestión de otros instrumentos de planificación como los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS), el Plan Departamental de Gestión del Riego y el Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología, que han incorporado otros elementos complementarios de la gestión del cambio climático (CRC, 2016).

En tercer lugar, vale la pena destacar el proceso de ordenamiento y manejo de cuenca en la Cuenca Alta del río Cauca, el cual está incorporando las consideraciones de cambio climático. Así mismo, el programa conjunto de los municipios de San Sebastián, Bolívar, Almaguer y Totoró en el norte del Cauca “Territorios productivos y con seguridad alimentaria para una población resiliente y en paz, en ecosistemas estratégicos”, el cual involucró a las comunidades indígenas en los procesos de adaptación al cambio climático.

Con relación a las acciones y condiciones necesarias para reducir la vulnerabilidad del Departamento frente al cambio climático, se requiere avanzar en la modelación de la estructura ecológica principal, en coherencia con los cambios esperados del clima, mejorar las escalas y períodos de retorno de los análisis de riesgo, así como analizar los cambios de las aptitudes climáticas para el desarrollo agropecuario. Partiendo de esta información, se requiere dar inicio a los procesos de ajustes de diferentes instrumentos, en especial los que son insumo para la planificación del desarrollo, tales como los determinantes ambientales de la Corporación, el Plan Departamental de Gestión del Riesgo y los Planes de Ordenamiento Territorial. Dicha información, sumada a análisis específicos territoriales y sectoriales de vulnerabilidad, es la base para el ajuste de instrumentos como los Planes de Ordenamiento de Cuencas, el Plan de Gestión Ambiental Regional, el Plan de Ciencia y Tecnología y los planes estratégicos sectoriales, así como para acompañar la formulación de los nuevos planes de desarrollo, incorporando también las medidas consideradas en este Plan.

Para el componente de Hábitat humano, es importante mencionar que Popayán hace parte del programa de Ciudades Sostenibles y Competitivas, cuyo objetivo es “Contribuir a la construcción de manera ordenada de ciudades intermedias, garantizando un crecimiento sostenible

7 Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (IPCC, 2014).

que satisfaga las necesidades básicas de la población, brinde oportunidades de empleo, seguridad y educación, genere confianza entre la ciudadanía, los inversionistas y las administraciones municipales y garantice la utilización eficiente de los recursos naturales, adaptándose a las consecuencias del cambio climático” (Findeter 2016). En este sentido, es importante generar instrumentos similares o fortalecer los planes de desarrollo de municipios como Santander de Quilichao, por el potencial aumento poblacional hacia el año 2040.

1.5. FINANCIAMIENTO Y CAPACIDADES DE GESTIÓN DE LAS ENTIDADES TERRITORIALES

Este capítulo presenta un panorama de las capacidades de gestión de las entidades territoriales del Cauca, 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 PIGCCT, mostrando el rol y las acciones que se deben emprender 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 es 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 Cauca se identificaron las entidades que se detallan a continuación, todas las cuales 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 Planeación, Agricultura y Minería y la Oficina de Gestión del Riesgo, es quien lidera los distintos procesos de ordenamiento y gestión del desarrollo territorial en articulación con las 42 alcaldías del Departamento, especialmente las de los mayores centros poblados que son Popayán y Santander de Quilichao. Por su parte la CRC en su calidad de administrador de los recursos naturales, tiene un papel estratégico en la generación de capacidades a través de sus procesos de autoridad ambiental y gestión del desarrollo sostenible. La Cámara de Comercio del Cauca y la ANDI 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, y manufactureros 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 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 medidas de adaptación y mitigación propuestas. El resultado se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 11. Matriz Institucional de actores del PIGCCT

MATRIZ INSTITUCIONAL DE ACTORES PARA EL PIGCCT			
Entidad	ROL	Intervención respecto a los objetivos del cambio climático	
		Adaptación	Mitigación
Gobernación	Lidera el Plan de Cambio Climático 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. 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 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 caso del Cauca el programa del Plan de Desarrollo de mayor relevancia para cambio climático es "Cauca cuidador de agua", un programa que se puede orientar a las prioridades de la adaptación al cambio climático.	
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. ⁵	
Secretaría de Salud	Priorización e implementación.	Establecer dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema. Suministrar indicadores de salud pública, en el Departamento, y la vigilancia epidemiológica ⁶ para incluir en los planes sectoriales. Aplicar medidas de PIGCCT	
Secretarías de Agricultura y Minería. En Cauca fueron claves además: CORPOICA y Comité de Cafeteros para el tema Agrícola.	Priorización	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 los PAS Agropecuario, Minas y Energía.
Secretaría de Ambiente	Priorización	Establecer dónde serán más severos los impactos climáticos y quién es el más vulnerable dentro del sistema.	Acciones de promoción de las reducciones de emisiones de GEI.
CRC	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 ⁷ .	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.

8 CONPES 3700 de 2011

9 Ley 1438 de 2011

MATRIZ INSTITUCIONAL DE ACTORES PARA EL PIGCCT

<p>Municipios:</p> <p>Se requiere el involucramiento en especial de Popayán, Guapi y Guachené, por la relación institucional en CRC y Gobernación, en temas de vulnerabilidad y riesgo.</p>	<p>Ejercer como autoridad local que formula, coordina e implementa: los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), Planes de Desarrollo Municipal (PDM), inversiones en medidas del PIGCCT en su jurisdicción.</p>	<p>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.</p> <p>Formulación del PDM en concordancia con el Plan Departamental de Desarrollo, por lo cual se espera inclusión de componente climático.</p> <p>Velar por el adecuado manejo de recursos naturales y el ambiente.</p>	<p>Propender por la inclusión en el PDM de los programas y proyectos priorizados en el PIGCCT en cuanto a mitigación de los GEI y las alianzas con el sector privado para llevar a cabo proyectos y programas para la mitigación.</p>
<p>Sector productivo y comercio: Comité de Cafeteros, FEDEPANELA, FEDEGAN.</p> <p>Cámara de Comercio del Cauca.</p>	<p>Evaluación, coordinación, e implementación de medidas del PIGCCT.</p>	<p>Desde el sector que representan, pueden desarrollar medidas para la reducción de impactos asociados a su producción.</p>	<p>Promover medidas para encaminar un crecimiento bajo en carbono y resiliente al cambio climático.</p>
<p>Academia: Universidad del Cauca, Fundación Universitaria de Popayán, Universidad Autónoma.</p>	<p>Evaluación, investigación en sectores y territorio, respecto a los efectos del cambio climático.</p>	<p>Informar sobre investigaciones, proyectos, creación de capacidad en cambio climático.</p>	<p>Realizar investigaciones, creación de capacidad, 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.</p>
<p>Nodo Regional Pacífico⁸.</p>	<p>Instancia interinstitucional de participación nacional, departamental, regional y local⁹, que coordina con el Comité de Cambio Climático.</p>	<p>Promover acciones de adaptación al cambio climático que concuerden con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC).</p>	<p>Promover acciones de mitigación de las emisiones de Gases Efecto Invernadero que concuerden con los planes y estrategias nacionales ECDBC y ENREDD+.</p>

Fuente: indagación realizada por UT CAEM-E3

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 manera que

10 Artículo 80 de la C.P y Ley 388 de 1997, Ordenamiento Territorial, artículo 7

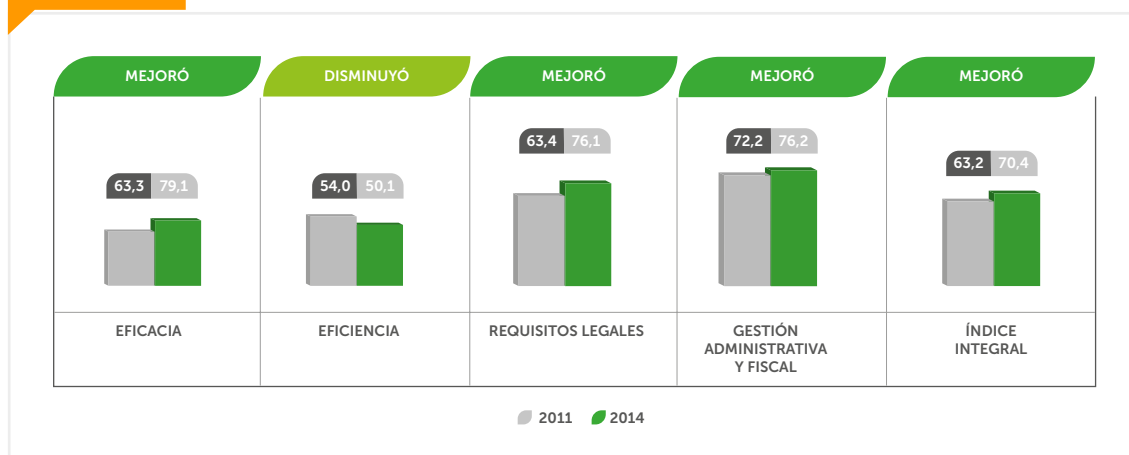
11 Decreto 298 de 2016.

12 Ídem

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 - 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 63,2 a 70,4¹³. 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 (SGP) (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 3), muestran una mejoría en el Índice de Desempeño Integral para el Departamento.

Gráfica 3. Evaluación de desempeño integral - Cauca¹¹



Fuente: Fichas e Indicadores Territoriales Departamento Nacional de Planeación - DNP, DDTs, 2009 - 2014

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

13 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.

14 La comparación presentada es para los años 2011-2014, aunque la fuente original, que son las Fichas e Indicadores Territoriales del Departamento Nacional de Planeación, colocan como fuente los indicadores de la DDTs entre los años 2009 - 2014, por lo cual se decidió guardar la fuente referenciada en estas fichas.

el PIGCCT tendría un buen escenario de desempeño institucional para su implementación, siempre y cuando haya gasto en medidas que han sido priorizadas y que apunten a una Política 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. Como se verá más adelante, la dificultad mayor para el Cauca no está en los indicadores de gestión institucional o fiscal, sino en el espacio presupuestal con que cuenta para atender las medidas priorizadas en el Plan.

El índice de Gobierno Abierto (IGA) es un indicador sintético que mide el cumplimiento de normas estratégicas anticorrupción, entendiendo como gobierno abierto¹⁵ 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 inferior al nacional por 4,5 puntos y su ranking se ubica en el puesto 23, dentro de los 32 departamentos de Colombia. El valor agregado de los municipios del IGA es de 66,58 y está más próximo al promedio nacional de 69. La oportunidad de mejora tanto para la Gobernación como el agregado de municipios está en la organización de la información y el diálogo de la misma, que prepararía un mejor escenario para el PIGCCT, pues los aspectos relacionados con cambio climático dependen en buena parte de la sensibilización y divulgación para el público.

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	56,8	72,8	56	64,55
Municipios (Agregado)	49,6	76,1	62	66,58
Nación	64,9	68,6	72,4	69
Ranking Gobernación a nivel nacional	23	15	30	23

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 existe desde sus presupuestos 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 el Cauca con 73.44 en su indicador de desempeño fiscal, se ubica en la categoría sostenible, la segunda categoría en este indicador (DNP, 2014). Los resultados del indicador de desempeño fiscal en la categoría de sostenible, son similares a la categoría

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

más alta (solvente), pero la magnitud de sus indicadores es menor, o alguno de los sub indicadores que lo componen tiene restricciones o valores que comprometen algún aspecto fiscal¹⁶. Para el caso del Cauca, hay una dependencia alta de las transferencias de la Nación que se componen del Sistema General de Participaciones (SGP), Fosyga, Etesa y las regalías, las cuales en conjunto pesan más del 87% de las rentas totales (DNP, 2014). Cabe resaltar que los recursos que provienen de las regalías son minoritarios en el porcentaje anterior. Además, su indicador de capacidad de ahorro debería mejorar al generar mayores recursos propios. En los demás sub indicadores el Departamento tuvo una calificación dentro de los parámetros esperados. El Cauca viene mejorando sus finanzas en los últimos cinco años, pero aún debe mejorar el recaudo fiscal, que lo haría menos dependiente de las transferencias de la Nación y daría mayor capacidad de inversión en los asuntos prioritarios para el desarrollo y bienestar de la población. Para el cambio climático, el reto de las inversiones en este Departamento es de espacio fiscal, pues las posibilidades de éxito se miden en términos de un comportamiento saludable en los indicadores y el tamaño de las inversiones que es posible sustentar. La Tabla 13 muestra el indicador de desempeño fiscal desagregado en sus componentes para el Cauca¹⁷.

Tabla 13. Desempeño fiscal del Cauca, 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/
57,3	0,82	87,18	92,18	93,32	46,82	73,44

Fuente: (DNP, 2014)

Cuatro municipios de los 42 que hay en el Cauca están en categoría de riesgo¹⁸ en el desempeño fiscal, ellos son: Guapi, Jambaló, Mercaderes y Florencia. Estos municipios tienen una situación fiscal riesgosa, lo cual es un obstáculo para ampliar las inversiones en cambio climático, esta será una condición que cobra importancia en Guapi, donde hay necesidad de implementar medidas adaptativas.

16 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.

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

18 En riesgo corresponde a las entidades cuyo indicador de desempeño fiscal está entre 40 y 60 puntos, lo cual, significa que son departamentos se encuentran en riesgo de generar déficit corriente por la insuficiencia de recursos propios, lo que los hace altamente dependientes de las transferencias y con probabilidad de incumplir los límites de gasto de la ley 617 de 2000. En este sentido, requieren atención especial para garantizar su solvencia financiera de largo plazo.

En el grupo de municipios que pertenecen al rango de desempeño fiscal vulnerable¹⁹ (26 municipios), hay nueve que presentan vulnerabilidad al clima entre alta y media, estos son: Santa Rosa, La Sierra, Caldon, Patía, Sotará, Piamonte, La Vega, Corinto, El Tambo, Cajibío y López. Para estos municipios es difícil la implementación de acciones en adaptación y mitigación, ya que requiere de la concurrencia del Departamento y la Nación.

Finalmente, sobre los principales retos que tiene la Gobernación para gestionar financieramente su desarrollo, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) señala la necesidad de mejorar la planeación financiera para avanzar en la ejecución de los recursos del SGR, así como fortalecer la generación de recursos propios y mejorar la eficiencia en la administración de los recursos del SGP²⁰.

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 las principales entidades responsables de la ordenación del gasto en el territorio, las fuentes de ingreso y las inversiones asociadas a cambio climático. En el ámbito territorial se analizó información de tres entidades: el Departamento, los municipios y la CRC. 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 MADS²¹ y 3) la información de proyectos aprobados por el Sistema General de Regalías en los años 2012 y 2014.²²

De la consolidación de los dos primeros reportes se observa que las entidades territoriales y la Corporación invirtieron \$47 mil millones en acciones que se podrían asociar a cambio climático entre 2007 y 2014. Como se aprecia en la Gráfica 4, esta inversión ha tenido un comportamiento creciente en los últimos dos años, especialmente en 2013 y 2014 por cuenta de las inversiones de los municipios y de la CRC quienes han aportado en promedio cerca del 98% de los recursos orientados a este tipo de gasto durante en el período.

Si se estudia solamente el aporte de las entidades territoriales, el 98% de la inversión se ha realizado con cargo al presupuesto de los municipios y tan solo el 2% restante con cargo al departamental. Vale la pena aclarar que de los 42 municipios en los que se identificó algún tipo de inversión, solo en nueve de ellos se concentró el 50% durante el período analizado, siendo

19 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.

20 Para más detalle, ver "Informe de viabilidad fiscal del Departamento del Cauca" http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty?nodeId=%2F0C5%2FP_MHCP_WCC-049172%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

21 Disponible para todo el periodo 2007-2014, excepto para el año 2012.

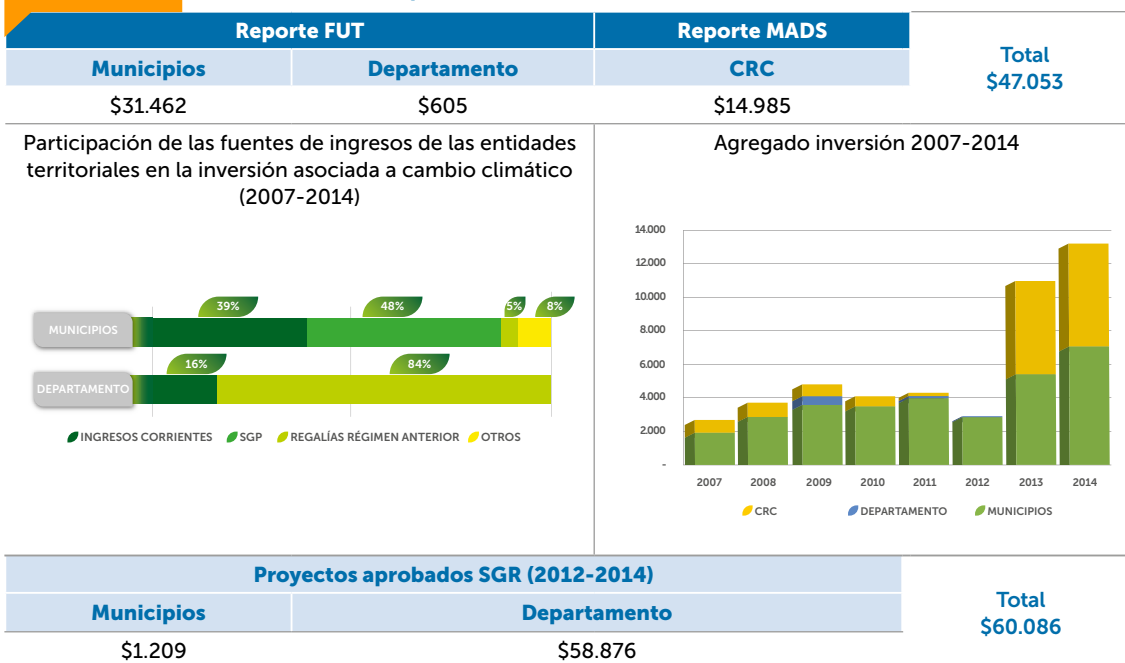
22 Se utilizó la base de datos que permite el seguimiento a los proyectos disponible en <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/AvancesOCAD.aspx>

los más destacados Popayán (22%), Sucre (5,5%), Piamonte (4,4%), San Sebastián (4%). En cuanto a la participación de las acciones asociadas a cambio climático en el presupuesto, se destaca que para el año 2014, este tipo de acciones representaron en promedio tan solo el 0.6% de la inversión municipal.

En cuanto a las fuentes de ingresos que respaldan dicha inversión se destacan los ingresos corrientes²³, los cuales financiaron el 16% de la inversión del Departamento y el 39% de la inversión municipal. Por otra parte, los recursos del Sistema General de Participaciones financiaron el 48% de la inversión en los municipios. En menor medida, los recursos de regalías del régimen anterior, permitieron al Departamento financiar una inversión de \$506 millones.

Gráfica 4.

Inversión asociada a cambio climático 2007 - 2014
(En millones de pesos de 2015)



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

Por otra parte, en lo que tiene que ver con los proyectos asociados a cambio climático que han sido financiados con cargo al Sistema General de Regalías (SGR)²⁴ entre los años 2012 - 2014, el monto asciende a \$60.086 millones. La Gobernación participó de un 98% de dichas inversiones con proyectos por un monto de \$58 mil millones. Esto evidencia la importancia de los

23 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.

24 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.

recursos del SGR en el apalancamiento de la inversión que puede incidir en cambio climático, específicamente para la Gobernación, que en tres años logró orientar con recursos del SGR una cantidad superior a la que se evidenció durante siete años con otras fuentes de financiación.

- c) Conceptos de gasto asociados con cambio climático identificados en el FUT, la ejecución de las corporaciones y el SGR²⁵.

Tal y como se amplía en el Anexo metodológico, la estimación a las inversiones que se hacen en cambio climático es un ejercicio de aproximación, con el que 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 \$31.734 millones, de los cuales el 61% (\$19.405 millones) se orientó hacia actividades que contribuyen tanto para adaptación como para mitigación (enfoque integral). Los municipios y la CRC aportaron la mayor parte de dicha inversión (\$12.042 millones y \$6.758 millones respectivamente), seguidos del Departamento (\$605 millones), en rubros cuyo propósito fue conservar y restaurar ecosistemas, reforestar y controlar la erosión, conservar microcuencas que abastecen el acueducto, fomentar la repoblación forestal de ecosistemas estratégicos, entre otros.

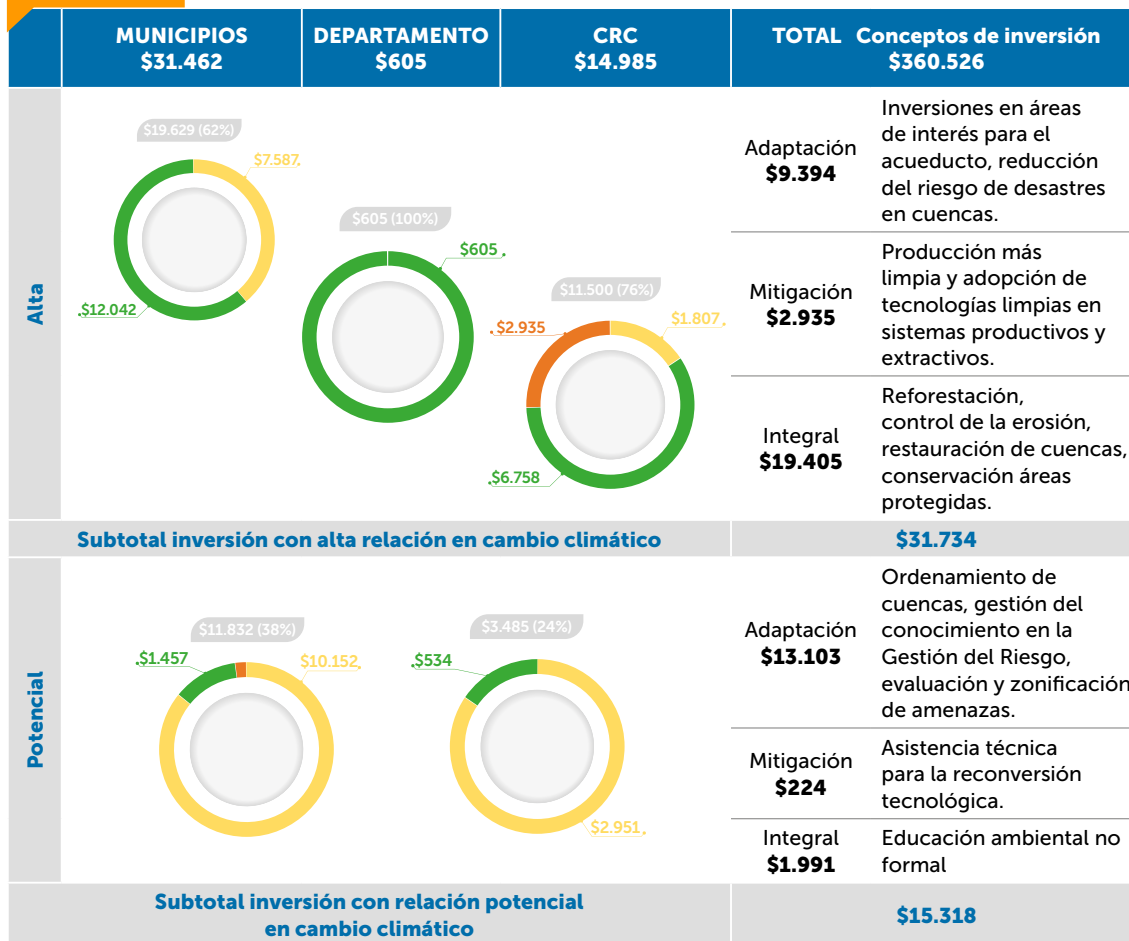
En cuanto a la inversión con la cual es posible incidir en temas de adaptación y mitigación de manera **potencial**, si esta llega a incorporar criterios de cambio climático²⁶, se encontró que estuvo en el orden de los \$15.318 millones y su mayor contribución fue hacia temas de adaptación (\$13.103 millones), con cargo al presupuesto de los municipios y la CRC. 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 5). 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.

25 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.

26 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 5.

Gasto identificado en el FUT y en Corporaciones Ambientales por tipo de objetivo (En millones de pesos de 2015)



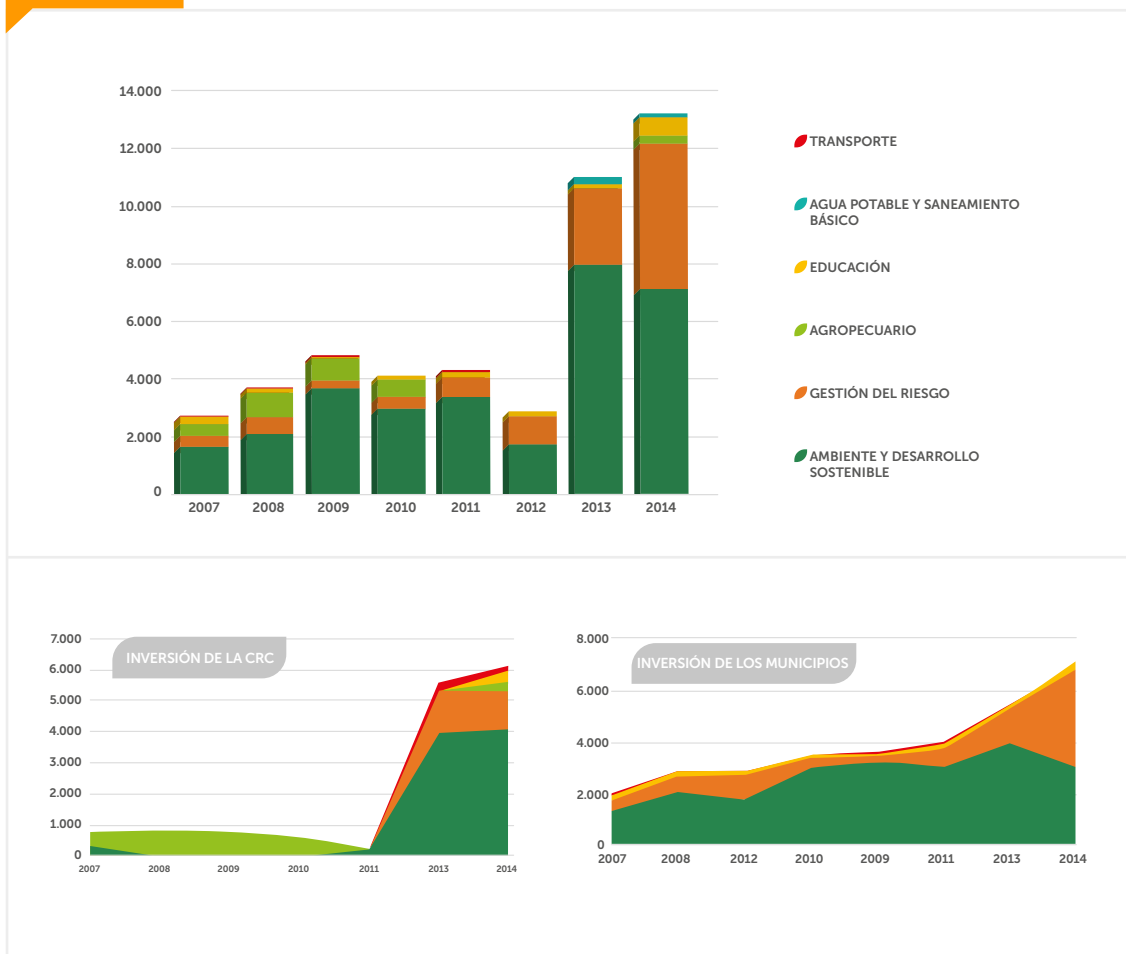
Fuente: Cálculos con base en datos FUT, ejecuciones presupuestales de la CRC.

Si las inversiones se clasifican por sector, se destaca que en el período 2007 - 2014, el 65,36% se encuentran en el sector ambiente, el 23% aportan a la Gestión del Riesgo, el 6,3% atienden temas agropecuarios y el 3,8% indican en temas educativos (Ver Gráfica 6).

Por otra parte, frente a los proyectos que se han financiado con recursos del SGR (Gráfica 7), se observa que aquellos con alta incidencia suman \$33.305 millones, de los cuales el 49% corresponden a inversiones del Departamento en acciones que contribuyen a la adaptación, en especial, el análisis de vulnerabilidad y la implementación de alertas tempranas para el sistema de abastecimiento de agua en el Cauca (\$7.376 millones); acciones para el uso y manejo del agua y su relación con enfermedades infecciosas (\$3.515 millones); la rehabilitación de tierras degradadas para la producción y seguridad alimentaria, entre otras. En temas que pueden contribuir a la mitigación, se destacan investigaciones para tecnologías y desarrollo de empaques biodegradables (\$12.066 millones) y estudios sobre la emisión de Gases Efecto Invernadero y captura de carbono en sistemas de pequeños y medianos productores de carne (\$1.077 millones). Por otro lado, en cuanto a las inversiones que pueden tener impactos tanto en adaptación como mitigación, se encuentra la instalación de parcelas agroforestales, la promoción de la eco eficiencia en pequeños ganaderos, Pagos por Servicios Ambientales y la reforestación de bosque protector.

Gráfica 6.

Inversiones 2007 - 2014 entidades territoriales y Corporación Ambiental por sector (Cifras en millones de pesos de 2015)

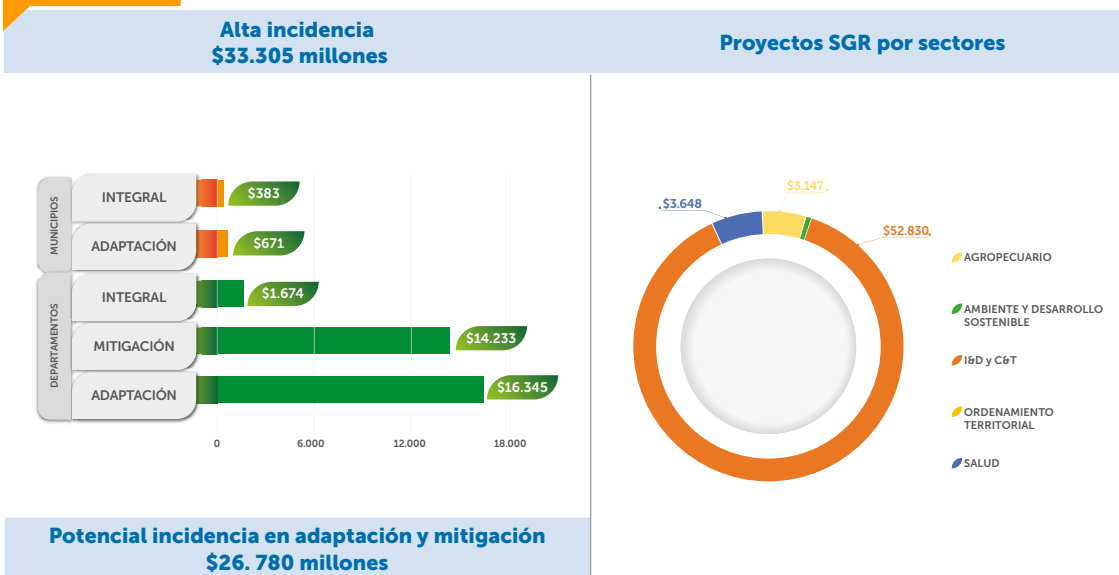


Fuente: Cálculos con base en datos FUT, ejecuciones presupuestales de la CRC.

En cuanto a la inversión que puede tener contribuciones potenciales al cambio climático se identificaron proyectos por un monto de \$26.781 millones, entre los cuales se destaca un centro de investigación e innovación para el desarrollo de actividades productivas - caficultura, o el estudio para la planificación urbana sostenible, así como los ajustes de instrumentos de ordenamiento como el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT)²⁷. Vale la pena resaltar que el grueso de los proyectos que se financiaron con recursos del SGR y que inciden tanto de manera directa o potencial, se relacionan con investigaciones y el desarrollo del sector Ciencia, Tecnología e Innovación (\$52.830 millones). Esto evidencia la posibilidad de orientar recursos hacia el fomento de medios de implementación que pueden conducir a más conocimiento, disminución de costos y eficaz implementación de las medidas.

Gráfica 7.

**Inversiones con cargo a los recursos del SGR 2012-2014
(En millones de pesos de 2015)**



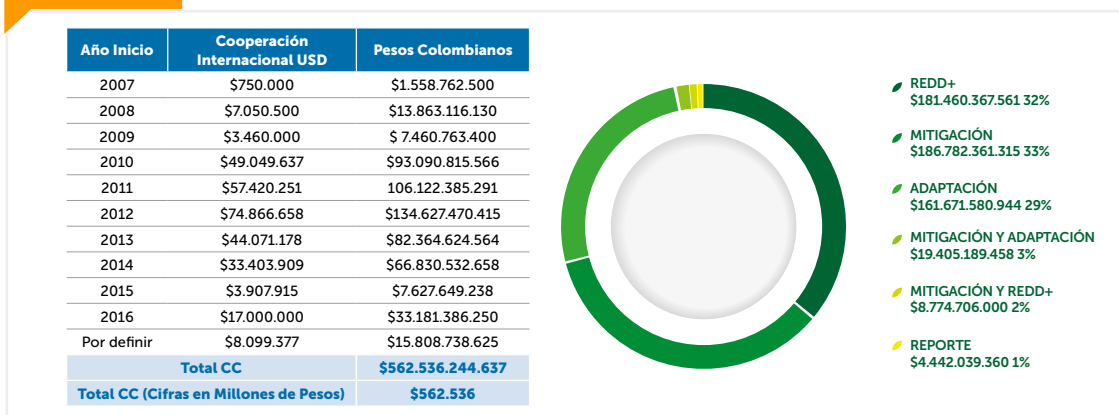
Fuente: Elaborado de acuerdo a Base de datos Sistema General de Regalías.

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 climático²⁸, 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.

Gráfica 8.

**Cooperación Técnica en cambio climático (2007-2016 junio)
en US Dólares**



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

28 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).

Colombia recibe donaciones internacionales para el cambio climático de 48 fuentes, entre gobiernos, multilaterales, fundaciones, organismos regionales. Los principales donantes para cambio climático de naturaleza bilateral, son en su orden (ver Anexo 7. Cooperación técnica Colombia), 1) 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: 16% y BID con el 5%.

1.6. CAMBIO CLIMÁTICO Y COMUNIDADES EN EL TERRITORIO

En relación a la situación de las comunidades locales frente al cambio climático, el Foro Permanente sobre Cuestiones Indígenas de las Naciones Unidas, reconoce que estos pueblos enfrentan consecuencias directas del cambio climático dada su estrecha relación y dependencia del medio ambiente y sus recursos naturales (Indigenous Peoples Indigenous Voices, 2008). Por su parte, el Acuerdo de París reconoce la necesidad de reforzar los conocimientos, tecnologías, prácticas y esfuerzos de las comunidades locales en relación con la lucha contra el cambio climático y la adopción de medidas de respuesta.

El Cauca es un Departamento que cuenta con una gran riqueza étnica y pluricultural, que se refleja en los diferentes grupos humanos que han intervenido en el proceso de poblamiento del territorio. Hoy la población indígena es cercana al 20.5% del total de la población caucana, ubicadas principalmente en los municipios de Toribio, Silvia, Caldono, Páez, Santander de Quilichao y Jambaló. Por su parte, la población que se auto reconoce como afrocolombiana corresponde a un 21.21% del total, establecida en Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Guapi y Caloto (Javeriana, 2013 y Plan Desarrollo Departamental 2016-2019)²⁹. De otro lado, la comunidad campesina también representa una población importante y participativa en el departamento del Cauca.

Para las comunidades indígenas del Cauca, el cultivo de la tierra se realiza con una base comunitaria y es el soporte de subsistencia, siendo el tul o huerta familiar la fuente primaria de su alimentación y salud, y la forma para conseguir los artículos que no pueden producir.³⁰ Entre las actividades agropecuarias más importantes para estas comunidades se encuentran el cultivo de café y la ganadería, que son los más productivos, también la caña panelera, plátano, papa, yuca, cacao, maíz, frijol, aguacate, frutales, verduras y fique, quínoa, maní. Sin embargo, entre sus inquietudes se encuentran la escasez de tierra, en parte por el deterioro de los suelos, la protección de los bosques, los páramos y las fuentes de agua que ellos conservan como una prioridad dada su cosmovisión y relación con la tierra. Este panorama permite entender que

29 En el Anexo 6 "Matriz de Acciones de las comunidades de Cauca" se incluye la descripción de las comunidades asentadas en el Departamento y el resumen de los Planes de Vida y Planes de Salvaguarda y los planes de Etnodesarrollo de las comunidades afrodescendientes. Por el lado institucional se relacionan los planes institucionales como el Plan de Desarrollo del Departamento 2016-2019 y el Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional de Cauca CRC

30 Plan de Vida CRIC 2007

las comunidades indígenas del Departamento presentan vulnerabilidad ante el cambio climático por cuanto su subsistencia está estrechamente ligada al territorio y los escenarios de este evento, que amenazan, entre otros, la soberanía y seguridad alimentaria y la provisión de agua.

En cuanto a las comunidades afrodescendientes se encontró que han plasmado como objetivo en sus planes de etnodesarrollo³¹ la sostenibilidad y la conservación del territorio, para garantizar a corto, mediano y largo plazo la apropiación comunitaria en miras a la auto sostenibilidad, y tener un manejo racional de los recursos naturales y conservación de la diversidad biológica y cultural. Su propósito, apoyado en el conocimiento ancestral, es el de conocer, aprender y entender la dinámica de los ecosistemas conservados y de los que tienen diferentes grados de intervención, para identificar, prevenir, resolver o minimizar los conflictos por usos inadecuados de los mismos y desarrollar una zonificación de usos y manejos, elementos en los que será muy importante identificar y formular las respectivas medidas de adaptación o mitigación al cambio climático.

Por su parte, las comunidades campesinas, además de compartir la situación de vulnerabilidad por los efectos del cambio climático en cuanto al aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones, deben afrontar la situación de escasez de las zonas aptas para desarrollar la actividad y la falta de fertilidad de los suelos en el Departamento. Según estudio realizado por (Duarte, 2013), el 36,41% de los suelos en el Cauca se deberían destinar para actividades de conservación y un 25,11% adicional a la producción y protección forestal; este mismo estudio revela que más de la mitad de los suelos del Departamento tienen limitantes productivas y que existen restricciones adicionales como por ejemplo, la falta de infraestructura como carreteras pavimentadas en las zonas de vocación agrícola. Esta situación afecta de manera especial la seguridad alimentaria de los caucanos y en especial a las comunidades campesinas tanto en su rol de productores como en su calidad de consumidores, lo cual debe resolverse a través de programas orientados a una agricultura climáticamente inteligente para aprovechar los espacios de siembra con nuevas y mejores técnicas y facilitando el acceso a la información de calidad incluyendo sistemas de alertas que les permitan tomar decisiones en tiempo sobre sus espacios productivos.

En términos generales, las comunidades locales en el departamento del Cauca, a través de instrumentos propios tales como Planes de Vida, Planes de Etnodesarrollo y Planes de Salvaguarda, manifiestan su interés frente a temas de sostenibilidad, medio ambiente y desarrollo. En dichos instrumentos las comunidades locales evidencian, entre otras, sus preocupaciones en relación a la sostenibilidad de la producción agrícola para la seguridad alimentaria y para el intercambio de productos necesarios para la subsistencia, la accesibilidad al recurso hídrico, tanto para el consumo humano como para las actividades agropecuarias, la planificación y el uso del territorio, y en general, el deterioro de los recursos en el mismo³².

31 Las acciones de este plan se encuentran en el Anexo 6 de comunidades del Cauca

32 Consignados en el anexo 6 de matriz de acciones de las comunidades del Cauca.



2

ESTRATEGIA DEL PLAN

La estrategia del Plan es el mecanismo por el cual el Departamento puede orientar la implementación del mismo, en el cual se ha establecido y propuesto un marco institucional que permitirá orientar a las entidades para lograr las acciones previstas en el PIGCCTC.

Desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se cuenta con la Política Nacional de Cambio climático (PNCC), la cual establece el arreglo institucional a nivel local para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Cambio Climático.

Es así, que las entidades territoriales serán las encargadas de la formulación de los PIGCCTC, de manera articulada con las Autoridades Ambientales Regionales y de los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC). La coordinación de estos Planes con los Instrumentos de Planeación del Desarrollo Local, se hará en el marco de los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la incorporación de la gestión del cambio climático a nivel de los instrumentos de ordenamiento ambiental, los Planes municipales y distritales de Gestión del Riesgo de Desastres, y los instrumentos de planificación del desarrollo local como los Planes de Desarrollo y los Planes de Ordenamiento Territorial.

Los Departamentos deben establecer las bases e instrumentos para promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar el cambio climático, diseñar y promover el establecimiento y aplicación de incentivos que promuevan la ejecución de acciones para el cumplimiento del objeto de la Ley; promover la participación corresponsable de la sociedad en la adaptación y mitigación, de conformidad con lo dispuesto en las ordenanzas

departamentales aplicables y desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.

Por otra parte, todos los municipios y distritos, de grandes ciudades o áreas metropolitanas, deberán formular bajo el mismo esquema planteado anteriormente, y de acuerdo con lo definido por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, un Plan Integral de Gestión de Cambio climático Territorial (PIGCCT), para su jurisdicción municipal o distrital.

Los demás municipios y distritos deberán consultar los PIGCCT para integrar lo que considere pertinente en la planificación del desarrollo local, las acciones estratégicas y prioritarias en materia de adaptación y mitigación de GEI, teniendo en cuenta los lineamientos que para tal efecto, defina el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así mismo deberán 1) implementar programas y proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático en el distrito o municipio, con la orientación y apoyo del Departamento y/o los ministerios y con base en los Planes Departamentales de Cambio Climático; 2) orientar los Planes municipales y/o distritales de Gestión del Riesgo, con base en los lineamientos en materia de adaptación al cambio climático, que para su jurisdicción se definan en los PIGCCT.

En materia de educación los municipios y distritos deben implementar una estrategia de educación e información, sensibilización y capacitación que defina tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como el Ministerio de Educación para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático. En el mismo sentido fomentarán la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático en su territorio.

Además deben fortalecer sus capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar el cambio climático, participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan la ejecución de acciones para el cumplimiento de la Política y gestionar y administrar los recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Finalmente, dentro de los programas que deberán llevar a cabo en el marco de la gestión del cambio climático, desarrollarán estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado, así como la gestión de aguas residuales domésticas municipales.

A nivel local las Autoridades Ambientales Regionales, en el marco de sus funciones misionales, estarán encargadas de manera conjunta con las gobernaciones de apoyar técnicamente la elaboración de los PIGCCT según corresponda. De esta forma deben acompañar a los entes territoriales de su jurisdicción en los procesos de planificación y gestión del cambio climático, a través de la realización de los estudios necesarios, que permitan la generación de la información requerida para la gestión de cambio climático a nivel territorial, así como mediante la implementación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas para contribuir a la adaptación al cambio climático de la población y las actividades económicas de su jurisdicción, entre otras.

Así mismo integrarán en los instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento ambiental territorial, las acciones estratégicas y prioritarias en materia de adaptación y mitigación en el ámbito de sus competencias, teniendo en cuenta los lineamientos que para tal efecto defina el Ministerio de Ambiente y Desarrollo. En este sentido deben promover en el marco de sus funciones la adaptación al cambio climático de los ecosistemas y los recursos naturales de su jurisdicción.

A este mismo nivel, los NRCC, podrán acompañar, apoyar y orientar la elaboración y ejecución de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales o acompañar y orientar a los municipios para integrar en la planificación del desarrollo local, las planes, programas o proyectos prioritarios en materia de adaptación y mitigación de GEI, de manera directa o a través de otros sectores del desarrollo local.³³

No obstante, desde el proceso de formulación del PIGCCT del Cauca, se propone el mecanismo de institucionalidad, en el cual se busca sentar las bases operativas y financieras para garantizar una efectiva implementación del mismo. En este sentido se construyó con las diferentes instancias de participación la Estrategia de Articulación Institucional y Financiamiento que se presenta a continuación.

2.1. 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 resiliente 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, y de manera especial los aspectos relacionados con la reconversión tecnológica, aprovechando las oportunidades económicas que generan los procesos de producción más limpia; por otro lado, por estar estos actores de manera más permanente en el territorio, facilitan una 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 en todos los Planes estratégicos de Desarrollo, Gestión y Ordenamiento, los grupos de interés de las acciones contenidas en este Plan. Es esencial iniciar con el fortalecimiento de los procesos de planeación de

las instituciones aquí involucradas, esto les 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 añadidas 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, así como en el mejoramiento de los impactos de los programas y proyectos ejecutados.

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

Comité Departamental de Cambio Climático 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 Departamental de Cambio Climático 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 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 formulado el 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 que se proponen para guiar 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 sugiere que este Comité se reúna 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 puede ser alternada entre las tres instituciones líderes del Plan: Corporación Regional Autónoma Del Cauca (CRC), la Gobernación y la Cámara de Comercio del Cauca.

Para la operatividad del Comité se sugiere la siguiente conformación:

- Gobernador o su delegado quien lo precidirá.
- Director de la Corporación Autónoma Regional del Cauca o su delegado.
- Director ejecutivo de la Cámara de Comercio del Cauca o su delegado.
- Tres representantes de los gremios económicos del Departamento.
- Alcalde de Popayán o su delegado.
- Dos alcaldes del Departamento o sus delegados.
- Un representante de la oficina departamental de Gestión del Riesgo.
- Un representante de CORPOICA.
- Un representante de la academia.
- Un representante de las ONG.
- Un representante designado por las comunidades indígenas.
- Un representante designado por las comunidades afrodescendientes.

Sin embargo, esta conformación será flexible y se espera tener más actores clave participando activamente en el marco del Comité.

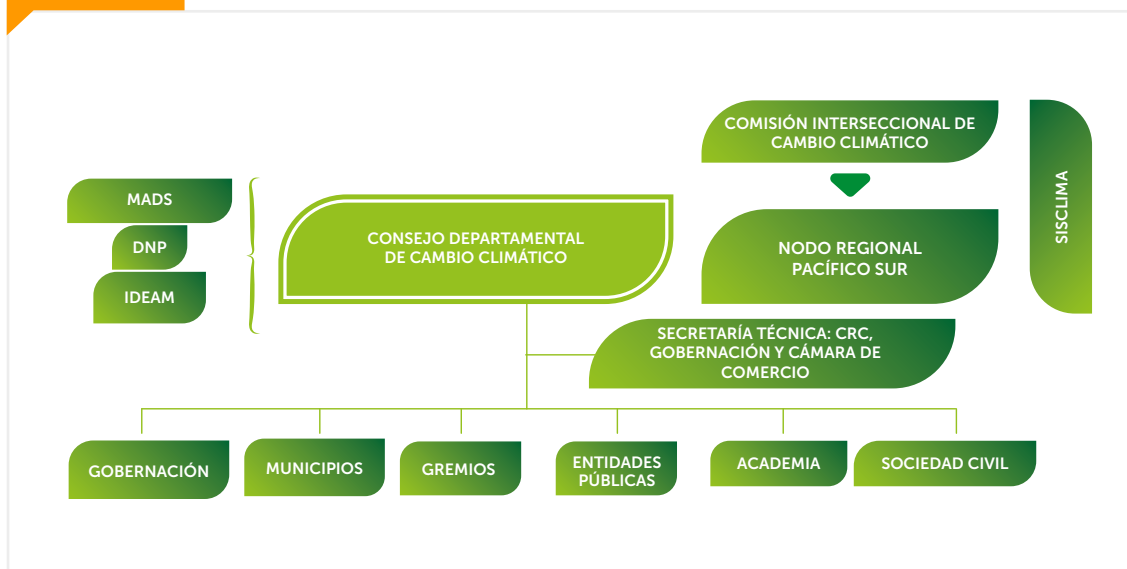
Así mismo, los representantes de las comunidades indígenas elegidos por ellos mismos están invitados a participar en el Comité de Cambio Climático del Cauca respetando su participación y sus procedimientos propios para la toma de decisiones. Se respetarán sus planes de vida y su cosmovisión en torno 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.

Implementación del Plan

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

Este Comité tendrá la estructura institucional que se propone en la Gráfica 9, 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. Estos líderes participan en la Secretaría Técnica, integrada por delegados de la Gobernación, CRC y la Cámara de Comercio del Cauca.

Gráfica 9. Propuesta conformación PIGCCTC



Para la implementación, el Comité tendrá entre otras funciones:

- Generar mecanismos de coordinación interinstitucional, aunar actores clave 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 las nuevas administraciones municipales e institucionales la incorporación del cambio climático en los planes de desarrollo.
- Cada uno de los miembros debe 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 y 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 incluye 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 el Ministerio de Ambiente, DNP, IDEAM, entre otras, de acuerdo con sus competencias o conocimiento técnico.

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

Coordinación de las acciones del Plan

Para la efectiva implementación se requiere contar con un grupo coordinador núcleo compuesto por las entidades coordinadoras centrales. Para esto es importante fortalecer la estructura organizacional, asegurándose que las instituciones cuenten con personal especializado en cambio climático que puedan gestionar las acciones previstas en el Plan. En este contexto, se recomienda que la Gobernación, la CRC 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 coordinador tiene las funciones de dinamizar la ejecución y velar por una adecuada operatividad de las acciones planteadas en los planes anuales del Comité. Está previsto que este grupo 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 actúen para impulsar las estrategias de ciencia y tecnología, educación y capacitación y temas de Planificación y Ordenamiento Territorial, apoyadas por sus instituciones. De igual forma, el grupo coordinador citará los comités departamentales de Cambio Climático, impulsará las reuniones de las mesas temáticas y velará para que las decisiones que se tomen en el seno del Comité sean implementadas de manera acorde.

Conexión Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur

El Comité de Cambio Climático actuará en conexión con el Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur, a nivel de intercambio de experiencias, conocimientos e información que fortalezcan su accionar.

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, éstas serán desarrolladas conjuntamente y generarán sinergias importantes para la gestión de las dos instancias en torno a las acciones de adaptación y mitigación del mismo.

Finalmente, es fundamental tomar en cuenta las recomendaciones del documento de "Políticas Públicas y el Cambio Climático en Colombia: Vulnerabilidad vs Adaptación" (Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, Observatorio de Ciencia y Tecnología, 2016), que se exponen a continuación:

- Posicionar el cambio climático como prioritario a nivel político y en las esferas más altas en la toma de decisiones a nivel de lo que significa el proceso de paz para el país.
- Asegurar mecanismos de coordinación efectiva a nivel sectorial y mixto, y entre los tres sistemas de gestión (cambio climático, ambiental y riesgo), por medio de lineamientos claros establecidos en la Política y la Ley de Cambio Climático.
- Fortalecer las capacidades de las unidades y equipos de cambio climático.
- Analizar líneas presupuestarias y mejorar seguimiento y trazabilidad de las finanzas climáticas.
- Analizar líneas presupuestarias y aumentar lo destinado a la investigación, desarrollo e innovación del cambio climático.
- Explorar las oportunidades entre cambio climático y la paz, en aras de una Colombia sin conflicto.

La estrategia del Plan es anticiparse a los efectos del cambio climático en el futuro, con el fin de empezar a actuar en los diferentes sectores prioritarios del Departamento, convirtiendo el cambio climático en una oportunidad de desarrollo e innovación, vinculando al sector público, privado y a la sociedad civil.

Para trazar el año al que se debería proyectar el Plan para el departamento del Cauca los participantes consideraron que el año 2040 era un tiempo prudencial para lograr las metas propuestas a corto (2016 – 2019), mediano (2020 – 2023) y largo plazo (2024 – 2040), y así disfrutar de un Departamento resiliente, adaptado y bajo en emisiones.

Adicional, el Cauca cuenta con Visión Cauca 2032, un documento que perfila el desarrollo territorial departamental:

- a. En los avances para la Formulación del PIGCCT del Cauca, las proyecciones de lo que se puede hacer en conjunto se trazaron para el año 2040.
- b. Considerando que en el documento Escenarios del cambio climático para el Cauca tiene como referente el año 2040 para hablar de cambios significativos en el Departamento.

La propuesta de visión para el departamento del Cauca resulta de los encuentros realizados con los diversos actores involucrados. En ellos se propone privilegiar un desarrollo que respete y aproveche las potencialidades ambientales de la región. Así mismo, se plantea generar más inclusión y oportunidades para sus habitantes y de esta forma propiciar un territorio de paz compatible con el clima, teniendo en cuenta que para lograrlo se debe priorizar aspectos importantes como una mejor educación, fortalecimiento del tejido social y la convivencia en un marco cultural diverso.

En esta visión se destaca que los actores visualizan un Departamento resiliente, adaptado al cambio climático, con bajas emisiones, organizado - POT, productivo, diverso, que priorice la equidad social para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la convivencia pacífica y sectores competitivos.



Fotografía. Fuente Radio Super

VISIÓN PARA UN DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE A L CLIMA DELCAUCA AL 2040

En el 2040 los caucanos disfrutaremos de un Departamento competitivo, incluyente, resiliente, adaptativo, bajo en emisiones y sostenible sobre la base de un territorio ordenado, conservado, productivo, biodiverso, pluriétnico y pluricultural, que está contribuyendo a la equidad social, al mejoramiento de capacidades, a la calidad de vida y a la construcción de paz.

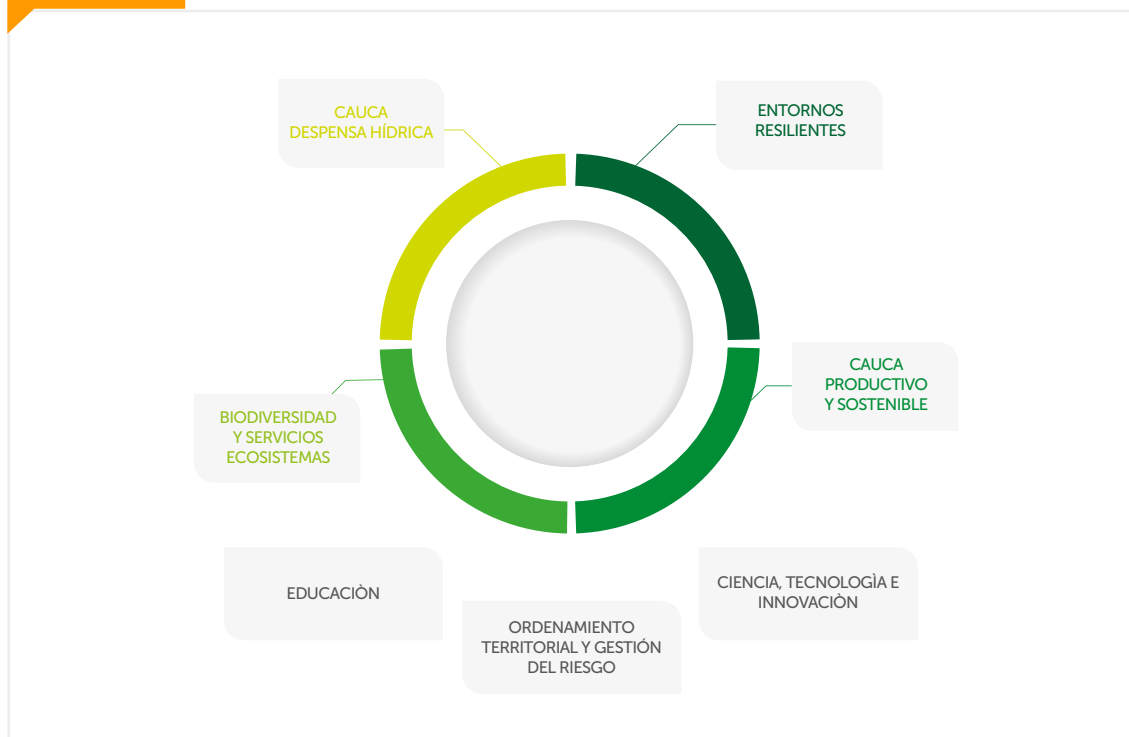
2.2. EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN

A raíz de los diferentes diagnósticos elaborados en el marco de este PIGCCT, se identificaron prioridades de acción para lograr centrarse en aquellos ejes con mayor potencial para alcanzar la visión.

Estos ejes de trabajo fueron presentados a los diferentes actores de la región, con el fin de validar los resultados técnicos y la propuesta de trabajo. En la primera etapa se realizaron mesas de trabajo en el marco del Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur, para construir colectivamente y retroalimentar la visión y sus ejes estratégicos. La metodología usada para

la aprobación de éstos fue la construcción de un árbol de ideas cuyo propósito era definir las conexiones entre el sentir de la población y los resultados técnicos.

Gráfica 10. Ejes estratégicos y transversales PIGCCT del Cauca



Posterior a esto se realizó la validación de los ejes estructurales con los participantes de las mesas temáticas que hacen parte del Comité Departamental de Cambio Climático. A través de talleres se desarrollaron las modificaciones pertinentes a los ejes propuestos y se construyó la versión preliminar de las visiones del Plan y de éstos. Adicional, se definieron las áreas prioritarias de trabajo y los proyectos a trabajar.

Finalmente, se consolidaron las visiones de cada uno de los ejes y se trabajó en el contenido de las fichas de los proyectos priorizados de acuerdo a las líneas de acción que responden a las áreas de más alto nivel de riesgo y emisiones. Estos proyectos responden también a criterios de viabilidad técnica, económica e institucional para hacerlos factibles en el corto plazo.



2.2.1. Cauca despensa hídrica

El departamento del Cauca tiene fuentes hídricas de importancia para sus municipios y región, en especial las que provienen del Macizo Colombiano que abastecen de agua potable a la gran mayoría de la población del Departamento.



Territorio caucano

El Cauca presenta una alta amenaza y vulnerabilidad sobre la disponibilidad futura del recurso hídrico tanto para el abastecimiento humano como para el desarrollo agropecuario. Tiene una alta sensibilidad a indicadores como demanda de agua para uso doméstico, Índice de Uso de Agua superficial e Índice de Aridez, lo que unido a una alta amenaza a los cambios proyectados en la relación oferta/demanda, genera una importante necesidad de crear medidas de adaptación que mitiguen este riesgo (IDEAM, Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático de los Departamentos de Quindío, Cauca, Santander, Cesar, Atlántico y Magdalena, 2016).

El recurso hídrico es un eje estratégico central de todo el Plan de Cambio Climático. Garantizar su calidad, cantidad y oportunidad es el primer paso para generar capacidades de adaptación alrededor de la protección de la biodiversidad, la provisión de servicios ecosistémicos, la producción agropecuaria y la seguridad alimentaria, la provisión de energía y el desarrollo social.

Visión

En el 2040, el departamento del Cauca gozará de suficiencia y calidad del recurso hídrico, contribuyendo sustancialmente a la salud y calidad de vida de los caucanos y a la productividad de los sectores en la región. Contará con Planes de Manejo y Ordenamiento de sus cuencas principales

Para alcanzar esta visión se plantearon una serie de medidas que buscan los objetivos estipulados, algunas de las cuales luego fueron priorizadas como punto de partida, tal como se explica en la Tabla 14:

Tabla 14. Medidas eje Cauca despensa hídrica

CAUCA DESPENSA HÍDRICA	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
POMCAS CLIMÁTICOS	Según los análisis de vulnerabilidad del Departamento ante el cambio climático, la brecha en la cobertura del servicio de acueducto, la demanda de energía y la demanda urbana de agua son aspectos que impactan la capacidad del territorio caucano para hacer frente a este fenómeno. Estos tres aspectos tienen un común denominador, el recurso hídrico, para el cual El Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca (POMCA), es el planeamiento que busca establecer un equilibrio entre el uso y aprovechamiento de los recursos y los ecosistemas con énfasis en los recursos hídricos. También es el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca, la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica. En la actualidad los POMCAS no incluyen consideraciones de cambio climático y es necesario efectuar la planeación del uso y manejo de las cuencas considerando que las condiciones climáticas no se mantendrán constantes y que van a variar en el futuro.
SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS	El departamento del Cauca por su geografía, orografía y como consecuencia de las manifestaciones del cambio climático está expuesto ante los riesgos de inundación, vendavales, avenidas torrenciales y granizadas, sequías, desabastecimiento hídrico e incendios forestales. 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, lleva a pensar en que la adopción de un Sistema de Alerta Temprana multiuso (SAT) es una medida de adaptación prioritaria para el Departamento. El SAT 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 y la gestión de riesgos.
ANÁLISIS DE RIESGO PARA ACUEDUCTOS	El 70% de los acueductos del Departamento han presentado afectaciones durante los últimos 4 años durante eventos como los fenómenos de El Niño y La Niña, lo cual afecta la calidad de vida de los habitantes. Si bien aún existen retos en materia de cobertura, saneamiento básico en los cuales ya vienen trabajando el Departamento, es necesario atender a los riesgos y a las vulnerabilidades de los sistemas de acueducto, de forma articulada con la protección y conservación de las fuentes hídricas. Para trabajar en la adaptación de los acueductos del Departamento es necesario llevar a cabo los análisis de riesgo climático que consisten en una evaluación in situ de las amenazas, los niveles de exposición, vulnerabilidad y riesgo de los sistemas de acueducto de cara al cambio climático, con la idea de identificar las medidas de ajuste y adaptación posibles para posteriormente llevar a cabo la implementación de acciones que pueden ser de diverso orden, tales como trabajos sobre la cuenca, obras físicas en la infraestructura, adecuación de bocatomas, educación, entre otras.

2.2.2. Cauca productivo y sostenible

Las medidas propuestas para este eje están orientadas, por un lado a garantizar los bienes públicos esenciales para la adaptación al cambio climático, entre los que se encuentran mejorar las prácticas agroclimáticas, la diversificación de cultivos, recuperación de prácticas ancestrales, capacidad productiva de los suelos afectados por el cambio climático, planificación de cuencas con el fin de garantizar el recurso hídrico para los cultivos, reutilización de aguas lluvias, implementación de un sistema de agricultura y ganadería climáticamente inteligente, entre otras. Por otro lado, se busca intervenir integralmente los sectores de producción de caña, ganado, cultivos de pancoger, 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



Fotografía. Fuente Carlos Miguel Varona

aclarar que estas medidas no están relacionadas con la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de nuevas áreas de cultivos, sino que están formuladas para la implementación de procesos de reconversión tecnológica sobre las áreas actualmente disponibles, con el fin de armonizar a las personas con la naturaleza.

Visión

Para el 2040, la industria, agroindustria y los pequeños productores del departamento del Cauca serán competitivos e innovadores y desarrollarán sus actividades de forma compatible con el clima y con los suelos, implementando medidas de adaptación y mitigación y utilizando las mejores prácticas que garanticen su apertura y sostenibilidad.

Para alcanzar esta visión se plantearon una serie de medidas que buscan los objetivos establecidos, algunas de las cuales luego fueron priorizadas como punto de partida, tal como se explica en la siguiente tabla:

Tabla 15. **Medidas eje Cauca productivo y sostenible**

CAUCA PRODUCTIVO Y SOSTENIBLE	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
ALIMENTOS PARA EL FUTURO	La medida consiste en preparar a los productores, campesinos y comunidades étnicas más vulnerables del Departamento, para que los cultivos asociados con su seguridad alimentaria se lleven a cabo considerando las implicaciones del cambio climático, a través de mejores prácticas agroclimáticas, diversificación de los cultivos de pancoger, análisis de variables climáticas, articulación con Sistemas de Alerta Temprana y recuperación de saberes ancestrales. Esta preparación se ve complementada por el impulso a las formas asociativas y empresariales para la generación de empleo e ingresos (incluyendo el uso y consumos de especies promisorias para la alimentación: guandul, cidra papa, flor de plátano, semilla de guama, pacunga, guasca, amaranto, diente león), por las mejoras de la capacidad de las poblaciones vulnerables para acceder a los factores productivos, con un enfoque particular en la papa y la yuca como cultivos con mayor vulnerabilidad del departamento del Cauca, pero también arroz, plátano y frijol.

CAUCA PRODUCTIVO Y SOSTENIBLE

PROGRAMA DE SUELOS Y AGUAS

Con la implementación de la medida se pretende contribuir al fortalecimiento de la capacidad productiva de los suelos afectados por la variabilidad climática, donde la disponibilidad de agua es el factor más limitante en el establecimiento y desarrollo de cualquier especie vegetal, particularmente para el establecimiento de pasturas herbáceas, plantación de arbustos forrajeros y recursos forestales diversos. Inicialmente se debe establecer previamente los grupos de actores involucrados, definidos por características similares (uso de la tierra, sistema de producción, la etnia, la cultura, el territorio y cadenas productivas), teniendo en cuenta que este análisis se hace sobre el ejercicio de planificación de cuencas. En segundo lugar, se deben establecer las amenazas y vulnerabilidades del territorio específico (comportamiento de las especies cultivadas y el sistema natural que sirven de soporte a la actividad agrícola: agua, bosque, biodiversidad); en tercer lugar, se deben implementar prácticas adecuadas y viables para enfrentar dichas amenazas y disminuir la vulnerabilidad del territorio y de su comunidad.

COSECHA DE AGUA Y USO EFICIENTE

En el Departamento el cambio climático presenta un escenario que incluye alteraciones sobre la disponibilidad hídrica y la presencia de anomalías de precipitación muy por debajo de lo normal con los subsecuentes impactos sobre la salud, la seguridad alimentaria y la economía. Por esta razón para ayudar a contrarrestar los efectos del cambio climático y poder hacerle frente al incremento de la variabilidad de las precipitaciones y el aumento de la temperatura, se requiere del desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías que contribuyan a mejorar la disponibilidad del agua en general y en particular durante los periodos secos. La cosecha y reutilización de agua lluvia y de escorrentía y las técnicas para almacenamiento y conservación, son prácticas y tecnologías que a través del aprovechamiento de los techos, pendientes, tanques o reservorios, facilitan la captación y almacenamiento del recurso para usarlo en momentos de mayor escasez. Existen diferentes mecanismos, como por ejemplo reservorios y zanjas o tanques (cisternas en concreto, tanques plásticos o industriales), reservorios semi techados, cosechador de agua portátil, cosechador con soporte de láminas, con lona triangular, cisterna tipo tinaja, entre otros.

SOPORTE TÉCNICO PARA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

La implementación de un sistema de soporte con información para el desarrollo de una agricultura climáticamente inteligente es de vital importancia. El soporte técnico para el desarrollo de este tipo de agricultura en el Cauca propone una estrategia de ocho acciones encaminadas a mejorar la capacidad de los productores agrícolas para gestionar el riesgo agro-climático. Inicia con la identificación de los productos agrícolas prioritarios para el Departamento según se haya definido en el Plan de Desarrollo Departamental (o municipal) y se puede complementar con los resultados de los análisis de vulnerabilidad departamental integrados en este Plan. Posteriormente y con base en una caracterización climática de las áreas con presencia de los cultivos prioritarios, se define la vulnerabilidad agroclimática de los sistemas de cultivo. Con esta información se realiza una búsqueda participativa de opciones tecnológicas para disminuir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa. Las opciones tecnológicas son implementadas y los resultados se incorporan en un sistema experto (plataforma de conocimiento) o se diseminan con actores claves y se transfieren por medio de la generación de redes de asistentes técnicos agropecuarios que trabajen como una comunidad de práctica.

PANELA BAJA EN CARBONO

Se estima que el cambio climático puede afectar la productividad de la panela al reducir las zonas aptas para su cultivo, principalmente en los municipios de la Sierra, Caldon, Corinto, Sucre, Padilla, Jambaló, Piendamó y Miranda. En coherencia con lo anterior, en el país se ha venido construyendo la NAMA Panelera con la idea de introducir mejoras tecnológicas que contribuyan a mejorar la productividad en el sector, al tiempo que se reducen las emisiones y los impactos ambientales. El enfoque principal de esta medida busca a) promover una reconversión productiva en la siembra y el manejo de cultivos, b) la reconversión tecnológica de los trapiches paneleros y c) el aprovechamiento de la biomasa restante (bagazo residual) del cultivo.

GANADERÍA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

La técnica de producción silvopastoril establece una interacción entre animales y especies agrícolas o forestales, con el objetivo del mejoramiento en la calidad del suelo -N y C- y aumentar la retención de agua, mejorando la calidad y volumen del forraje; aportando a un microclima más benigno (sombra y temperatura); disminuyendo los costos (control de parásitos y suplementación); estabilizando la oferta de forrajes; y ante todo aumentando los ingresos por producción de madera, carne y leche y servicios ambientales. En Colombia existe el proyecto GEF silvopastoril con FEDEGAN (Fondo Nacional del Ganado) y CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de producción Agropecuaria). Hoy en día existen más de 659.402 hectáreas en ganadería extensiva. La apuesta es lograr convertir en el tiempo esta ganadería a sistemas silvopastoriles que permitan la adaptación y mitigación al cambio climático. Se trabajará con los ganaderos que están agremiados.

CAUCA PRODUCTIVO Y SOSTENIBLE**MADERA PLÁSTICA
PARA EL PACÍFICO
CAUCANO**

La medida consiste en la instalación de un centro de producción piloto de madera plástica, para que con base en un trabajo previo de separación de basuras en la fuente se pueda producir madera plástica que sea competitiva con los precios de la madera tradicional para efectos de la construcción y reparación de viviendas y otros usos.

La implementación de esta medida se propone en un contexto según el cual en los últimos cuatro años el sector de la construcción ha contribuido al crecimiento del PIB del Departamento y teniendo en cuenta que el déficit de vivienda del Cauca alcanza hoy un 14%, en el cual la Región Pacífica tiene una participación equivalente al 12% del total (DNP, 2014), es posible pensar que existe una oportunidad importante de crecimiento del sector de la construcción en el Departamento.

**FORTEALECIMIENTO
DEL
CONOCIMIENTO
ANCESTRAL**

La ejecución de la medida implica el fortalecimiento del conocimiento ancestral mediante el fortalecimiento del tul para la producción de plantas de uso medicinal y nutricional y la producción de insumos vegetales (aceites y esencias), que serán utilizadas en la preparación de mezclas medicinales que garanticen la desmedicalización y la adaptación a la variabilidad climática del pueblo Nasa. El tul es el espacio de tierra que está alrededor de la casa, donde conviven las personas, las plantas, los animales y los espíritus y hay diversidad de cultivos tradicionales. Entre estos se encuentran las plantas medicinales como la coca y grama paja para medicamentos, utilizado por los médicos tradicionales. También se encuentran animales nativos como el cuy y el pavo y criollos como cerdos, gallinas y patos. Toda esta organización y relación tiene el fin de revitalizar y armonizar las personas con la naturaleza, que a través de sus espíritus protegen de enfermedades que atacan a las personas y los cultivos.

2.2.3. Entornos resilientes

Las ciudades y centros poblados del departamento del Cauca afrontan importantes amenazas relacionadas con el desabastecimiento de recurso hídrico (IDEAM, 2016), generando una alza en los costos de los alimentos y algunas de ellas enfrentan condiciones de pobreza asociadas a las viviendas, ocupación no adecuada de zonas de riesgo y un pobre manejo de los residuos sólidos.

De otro lado el Cauca es un corredor de transporte entre el centro, norte y sur del país, que genera una alta movilidad de personas, concentrando mayor actividad urbana en Popayán, Santander de Quilichao y Patía, no obstante las condiciones geográficas y la variabilidad climática asociada a los fenómenos de El Niño y La Niña tienen también importantes repercusiones sobre la infraestructura que afecta la movilidad y los accesos a servicios sociales, así como las actividades comerciales.

De esta forma tenemos que, hacer las ciudades y los centros poblados más resilientes, permitirán generar calidad de vida para los habitantes del Departamento, mejorando la infraestructura en viviendas y vías, el alumbrado público y un mejor manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos. Se trata de una oportunidad para pensar en el desarrollo de la región y de sus espacios urbanos desde una nueva perspectiva, generando la implementación de nuevas tecnologías en beneficio de las comunidades, más aún cuando el nivel de aumento de la población Caucana traerá una serie de retos en materia de prestación de todos los servicios públicos, al igual que empleo y para la capacidad del territorio para proveer de servicios ecosistémicos como el agua.

Visión

A 2040, los centros poblacionales urbanos y/o rurales del Departamento se habrán planificado y se desarrollarán promoviendo la reducción de emisiones, el aumento de la resiliencia, el disfrute del entorno, la salud, la calidad de vida y la inclusión social.

En este contexto, las siguientes son las medidas planteadas para este eje estratégico:

Tabla 16. Medidas eje Entornos resilientes

ENTORNOS RESILIENTES	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
VÍAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO	La medida propuesta pretende inicialmente mejorar la base de información para la toma de decisiones sobre la infraestructura vial del Cauca y promover la adaptación de la misma, en el mediano y largo plazo. Para esto se recomienda contar con un análisis y un mapa Departamental de riesgo y vulnerabilidad de las vías secundarias como punto de partida para identificar y priorizar los tramos viales más vulnerables y que están expuestos a mayor riesgo. Con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad y riesgo se escogen los tramos más vulnerables en donde se requieren intervenciones puntuales y con el apoyo de los grupos de investigación científica del Departamento y expertos, identificar e implementar las medidas de adaptación costo efectivas que resuelvan o contribuyan a reducir los niveles de riesgo y vulnerabilidad, de forma tal que actuando preventivamente se evitan mayores costos futuros de recuperar las vías secundarias.
ALUMBRADO PÚBLICO SOSTENIBLE	El alumbrado público es un servicio que tiene como propósito la iluminación de las vías y parques y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica. Busca proporcionar la visibilidad adecuada para brindar seguridad y permitir el normal desarrollo de las actividades asociadas a los centros poblados. El servicio es prestado por los municipios que se encargan de su instalación, mantenimiento y ampliación de cobertura, no obstante, existen muchos sistemas de alumbrado que cuentan con tecnologías obsoletas, altamente ineficientes y que generan mayores gastos para los municipios. La medida consiste en realizar el reemplazo paulatino de las luminarias, balastros y lámparas que actualmente funcionan con tecnología de menor eficiencia, por sistemas más eficientes de iluminación y adecuados para áreas exteriores públicas.
SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO	Esta medida propone una revisión y actualización de los instrumentos de política en salud pública a nivel departamental. El Plan de Adaptación en el componente de salud ambiental aborda el análisis de vulnerabilidad y riesgo y define las acciones que se deben priorizar para generar una estrategia de adaptación del sector salud 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.
ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, ENERGÉTICAS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS	La medida consiste en la entrega de kits de energía solar para áreas no interconectadas del Departamento. Si bien la situación de la electrificación en el Cauca indica que la cobertura general alcanza un 86% aún existen 45.700 viviendas rurales que carecen de energía y que contribuyen de manera significativa al nivel de emisiones GEI del Departamento.
APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE RESIDUOS ORGÁNICOS	La disposición de residuos sólidos en la región, aporta aproximadamente el 13,56% del total de las emisiones de GEI generadas en el departamento del Cauca. Con la implementación de la medida se espera reducir la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios y por lo tanto, de las emisiones GEI generadas por este aspecto, realizando prácticas como el compostaje, asociadas principalmente a aspectos culturales. Una de estas prácticas es la separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos orgánicos biodegradables, para lo cual se requieren procesos de sensibilización y educación, así como de una adecuada infraestructura y técnicas para la valorización de los residuos. Con esta medida se propone desarrollar un programa para aprovechar los residuos orgánicos en los municipios que generan más de 1.000 t/ mes de residuos en el departamento del Cauca.

ENTORNOS RESILIENTES	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
METANO EN RELLENOS SANITARIOS	La medida que se propone, consiste en que además de promover la implementación de los rellenos sanitarios regionales y sitios de disposición adecuada de la mano de la implementación de los PGIR, se integren a tales rellenos las opciones de generación y aprovechamiento del metano (biogás) según la viabilidad y cuando no sea viable, por lo que se propone que se realicen procesos de captación y quema adecuada de metano. Es importante mencionar que en botaderos sin control, donde la basura está en exposición al aire, resulta una descomposición aeróbica que sólo emite CO ₂ y agua (Penagos y Mayorga, 2016). Cuando ésta es depositada debidamente al menos un año o más es cuando se puede desarrollar la descomposición anaeróbica y por ende la producción de biogás. La basura acumulada en un relleno sanitario puede generar gas durante 20 o 30 años. De todo el gas liberado por la descomposición de los residuos, se puede recolectar entre el 50% y 80%. De éste un 60% estará disponible los primeros 10 años y un 35% en los siguientes 10. Para un depósito que recibe flujos mayores a 100 toneladas diarias de residuos domésticos, la explotación comercial del gas generado puede iniciarse aproximadamente a los tres ó cuatro años, dependiendo de la cantidad de fracción orgánica rápidamente degradable que tenga el relleno y de su diseño. (Colmenares & Santos).
VIVIENDA SOSTENIBLE Y RESILIENTE	Basados en la regulación existente para vivienda rural promulgada desde el Ministerio de Agricultura, la implementación de esta medida busca que pequeños cambios en los diseños de la vivienda rural puedan contribuir a mejorar la capacidad de las viviendas, y de esta forma contrarrestar los aumentos de precipitación y temperatura de los próximos años. Tales ajustes consisten principalmente en una elevación de las cubiertas de las viviendas que permita una mejor circulación del aire caliente, en la inclusión de canaletas y un tanque de almacenamiento de aguas lluvias y la inclusión de pinturas aislantes del calor para los techos de zinc y sistemas de aireación que pueda contribuir al manejo del confort térmico.

2.2.4. Biodiversidad y servicios ecosistémicos

El cambio climático genera importantes amenazas a la biodiversidad del departamento del Cauca, especialmente las relacionadas con el cambio proyectado del área idónea para los ecosistemas y la afectación del índice de disponibilidad hídrica (IDEAM, 2016).

La adaptación basada en Ecosistemas a partir del establecimiento de áreas protegidas y en el fortalecimiento de las ya existentes, es un mecanismo que contribuye a aumentar la capacidad de respuesta frente al cambio climático. Este enfoque contribuirá a la mitigación de este evento al reducir la tasa de deforestación y los cambios en el uso del suelo y ayudará a mantener la capacidad adaptativa del Departamento.

Las Áreas Protegidas son hoy en el país la principal estrategia de protección de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales. Una adecuada gestión de éstas, contribuye a la adaptación



Fotografía. Fuente <https://www.youtube.com/watch?v=EiYvlomJncU>

al cambio climático de la biodiversidad y el territorio, así como a la mitigación del mismo. Esta estrategia no solo permite asegurar territorios estratégicos para la conservación biológica, sino que también contribuye a la regulación del recurso hídrico, la mitigación de riesgos naturales y el desarrollo de actividades económicas de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

Por esta razón, en el desarrollo de las mesas sectoriales con actores, se decidió que la protección y manejo de la biodiversidad en el Departamento, así como las acciones aquí planteadas para su adaptación al cambio climático, se orientarán al fortalecimiento de la gestión del Sistema Departamental de Áreas Protegidas y otras áreas de conservación y desarrollo sostenible, declaradas en la jurisdicción, así como la restauración de los ecosistemas de cobertura natural y la protección de los bosques de manglar.

Visión

Para el 2040, la estructura ecológica principal del departamento del Cauca y su biodiversidad estarán protegidas y conservarán su salud y funcionalidad, prestando sus servicios ecosistémicos.

Para alcanzar esta visión se plantearon una serie de medidas que buscan los objetivos establecidos, algunas de las cuales luego fueron priorizadas como punto de partida, tal como se explica en la siguiente tabla:

Tabla 17.

Medidas eje Biodiversidad y servicios ecosistémicos

Biodiversidad y servicios ecosistémicos	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
FORTALECIMIENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS	<p>Por un lado, la medida busca ampliar el número de hectáreas integradas en el Sistema Regional de Áreas Protegidas. Se propone priorizar en un primer tiempo el ecosistema de bosque seco en el Valle del Patía (municipios de Mercaderes, Patía y El Tambo), integrando 1500 hectáreas nuevas en el mediano plazo, y luego extenderse a otros ecosistemas como el manglar o los páramos, integrando 5000 hectáreas nuevas en el largo plazo. Esta estrategia contribuirá a la mitigación del cambio climático al reducir la tasa de deforestación y cambios en el uso del suelo y también ayudará a mantener la capacidad adaptativa del Departamento.</p> <p>Por otro lado, las Áreas Protegidas pueden verse amenazadas por los efectos del cambio climático como la erosión de los suelos, la elevación del nivel del mar y el cambio en la temperatura y las precipitaciones. Por lo tanto, es necesario desarrollar e implementar planes de manejo para las éstas que incluyan estrategias de gestión del cambio climático que permitan hacer frente a las diferentes amenazas que afectan los ecosistemas protegidos.</p>
RESTAURACIÓN DE COBERTURA NATURAL PROTECTORA DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	<p>El desarrollo de la medida involucra el manejo sostenible de bosques naturales para la conservación, cumplir con el objetivo de conectividades biológicas con la implementación de corredores biológicos y el manejo de las plantaciones, orientando a la conservación del recurso hídrico.</p> <p>El uso del suelo del departamento del Cauca está representado por: - 746.906 ha en cultivos, 659.402 ha en pastos y herbazales, -15.625 ha en plantaciones forestales y 1'628.192 ha en bosques y áreas semi naturales.</p> <p>En las áreas del Departamento en las cuales se establecen los cultivos, pastos y herbazales configuran en su gran mayoría la sobreutilización del suelo determinando un 53.8 % del área (739.795 ha), en conflicto de uso del suelo en zonas diferentes a áreas naturales.</p> <p>Entre cultivos, pastizales y herbazales suman un 25 % de un área que está en conflicto por uso en el departamento del Cauca, en zonas sobre utilizadas que deberían estar ocupadas por coberturas boscosas y áreas semi naturales.</p>

Biodiversidad y servicios ecosistémicos	
NOMBRE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MANEJO DE MANGLARES	La medida se centra en los ecosistemas de manglares que se encuentran amenazados por el cambio climático. Analizando el estado de los conocimientos sobre la vulnerabilidad de los manglares y las respuestas sobre el cambio climático se pronostica y consideran las opciones de adaptación. Sobre la base de la información disponible de todos los resultados del cambio climático es posible que la subida relativa del nivel del mar sea la mayor amenaza para los manglares. La mayoría de las elevaciones superficiales de los sedimentos de los manglares le siguen el paso al crecimiento del nivel del mar, aunque se precisa contar con estudios a plazos más largos de un número mayor de regiones. El nivel del mar en aumento tendrá el mayor impacto en los manglares que experimenten bajas netas de la elevación de los sedimentos, donde exista un área limitada para la migración hacia la tierra.
MECANISMOS DE APOYO A LA CONSERVACIÓN	La propuesta para el Departamento es utilizar el mecanismo bajo un esquema de compensación de huella ambiental, en el cual a través de una plataforma web se puede vincular a personas naturales y jurídicas que compensan su huella con dinero, el cual llega de manera directa a las familias socias del proyecto (proveedores de servicios ambientales), a través de un sistema de bancarización. Es importante aclarar que el pago no necesariamente debe expresarse como una operación monetaria, pues también puede traducirse en una mejora de infraestructura (caminos, reservorios de agua, etc.), servicios (médicos, escuelas, etc.) o extensión rural (talleres, equipamiento, semillas, etc.). El mecanismo de compensación puede variar desde un pago periódico directo a los proveedores individuales hasta el establecimiento de un fondo fiduciario manejado por un directorio con participación de los proveedores, usuarios, sector privado, sociedad civil y el Estado (WWF, 2007). Los pagos se pueden efectuar en especie o mediante paquetes de compensación mixtos, que incluyen pagos directos y otras compensaciones con acceso al crédito, capacitación, construcción de capacidades, entre otros.

2.3. ESTRATEGIAS TRANSVERSALES PARA FORTALECER LAS CAPACIDADES REGIONALES

Los ejes transversales representan aspectos centrales del PIGCCT del Cauca, ya que son considerados como condiciones habilitantes para que las demás acciones y estrategias de mitigación de Gases Efecto Invernadero y de adaptación al cambio climático puedan ser implementadas. Estos son: 1) la educación, formación y sensibilización como fundamento para la transformación del capital humano; 2) la Ciencia, Tecnología e Innovación; y 3) el Ordenamiento y la Planificación Territorial en armonía con el cambio climático.

Los ejes transversales están ligados a los estratégicos presentados anteriormente. Estos son esenciales para la creación de oportunidades, fomentar un desarrollo a largo plazo y lograr contar con gente educada capaz de generar la innovación que requiere el cambio climático. Es por esto que muchos de los proyectos adelantados en los ejes estratégicos contienen dimensiones relativas a los estructurales. Además, se proponen algunos programas y acciones específicos en dichos ejes que contribuyan a la visión del departamento del Cauca.

2.3.1. Estrategia de Educación, formación y sensibilización

La presente estrategia busca fortalecer y mejorar las capacidades humanas y de conocimiento, requeridas para implementar las medidas de mitigación y adaptación definidas en el Plan Integral

de Gestión de Cambio Climático del Cauca, mediante la articulación de los elementos que hacen parte de los procesos de educación, formación y sensibilización.

El objetivo general de la estrategia es fortalecer y/o desarrollar capacidades técnicas y funcionales, a nivel institucional y sectorial, que permitan promover e impulsar la gestión integral del cambio climático, 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).

Así mismo esta Estrategia 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 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.
- Generar o 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.
- Desarrollar canales de comunicación para permitir el acceso a la información como instrumento orientador para la toma de decisiones frente a la gestión del cambio climático.

Uno de los elementos fundamentales de la Estrategia Departamental de Educación, formación y sensibilización es el público objetivo, que corresponde a aquellos a quienes están dirigidas las acciones de intervención en estos tres temas, 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. La identificación de públicos se incluye en el Anexo 8.

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, para el nivel departamental se han considerado 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 conforman el PIGCCT del Cauca (Tabla 18).

Tabla 18.

Mecanismos de Intervención de la Estrategia de Educación, formación y sensibilización del PIGCCT del Cauca**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 un proceso 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 acción ático.

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 como los niveles de intervención, el público objetivo, los mecanismos de intervención y su articulación y los indicadores, pueden ser consultados en las tablas del anexo de educación ambiental (Anexo 8).

Líneas de Acción

Corresponde a las acciones generales que deben implementarse en el Departamento como marco de referencia para el desarrollo de la Estrategia de Educación, Formación y Sensibilización del PIGCCT del Cauca. Éstas son:

- **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 entender los elementos estructurales de los impactos del cambio

climático, las alternativas para afrontarlos y la importancia de la mitigación como vía para aprovechar las oportunidades derivadas del mismo. De este modo, se espera dar inicio a una transformación cultural, que permita gestionar de manera integral las condiciones cambiantes del clima.

Tabla 19.

Medidas 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 del 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 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 existe una debilidad relacionada con los procesos de formación de los diferentes públicos y 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 evidencia utilidad para explicar y transformar las realidades ambientales y necesidades de actuar frente a la gestión del cambio climático.		
	Ejecutoras	Colegios y escuelas de formación primaria y secundaria, CRC.		
Entidades	Apoyo	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático y Secretaría Departamental de Educación.		
		Colegio Agropecuario de Tunia, Corporación Maestra Vida.		
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).		
		Reglamentar el currículo académico y modelo pedagógico para incluir el cambio climático en la educación formal de niños y jóvenes.		
		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 formadores capacitados en la gestión del cambio climático tanto a nivel público como privado, personal especiali-

zado en el conocimiento de cambio climático para que impulsen el desarrollo de proyectos escolares, universitarios y comunitarios, encaminados a reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del territorio a partir de las medidas de mitigación y adaptación propuestas en el presente Plan.

Tabla 20.

Medida 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 Investigación	Público objetivo	Adultos
Mitigación y adaptación		Preparar a la población desde la educación superior en la gestión del cambio climático garantiza que en el territorio se cuente con los profesionales necesarios para poder transversalizar el cambio climático en los diferentes niveles y sectores en el Departamento y para poder implementar y potencializar los impactos de las medidas de adaptación y mitigación que se pretendan llevar a cabo en el Cauca.		
Necesidades que atiende		Es necesario contar con personal capacitado en cambio climático que tenga a cargo la dirección, estructuración e implementación de los modelos pedagógicos para la formación de públicos en el tema, así como de aquellos que cuenten con la tarea de desarrollar, implementar y hacer 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 - SENA.		
	Apoyo	CRC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, COLCIENCIAS, Institutos de Investigación y Secretaría Departamental de Educación.		
Acciones		<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la gestión del cambio climático en las carreras técnicas y profesionales relacionadas con las ciencias naturales. • Crear programas de educación no formal en temas relacionados con la gestión del cambio climático. • Desarrollar una oferta académica de carreras universitarias y programas de postgrado en temas relacionados con la gestión del cambio climático. • Promover el desarrollo de investigaciones aplicadas a temas de gestión del cambio climático. • Lograr alianzas con centros de investigación para formar personal en estrategias de mitigación y adaptación (pasantías). • Lograr alianzas con los sectores productivos para desarrollar alternativas de mitigación y adaptación (pasantías). 		

• **Articulación interinstitucional, intersectorial y comunitaria**

El Departamento 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 escenarios que ya existen a nivel departamental y regional, para que se incluyan los temas de cambio climático como un criterio más para la toma de decisiones. El PIGCCTC cuenta con un Comité Departamental Interinstitucional de Cambio Climático, en el que deben tener asiento todos los representantes de los sectores activos de la sociedad (público objetivo), quienes deberán pro-

penden porque los temas en este aspecto sean considerados en los procesos de planificación, ejecución y seguimiento del desarrollo social, económico y ambiental departamental.

Tabla 21. Medida 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 Participación	Público objetivo
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 y generan un mayor impacto sobre el territorio.		
Necesidades que atiende	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. Esto hace evidente que no existen mecanismos de articulación interinstitucional encaminados a la gestión integral del cambio climático, lo que hace que las iniciativas que se adelantan sean aisladas y de mínimo impacto.		
Necesidades que atiende	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 y que además genera una proliferación de actividades ausentes de marcos conceptuales claros, contradictorios entre sí y reiterativos en esfuerzos.		
Ejecutoras	Todos los públicos objetivos.		
Entidades	Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> Comité Departamental Interinstitucional de Cambio Climático. Comité Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA). Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA). Programa de Educación Ambiental de Entidades Educativas (PRAES) Proyectos Ambientales Universitarios (PRAUS). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático. Gremios de productores. 	
Acciones	<p>Fortalecer la participación con el Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental y proyectar las acciones del territorio a partir de los PRAES, PRAUS y los PROCEDAS, en torno al cambio climático.</p> <p>Impulsar proyectos encaminados hacia la gestión del cambio climático a través de los CIDEAS, para que sean efectivos y complementarios a las medidas de mitigación y adaptación que se requieren en el Departamento.</p> <p>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 de los sectores.</p> <p>Aunar esfuerzos entre las instituciones departamentales que tiene la misión, función o responsabilidad de garantizar la adecuada gestión del cambio climático en el territorio.</p>		

i. Condicionantes de la Estrategia de Educación, formación y sensibilización

Por último, se exponen los elementos esenciales y mínimos requeridos para un adecuado desarrollo de la medida.

- 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 y 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 deben 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 identificar una metodología de evaluación de impacto de acuerdo a las capacidades del territorio y prever la recopilación de información de estado inicial para sea evaluada en el futuro.

2.3.2. Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

La presente estrategia tiene como objetivo promover la Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento en materia de cambio climático, con el fin de generar mayores oportunidades para el crecimiento económico, la innovación, transferencia de conocimiento y participación de todos los grupos de interés. A su vez, apoya los siguientes objetivos específicos:

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

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 se reduzcan los riesgos asociados a los eventos climáticos extremos.

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 Cauca necesita trabajar en la superación de los retos en el tema de desarrollo de CTI y aprovechamiento de las oportunidades que se están gestando tanto a nivel local, como nacional e internacional.

- **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 que resulta 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, también convertirlo en oportunidad de innovación y crecimiento territorial sostenible.

Esta es una necesidad que además de ser resaltada durante las diferentes Mesas por eje en la formulación del Plan, también fue destacada en el evento del Lanzamiento del Informe Nacional de Competitividad por el presidente Juan Manuel Santos (Presidencia de la República, 2016), quien manifestó que para generar un desarrollo sostenible y bajo los lineamientos para el ingreso a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), éste será un paso imprescindible en el proceso.

En el caso específico de Cauca 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 Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CO-DECTI) del Cauca, 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).

- **Alianzas para investigación y transferencia de conocimiento**

El conocimiento producido en el Departamento es significativo, sin embargo no es diseminado debidamente entre los posibles públicos receptores, por lo que resulta importante añadir que de acuerdo con la página de la Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOL-SI), el Cauca es uno de los Departamentos con menor integración de los grupos de investigación.

Con la idea de que se genere un mayor nivel de conectividad con actividades de los sectores productivos e interacción con otros sistemas regionales, nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, es importante que el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación se integre o articule con el RedCOLSI. Con ello, se podrá hacer aprovechamiento de las 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 finan-

ciero de Reino Unido para desarrollo de CTI encaminado a la protección del medio ambiente (Colciencias, 2016).

- **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 territorial 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 Cauca, 2012).

Esta articulación apoyará la identificación de los estudios existentes enfocados en el aumento de competitividad que pueden 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.

- **Posicionamiento del Cambio Climático en CTI I+D**

Es esencial anexar que la nueva dinámica mundial generada por la innovación climática, está creando un concepto transformador de competitividad en el que el componente de sostenibilidad ha dado un valor agregado a todos los productos y servicios. Por lo tanto 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 se debe 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.

- **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 de Cambio Climático.

El agua es uno de los componentes más importantes para los caucanos (como se resalta en el diagnóstico), por lo cual el fortalecimiento del Centro Internacional de Investigación e Innovación del Agua (CIAgua), es clave para el aumento de innovaciones en la gestión adecuada de este elemento para la productividad del Departamento, la disminución de la pobreza y la sostenibilidad ambiental. No obstante, se requiere la integración de otros actores de la academia y el sector privado y público para generar proyectos aplicables a la realidad del territorio.

Cauca también ha priorizado la gestión de residuos dentro de su Plan de Desarrollo Departamental, por lo cual resulta imprescindible que esta estrategia esté dirigida no sólo al mejoramiento de este servicio público, sino también en el aprovechamiento del agua para la generación de energía, en especial en las Zonas No Interconectadas.

Adicional, el Cauca requiere de la formación de profesionales y técnicos para la introducción de las tecnologías propuestas dentro de las medidas de adaptación y mitigación de este Plan, ya que muchas de ellas no han sido desarrolladas en el país y también se encuentran en continua actualización gracias al apoyo a la CTI en el ámbito internacional. En consecuencia, esta estrategia no sólo formará capital humano para el presente, también incentivará la innovación de estos nuevos conocimientos.

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 Cauca:

Tabla 22.

Ejes estratégicos del Plan y líneas de investigación

Eje estratégico	Líneas de investigación prioritarias
Cauca despensa hídrica	Desarrollo de modelación hidrológica, esta línea puede ser realizada como proyecto de investigación y considerar la participación o el apoyo de universidades; estaciones de monitoreo agroclimático coordinada y el Sistema Alerta Temprana (SAT) multiusos para propiciar mejor conocimiento y gestión de riesgos climáticos.
Cauca productivo y sostenible	Variedades, transformación, laboratorio de análisis bromatológico, procesos de innovación en el consumo y el involucramiento directo y disseminación de información para campesinos productores de semillas; adelantar estudios sobre los servicios ecosistémicos; uso de energía solar o eólica para bombeo de agua; prácticas para el mejoramiento del suelo y biodiversidad; fortalecimiento del conocimiento ancestral e implementación de los mismos.
Entornos resilientes	Fortalecimiento del Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Gobernación, para el mejoramiento de la base de información general del Departamento; articulación interinstitucional para creación de proyectos energéticos; investigación sobre métodos y herramientas para responder a Enfermedades Transmitidas por Vectores; desarrollo de mecanismos que permitan mejorar la relación costo-beneficio de nuevas fuentes de energía; investigación sobre aprovechamiento de residuos y disseminación sobre sus beneficios; desarrollo de diseños y materiales para la construcción de Vivienda de Interés Social adaptadas al clima.
Biodiversidad y servicios ecosistémicos	Estrategias de restauración y priorización de áreas boscosas en especial bosque seco; articulación entre áreas protegidas y los bancos de semillas; análisis de vulnerabilidad, costos y beneficios de protección de biodiversidad; prácticas de control de especies tensionantes; las tecnologías de reproducción de especies nativas; fortalecimiento de capacidades para seguimiento y monitoreo de medidas; estudios locales sobre el efecto del oleaje, la sedimentación, disminución de la calidad del agua en zonas de manglar, aumento del nivel del mar.
Eje estratégico	Líneas de investigación prioritarias sobre el efecto del oleaje, la sedimentación, disminución de la calidad del agua en zonas de manglar, aumento del nivel del mar.

Es importante en el Departamento fortalecer el Sistema de Ciencia y Tecnología; consolidar las líneas de investigación para la gestión climática en las universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) del Departamento; fortalecer el recurso humano de formación en maestrías y doctorados; desarrollar plataformas colaborativas para la ciencia y la tecnología; priorizar re-

cursos del Fondo de Ciencia y Tecnología para la Investigación en gestión del cambio climático; alianzas con empresarios y sectores para mayor impacto de los resultados de las investigaciones; alianzas con los centros de educación y formación para la transferencia del conocimiento generado y mecanismos adecuados de seguimiento y evaluación de las investigaciones.

- **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; esto se puede realizar a través de los organismos de articulación como el CODECTI y la RedCOLSI.

Siguiendo las líneas de acción mencionadas, las medidas aplicadas en el eje transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación buscarán 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 23. **Medida Fortalecimiento CODECTI y RedCOLSI**

Medida	Fortalecimiento de CODECTI y Nodo Regional de RedCOLSI		
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	<p>En el Cauca sólo los grupos de alto nivel tienen hoy las capacidades de formular propuestas de investigación con los niveles requeridos, lo que 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 las prioridades de desarrollo del Departamento, como en los aspectos relacionados con el financiamiento. Igualmente, a través del fortalecimiento de la RedCOLSI se podrá promover la investigación, aumentar su aplicación a convocatorias enfocadas en el desarrollo y uso de tecnologías para corregir vulnerabilidades. Adicional, en este programa el papel de liderazgo de RICCLISA será esencial para la articulación y direccionamiento de la investigación en cambio climático.</p> <p>Siguiendo los lineamientos del Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, los pasos son:</p> <p>Integrar un mayor número de actores, entre ellos los que hoy en día hacen parte del Comité de Cambio Climático del Departamento y del Nodo Regional.</p> <p>Fomentar espacios para la formación de alianzas interinstitucionales.</p> <p>Crear una red de información de los productos y experiencias en CTI.</p>		
Entidades	Ejecutoras	CODECTI, Gobernación del Cauca, RedCOLSI, RICCLISA.	
	Apoyo	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, COLCIENCIAS y Observatorio de Ciencia y Tecnología.	

Tabla 24.

Medida 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		
	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	<p>El departamento del Cauca presenta varios grupos de investigación de alto nivel en la producción de conocimiento. No obstante necesita aumentar su actividad en cambio climático y así mismo interactuar en esquemas internacionales. A través de la RedCOLSI se pueden generar nuevas oportunidades para la obtención de financiamiento en fondos destinados para nuevas temáticas como lo es el desarrollo sostenible. Igualmente, la creación de una plataforma ayudará a apoyar a aquellos grupos de investigación con menor experiencia que deseen tener mayores oportunidades de crear conocimiento.</p> <p>A través de la RedCOLSI crear plataforma del Nodo Regional con información sobre las convocatorias de financiamiento.</p> <p>Generar espacios de capacitación para la aplicación a convocatorias de investigación.</p>		
Entidades	Ejecutoras	Gobernación del Cauca, Alcaldías y Colciencias.	
	Apoyo	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Observatorio de Ciencia y Tecnología, CODECTI y RedCOLSI.	

Tabla 25.

Medida Alianza público-privada para una agricultura sostenible y ancestral

Medida	Alianza público-privada para una agricultura sostenible y ancestral		
	Alianza	Público objetivo	Academia, sector público y sector privado
Mitigación y adaptación	La agricultura es una de las actividades productivas más importantes del Departamento y por ende la aplicación de mejores prácticas mejoran el estado de los suelos, disminuyen las emisiones y ayudan en la eficiencia del uso del recurso hídrico.		
Acciones	<p>El departamento del Cauca requiere mayor apertura para incluir nuevas formas de conocimiento como los ancestrales, universidades y grupos de investigación en temas climáticos en el Departamento. Esto se puede gestionar a través de una alianza público privada en la cual se genere una cooperación transversal entre la academia, comunidades indígenas y sector privado, con el fin de que se apliquen las estrategias pertinentes para las dinámicas del cambio climático que enfrentará el Cauca.</p> <p>Creación de alianza público-privada.</p> <p>Generación de investigaciones sobre prácticas de cultivo resilientes al clima.</p> <p>Formulación de estrategias aplicables a cada tipo de cultivo.</p> <p>Gestión de recursos e implementación de la estrategia.</p>		
Entidades	Ejecutoras	Gobernación, alcaldías, Grupos de investigación, Comunidades Indígenas y gremios productivos.	
	Apoyo	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Cambio Climático, Observatorio de Ciencia y Tecnología, CODECTI, RedCOLSI, CIAT y CORPOICA.	

2.3.3. 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 Cauca en aspectos relacionados con el análisis de los escenarios futuros del clima, la vulnerabilidad y los impactos esperados; 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 Cauca, para este fortalecimiento se requiere la revisión de algunos planes, entre los que vale la pena destacar los 42 Planes de Ordenamiento Territorial; Manejo de Cuencas Hidrográficas que están actualmente en proceso de ajuste de los ríos Páez, Palo, Timba, y Alto Cauca; los Planes de acción sectorial de los ganaderos, caficultores, fruticultores y cañicultores; así como generar las capacidades para una adecuada formulación futura de nuevos instrumentos tales como el Plan de Acción de la Corporación, el Plan de Desarrollo Departamental y los 42 Planes de Desarrollo Municipal; y los nuevos Planes de Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas.

El objetivo general de la presente estrategia es el de fortalecer los instrumentos de Ordenamiento Territorial y Planificación del desarrollo en el Departamento, 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 de Cambio Climático. A su vez, la misma apoya los siguientes objetivos específicos:

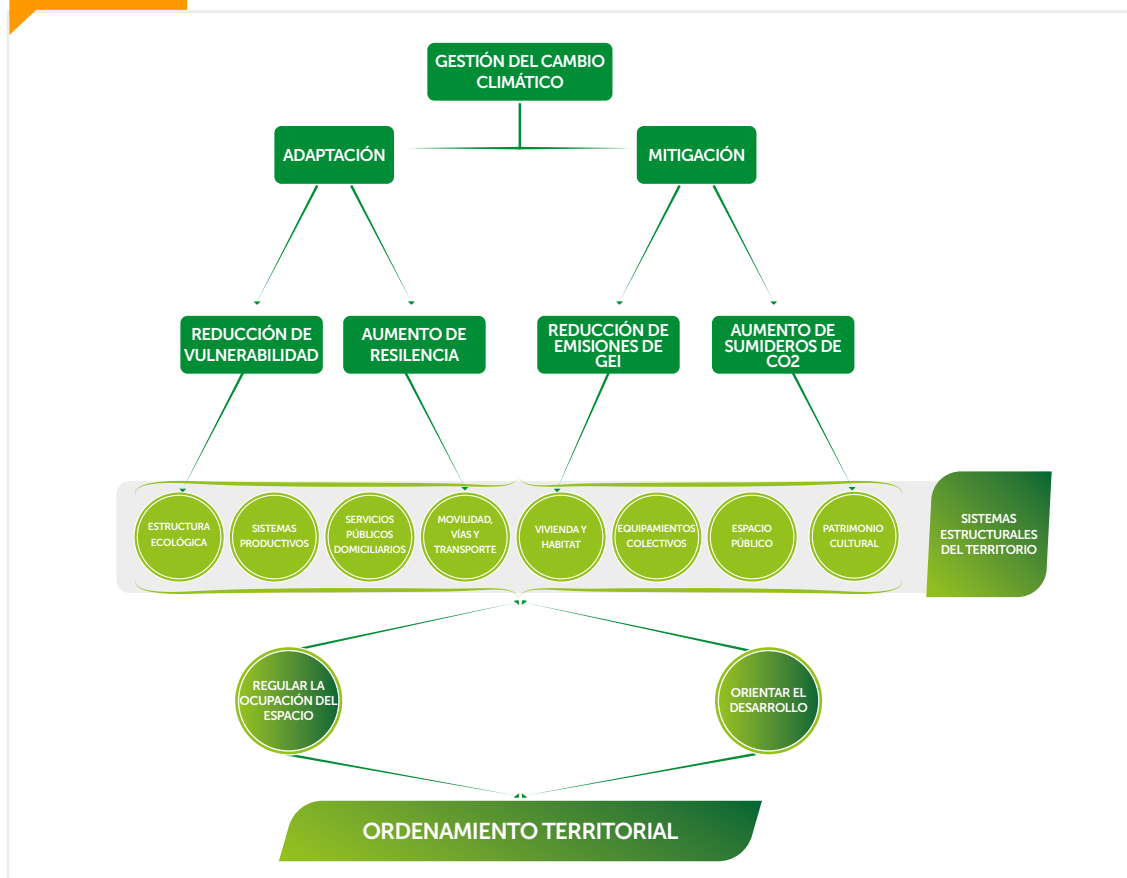
1. Generar capacidades en el Departamento para el análisis de los escenarios de cambio, la vulnerabilidad y las amenazas del territorio; estudios de impactos y zonificación de usos del suelo; la identificación y formulación de medidas integrales de mitigación y adaptación; el conocimiento de instrumentos de política de apoyo a la gestión; el manejo de sistemas de información; y de instrumentos de financiamiento.
2. Estructurar y poner en marcha los sistemas de información requeridos para la toma de decisiones sobre la gestión del cambio climático en el Departamento.
3. Modelar las prioridades de conservación y protección del Cauca 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 CRC.
4. Acompañar y asesorar a los 42 municipios del Departamento en la incorporación de la gestión del cambio climático en sus instrumentos de Ordenamiento Territorial.
5. Fortalecer cinco gremios de la producción del Departamento en la incorporación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en sus planes estratégicos.

Uno de los elementos fundamentales de la estrategia es el público objetivo, ya que está dirigida a todas las entidades con responsabilidades propias en los procesos de ordenamiento y planificación del desarrollo, tales como la CRC, Gobernación del Departamento (Secretarías de

Agricultura, Ambiente, Planeación y Gobierno), 42 municipios del Departamento y sus oficinas de Planeación, gremios de la producción, universidades e institutos de investigación.

Figura 2.

Gestión del cambio climático y la Planificación Territorial



Tomado de: Guía para la incorporación del cambio climático en el ciclo del Ordenamiento Territorial. MADS. 2015.

• 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, 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 (Gráfica 8). 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 GEI y el incremento de los sumideros.

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 del Plan Integral de Cambio Climático; 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 reducción de la vulnerabilidad de las áreas de producción, los asentamientos y 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.

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 de 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 Goberna-

ción, el CIAT, la CRC, CORPOICA, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, entre otros. Esta estrategia debe 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; y priorizar los instrumentos a 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 que genere 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 que serán apropiados por los participantes. La capacitación debe estar orientada a todas las entidades miembros del Comité 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 del 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 Cauca, 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 Cambio Climático del Cauca; 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 y el difícil acceso a la información. Se propone que entre la Gobernación y la CRC, lideren 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 contará con información de tipo cartográfico, documental y bases de datos; debe tener una estructura amigable de consulta y será de fácil acceso a todos los actores involucrados; estará en estrecha conexión con las fuentes nacionales de información, así como con la Red hidrometeorológica del Departamento, los procesos de investigación del CIAT y el proyecto MAPA de CORPOICA; adicionalmente debe servir 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**

En el marco del Plan de Acción de la CRC 2016-2019, se establece que una de las causas del problema en cambio climático en el Departamento, obedece a la débil incorporación de éste y la Gestión del Riesgo de Desastres como determinantes ambientales en los procesos de Planificación y Ordenamiento Territorial regional y urbano. A pesar de los esfuerzos realizados desde el nivel nacional y regional, con el fin de brindar asesoría, asistencia técnica y capacitación a las administraciones municipales en la formulación de sus POT, en varios casos persiste una débil e insuficiente incorporación de los determinantes ambientales y de Gestión del Riesgo en los instrumentos de ordenación y planificación del uso del suelo³⁴.

Por lo anterior, es importante en el departamento del Cauca 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 ello, de acuerdo con la Ley 388 de 1997, es necesario sustentarse en la base ambiental que soporta el territorio y que debe 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 CRC, convirtiéndose así en elementos vinculantes para los distintos Planes de Ordenamiento Territorial.

- **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 realiza un acopio de todas las metodologías y se diseñan 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.

Es necesario mencionar que las medidas consideradas en los diferentes ejes estratégicos de este Plan se encuentran supeditadas en el tiempo, al desarrollo de las acciones de modelación, ordenamiento y planificación de esta estrategia transversal. Por ejemplo, los análisis detallados de vulnerabilidad de ecosistemas y especies de la biodiversidad, así como la modelación de

34 CRC, Plan de Acción 2016-2016. Cauca, Territorio Ambiental para la Paz. Pág. 120.

corredores de conectividad para la adaptación al cambio climático, permitirá un desarrollo más adecuado de las medidas de protección, recuperación y uso sostenible de la biodiversidad, lo que implica ajustar estas medidas en el Plan en términos de su focalización, dinámica de implementación, alcances y costos.

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

Tabla 26.

Medida Ajuste de 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	<p>El ciclo de capacitaciones está orientado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer más efectiva la planificación para la adaptación al cambio climático. • Facilitar la visualización integral de las relaciones territorio - clima. • Tomar decisiones adecuadas en términos de zonificación y delimitación de áreas. • Tomar decisiones óptimas sobre medidas de mitigación y adaptación. • Generar elementos de sostenibilidad institucional y financiera de las estrategias. • Potenciar la participación activa de todos los grupos de interés. <p>Para este propósito se realizarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una alianza interinstitucional para la capacitación. • Diseñar de un paquete metodológico, además de manuales y herramientas didácticas para los talleres. • Elaborar un plan de trabajo concertado entre las entidades ejecutoras y las autoridades municipales participantes. • Desarrollar los talleres de capacitación. • Evaluar los resultados. • Diseñar una estrategia de acompañamiento para la planificación. 	
Entidades vinculadas	Gobernación, CRC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, DNP, Universidades de la región.	

Tabla 27.

Medida 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 desarrollan 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 Ordenamiento y Planificación Territorial para generar las mejores capacidades de mitigación y adaptación al cambio climático.	
Acciones	<p>En la actualidad los planificadores se nutren parcialmente de información disponible en la CRC 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.</p> <p>Las acciones previstas en esta medida son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar acuerdos entre instituciones como la Gobernación, la CRC, la Cámara de Comercio, el CIAT, las Universidades, el SENA, CORPOICA, el IDEAM, el MADS, entre otras. • Conformar un equipo técnico interdisciplinario y gestionar los recursos técnicos, operativos y financieros para el desarrollo del proceso de estructuración del sistema de información. • Identificar, sistematizar y analizar la información cartográfica, documental y de bases de datos disponibles a nivel regional. • Identificar y analizar la información disponible en el orden nacional y sus escalas. • Diseñar y alimentar un sistema de información y vincular mecanismos de accesibilidad vía WEB. • 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, CRC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, CORPOICA, CIAT, Cámara de Comercio, SENA, Universidades de la región, municipios y gremios de la producción.	

Tabla 28.

Medida 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 requerido 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.
	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.
	Correr los modelos en diferentes épocas del año y con las proyecciones climáticas de futuro, evaluar escenarios de protección y definir metas departamentales.
	Modelar el escenario que garantice 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.
Entidades vinculadas	Gobernación, CRC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, IDEAM, Universidades de la región.

2.3.4. Comunidades locales y su articulación en el Plan

A través del análisis de información secundaria se identificó que en el Departamento se vienen desarrollando acciones que de forma directa o indirecta, tienen relación con la problemática de cambio climático en los territorios de las comunidades locales. Algunos ejemplos de ello son el Plan Conjunto de Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano, que vincula a varios pueblos indígenas y sus gobiernos alrededor de la formulación de políticas y del fortalecimiento de la capacidad técnica y organizativa para la implementación de estrategias de adaptación por parte de actores locales y el piloto de establecimiento de un Sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas (SAAT), que ha contado con la participación de comunidades campesinas e indígenas asociadas a la Cuenca Alta del Río Cauca.

Asimismo, mediante el Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019- "Cauca Territorio de Paz", el Departamento ha incluido una línea programática para la "Gestión Ambiental en los Territorios Indígenas y de las Comunidades Negras", con el objetivo de propiciar la recuperación, conservación, uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente, contando con la visión integral de grupos étnicos y sobre la base del componente ambiental de los planes de vida o ambientales de las comunidades. Este Plan propone establecer espacios de diálogo, concertación y coordinación con autoridades y organizaciones de los territorios indígenas y de las comunidades negras, sobre la gestión ambiental al interior de sus territorios y gestionar los recursos para financiar proyectos ambientales definidos en los instrumentos propios de estos grupos étnicos. Adicional, incluye una línea para diseñar mecanismos para evaluar las implicaciones del cambio climático en los ecosistemas de montaña y la Región Pacífico, en cuanto a la oferta hídrica, generación de energía y agricultura.

Por su parte la Corporación Autónoma Regional del Cauca en su Plan de Acción Institucional 2016 - 2018 tiene una línea estratégica denominada "Gestión ambiental en los territorios indígenas y de las comunidades negras", donde proyecta adelantar, tanto los programas ambientales concertados con las comunidades, como el programa para la línea de fortalecer el conocimiento e información sobre afectación y cambio climático.

Así pues, los instrumentos de planificación tanto del Departamento como de la Corporación Autónoma Regional representan oportunidades actuales de articulación de las comunidades locales en la gestión integral del cambio climático. En el marco de estos instrumentos y como parte del proceso continuo de implementación, retroalimentación y ajuste del presente PIGCCT, los diferentes actores convocados en el Comité Departamental de Cambio Climático del Cauca deberán contribuir, según sus competencias y en la medida de sus posibilidades, a la formulación e implementación de medidas puntuales de mitigación y adaptación al cambio climático en los territorios de las comunidades locales, respetando los procesos y procedimientos propios de las mismas para la toma de decisiones. En particular, como parte del proceso de formulación del presente PIGCCT se identifican los siguientes ejes de trabajo para las comunidades locales en materia de cambio climático:

- Generación y apropiación de conocimientos sobre los efectos del cambio climático, con un enfoque integral junto al cuidado de la tierra, el manejo ambiental y la salud.
- Soberanía alimentaria y cambio climático.
- Recurso hídrico y saneamiento.
- Reforestación y regulación ecológica y ecosistemas estratégicos.
- Apropiación territorial y Planificación del Territorio según los propios usos y costumbres.
- Proyectos productivos bajos en emisiones de GEI.
- Economía campesina y desarrollo agroecológico de unidades productivas.

Los representantes de las comunidades locales elegidos por ellos mismos están invitados a participar en el Comité Departamental de Cambio Climático del Cauca. Asimismo, se respetarán sus instrumentos propios y su cosmovisión en torno a esta cuestión. Su participación también podrá hacerse efectiva en las mesas temáticas de los ejes estratégicos del PIGCCT, según la libre decisión de las comunidades para aportar desde sus experiencias, conocimientos y prácticas tradicionales en materia de adaptación y mitigación del cambio climático.

En desarrollo a lo anterior, el Comité Departamental de Cambio Climático impulsará las siguientes acciones:

- Apoyar acciones institucionales concertadas entre las comunidades locales y las autoridades del Departamento relacionadas con adaptación, mitigación y REDD+.
- Apoyar el desarrollo de los Planes de Vida, Salvaguarda y Etnodesarrollo de las comunidades locales del Cauca en los aspectos que atañen al cambio climático para proteger su seguridad y soberanía alimentaria, salud y supervivencia, a través del liderazgo e iniciativa de las propias comunidades.
- Propiciar la participación activa de las comunidades en la implementación del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Territorio del Cauca, así como dar apoyo técnico e investigativo para combinar el conocimiento tradicional con el conocimiento científico, en temas como la información sobre la variabilidad climática y alertas tempranas, sistemas de

siembras controlados o de precisión, que les ofrezca seguridad alimentaria y generar mayor producción e ingresos por familia.

- Fomentar programas de etnoeducación con énfasis en cambio climático para aportar los conocimientos técnicos y permitir que las decisiones sobre las acciones a desarrollar sean definidas y lideradas por los representantes de las propias comunidades.



Parque informático Carlos Alban - Cauca



3

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

Este Plan traza 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 permitirá lograr los cambios deseados para alcanzar un territorio resiliente al cambio climático con una economía y desarrollo bajos en carbono.

El éxito para lograr su implementación, 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. Las medidas de este PIGCCT 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 dé participación a todos los actores y brinde el apoyo técnico y administrativo para facilitar la efectiva implementación y acompañar en la consecución de los recursos del Plan.

- **Antecedentes de la creación del Comité Departamental de Cambio Climático del Cauca y desarrollo de las reuniones y mesas sectoriales**

El Comité Departamental de Cambio Climático se definió como el 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 la variabilidad climática y con crecimiento bajo en carbono, de tal forma que se involucren los diferentes actores en el territorio, empoderándose y apropiándose de la gestión del Plan. En el marco de dicho Comité se acordó

que para permitir la participación efectiva de los actores, tanto en el proceso de formulación del Plan como en su posterior implementación, se crearían mesas sectoriales, de acuerdo con los intereses estratégicos y visiones del Departamento.

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 la variabilidad climática y con crecimiento bajo en carbono, de tal forma que se tengan en cuenta las opiniones de los diferentes actores involucrados.”

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

- 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.
- Representar los intereses colectivos del Cauca.

El Comité quedó conformado de la siguiente manera:

- Gobernación del Cauca
- Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC)
- Cámara de Comercio del Cauca
- Acueducto de Popayán
- Universidad del Cauca
- Parques Nacionales de Colombia – seccional Cauca
- SENA Cauca
- Oficina de Reducción y Gestión del Riesgo – Alcaldía Popayán
- Fundación Pro Cuenca río Piedras
- Fundación Ecohábitats
- Smurfit Cartón Colombia
- Gremial Empresarial del Cauca
- ANDI Cauca

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 en las siguientes líneas estratégicas acordadas:

- Cauca despensa hídrica
- Entornos resilientes



Territorio Caucano

- Biodiversidad y servicios ecosistémicos
- Cauca productivo y sostenible

Con las Mesas se desarrollaron todas las discusiones técnicas sobre el estado actual del territorio, su problemática y vulnerabilidad y la priorización de las medidas. Estas 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 construyó los alcances y las acciones para el desarrollo de las medidas.

- **Implementación del Plan**

La implementación del Plan será liderada por el Comité Departamental 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 Pacífico Sur.

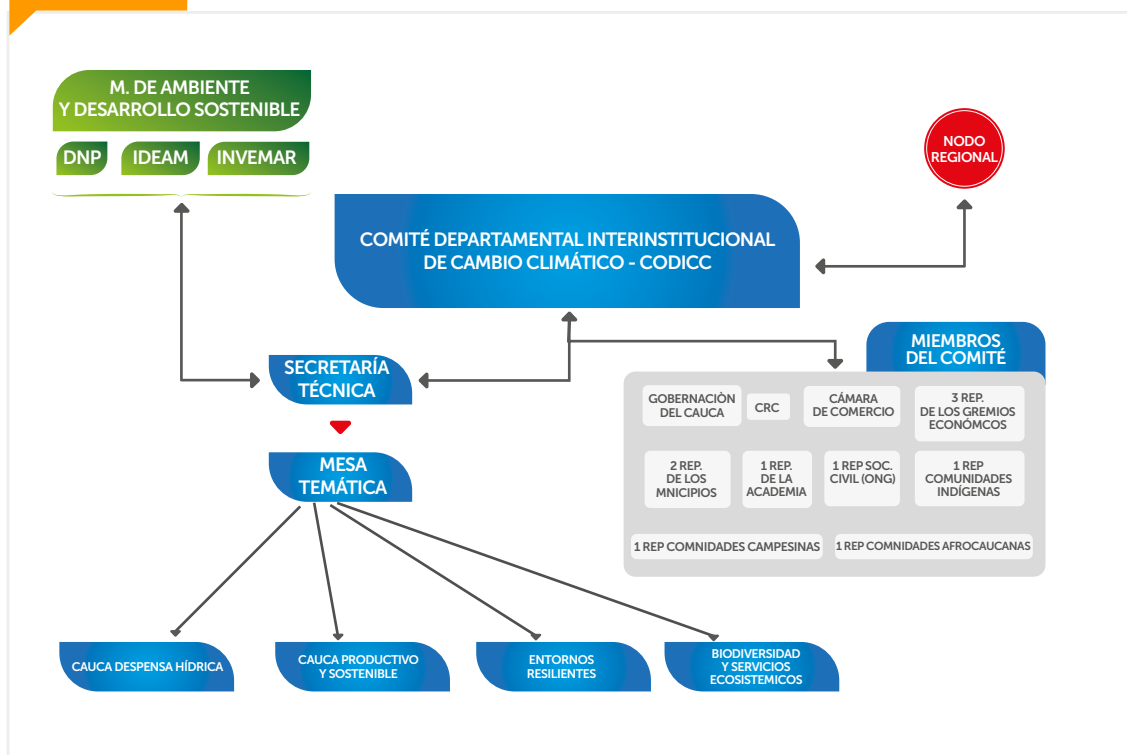
Este Comité tendrá la estructura institucional que se representa en la Figura 2. Cada una de las Mesas temáticas tendrá un líder, estos líderes participan en la Secretaría Técnica, integrada por delegados de la Gobernación, la CRC y la Cámara de Comercio del Cauca. Para la implementación, las funciones del Comité son:

- Acordar los pasos a seguir para lograr la implementación del Plan, incluyendo la estrategia de financiamiento.
- Hacer el seguimiento a la implementación del Plan y de los indicadores de monitoreo y evaluación del mismo.
- Generar mecanismos de coordinación interinstitucional, aunar actores claves y hacer periódicamente seguimiento a los avances y ajustes del mismo.

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

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

Figura 3. Estructura institucional para la implementación del Plan



- Coordinación de las Acciones del PIGCCT

Para la efectiva implementación del Plan se requiere contar con un grupo coordinador núcleo compuesto por las entidades coordinadoras centrales. Para esto se debe fortalecer la estructura organizacional, asegurándose que las instituciones cuenten con personal especializado en cambio climático que puedan gestionar las acciones previstas en el Plan. En este contexto se recomienda que la Gobernación, CRC y la Cámara de Comercio fortalezcan su equipo humano. Se requiere en especial 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.

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 actúen para impulsar las estrategias de ciencia y tecnología, educación y capacitación y temas de Planificación y Ordenamiento Territorial, apoyadas por sus instituciones. Este mismo grupo coordinador debe citar al Comité Departamental de Cambio Climático, impulsar las reuniones de las mesas temáticas y velar porque las decisiones que se tomen en el seno del Comité sean implementadas de manera acorde.

- **Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur**

El Comité de Cambio Climático actuará en conexión con el Nodo Regional de Cambio Climático Pacífico Sur, para lograr la efectiva coordinación interinstitucional entre el nivel central y territorial. Este Nodo está conformado por la Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC), Cauca (CRC) y Nariño (Corponariño), además podrán participar todos los actores sociales e institucionales que tengan injerencia en el tema de cambio climático. La coordinación del Nodo se encuentra actualmente a cargo de la CRC.

3.1. **Financiamiento del Plan**

Un elemento clave para continuar con la implementación del PIGCCT 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. En el Cauca, el Comité de Cambio Climático decidió enfocar la estimación de costos solamente para el corto plazo (2016 - 2019), De acuerdo como se halla planteado el conocimiento sobre las medidas que se proponen en el Plan, los responsables de su implementación deben seguir estimando los costos para el mediano y el largo plazo.

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 medida 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 podrían financiar con recursos públicos. El ejercicio de estimar los costos en los que incurren 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 disposiciones fueron discutidas con los actores pertinentes en las mesas de trabajo organizadas por el Comité 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 PIGCCT hace un acercamiento a las fuentes de origen público que podrían apalancar las medidas priorizadas en el corto plazo. Por un lado en el ámbito local, puesto que los instrumentos de orientación del gasto público a nivel territorial ya han sido aprobados y cuentan con compromisos previamente sus-

critos que no necesariamente se desarrollan con las mismas consideraciones que se plantean en el PIGCCT, se presenta un paralelo entre las medidas priorizadas y algunos de los programas locales donde si es posible dicha correspondencia, y ésto con el fin de evidenciar, de manera indicativa, las posibilidades de armonización entre los instrumentos de planificación en el Cauca 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 local.

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 articulación 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 estos 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 y únicamente en el corto plazo. 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 2019 (Tabla 29) se calcula preliminarmente en \$100.694 millones, de los cuales el sector privado tendría a cargo \$1,781 millones, inicialmente. Los costos se calcularon de acuerdo con: 1) los costos unitarios multiplicados por las metas de corto plazo o 2) con costos comparativos consultados en distintas fuentes de información. Éstas se pueden consultar, junto con las formas de cálculo, en el Anexo de Medidas de Cambio Climático.

Las medidas con mayor peso son aquellas pertenecientes al sector agropecuario, la restauración y manejo de manglares, los mecanismos de apoyo a la conservación de ecosistemas, las viviendas resilientes y las alternativas energéticas en Zonas No Interconectadas. La participación del sector privado es una de las claves de la implementación del PIGCCT y aunque su participación en el corto plazo es muy puntual, se espera que con el desarrollo del Plan se vincule en más espacios y actividades en torno a la adaptación y la mitigación. La vinculación del sector privado seguirá siendo liderada por el Comité de Cambio Climático del Cauca.

Tabla 29. Departamento del Cauca - Costo total del Plan (Miles de \$ 2016)

	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Total
Público				
Costo Medidas (Público)	69.450.542			69.450.542
Estrategia CTI	18.307.196			18.307.196
Estrategia de Educación	8.978.917			8.978.917
Estrategia OT y Planificación	2.177.000			2.177.000
TOTAL PÚBLICO	98.913.655	-	-	98.913.655
Costo Medidas (Privado)	1.781.000			1.781.000
Total costo Plan	100.694.655	-	-	100.694.655

Tabla 30. Departamento del Cauca - Costo de las medidas de adaptación y mitigación (Miles de \$)

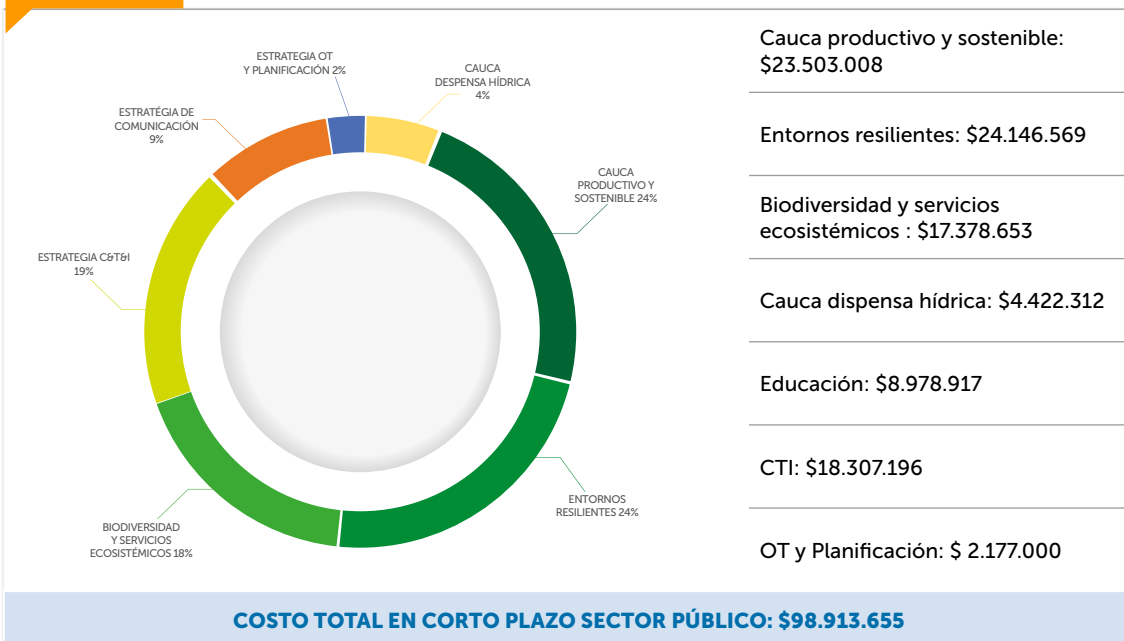
Medida	Tipo de financiación	Corto Plazo
1. Pomcas Climáticos	Privado	-
	Público	-
Subtotal Medida 1		-
2. Sistema de Alertas Tempranas	Privado	
	Público	3.031.880
Subtotal Medida 2		3.031.880
3. Análisis de Riesgo Climático para Acueductos	Privado	-
	Público	1.390.432
Subtotal Medida 3		1.390.432
4. Alimentos para el futuro	Privado	
	Público	1.610.000
Subtotal Medida 4		1.610.000
5. Programa de suelos y agua para la adaptación productiva al cambio climático	Privado	
	Público	3.417.500
Subtotal Medida 5		3.417.500
6. Cosecha de agua	Privado	
	Público	1.750.000
Subtotal Medida 6		1.750.000
7. Soporte para agricultura climáticamente inteligente	Privado	
	Público	3.507.900
Subtotal Medida 7		3.507.900
8. Panela sostenible	Privado	
	Público	4.859.475
Subtotal Medida 8		4.859.475
9. Fomento de la ganadería climáticamente inteligente	Privado	
	Público	7.397.109
Subtotal Medida 9		7.397.109
10. Piloto de producción y comercialización de madera plástica en el Pacífico caucano	Privado	1.781.000
	Público	290.000

Medida	Tipo de financiación	Corto Plazo
Subtotal Medida 10		2.071.000
11. Fortalecimiento del conocimiento ancestral para el cambio climático	Privado	
	Público	671.024
Subtotal Medida 11		671.024
12. Vías resilientes al cambio climático	Privado	
	Público	830.000
Subtotal Medida 12		830.000
13. Alumbrado público eficiente y sostenible	Privado	-
	Público	5.306.250
Subtotal Medida 13		5.306.250
14. Salud Ambiental y cambio climático	Privado	-
	Público	566.900
Subtotal Medida 14		566.900
15. Alternativas tecnológicas para el suministro energético en Zonas No Interconectadas	Privado	-
	Público	7.410.000
Subtotal Medida 15		7.410.000
16. Aprovechamiento eficiente de residuos orgánicos	Privado	
	Público	1.043.132
Subtotal Medida 16		1.043.132
17. Captura y quema de metano en rellenos sanitarios	Privado	-
	Público	538.687
Subtotal Medida 17		538.687
18. Viviendas resilientes	Privado	
	Público	8.451.600
Subtotal Medida 18		8.451.600
19. Fortalecimiento de las Áreas Protegidas	Privado	-
	Público	1.206.000
Subtotal Medida 19		1.206.000
20. Restauración de la cobertura natural protectora de ecosistemas estratégicos	Privado	-
	Público	7.294.675
Subtotal Medida 20		7.294.675
21. Conservación, restauración y manejo de manglares	Privado	-
	Público	401.250
Subtotal Medida 21		401.250
22. Mecanismos de apoyo a la conservación	Privado	-
	Público	8.476.728
Subtotal Medida 22		8.476.728
Total	Privado \$	1.781.000
	Público \$	69.450.542

Para el corto plazo, según los ejes estratégicos del Plan (Gráfica 11), los mayores costos se concentran en el desarrollo productivo (24%), los entornos resilientes (24%) y la biodiversidad y servicios ecosistémicos (18%). 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 estarían aún por gestionar o identificar.

Gráfica 11.

Departamento del Cauca -Costo a corto plazo del sector público (Miles de \$ 2016)



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 todas las actividades y actores que confluyen en el territorio.

En la Tabla 31 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 Departamento y los municipios³⁵. En especial se destaca que la inversión que actualmente la Gobernación y los municipios tienen prevista en programas de gestión del recurso hídrico y de desarrollo socioeconómico, tiene el potencial de aportar a las metas en adaptación y mitigación del Cauca. Entre la Gobernación y algunos municipios se puede apalancar el 30% del valor de las medidas priorizadas (\$30 mil millones), por cuanto la ejecución de dichos programas del Plan de Desarrollo pueden orientarse a acciones prioritarias en el PIGCCT, en especial Sistemas de Alerta Temprana, cosechas de agua, agricultura y ganadería climáticamente inteligente, salud ambiental, aprovechamiento de residuos sólidos, entre otras.

Ahora bien, dado que los instrumentos de planificación local que hoy orientan la inversión en el Departamento se concibieron y aprobaron con anterioridad a la formulación del PIGCCT, no todas las medidas y estrategias habilitantes planteadas a lo largo de este ejercicio encuentran

35 El detalle sobre qué programa puede financiar la medida en los presupuestos del Departamento, Cauca, las municipalidades y otros recursos, se encuentra en el archivo de Excel anexo 10 denominado Costos y Fuentes de financiación Cauca.

una asignación presupuestal o una línea programática específica. Esto requiere reforzar la gestión y elaboración de propuestas ante el Sistema General de Regalías, el Fondo de Adaptación, Colciencias o EMCASERVICIOS, pues a través de dichas instancias es posible complementar la financiación del PIGCCT en un 22,9% (\$22 mil millones), en especial, para acciones relacionadas con seguridad alimentaria, adaptación del sector productivo y las estrategias habilitantes de Ordenamiento Territorial y Ciencia, Tecnología e Innovación.

Por otro lado, dado que la gestión en los territorios del cambio climático es de naturaleza multisectorial y multiescalar, las autoridades locales y nacionales tienen que concurrir para gestionar en el corto plazo el 45% del valor del PIGCCT (\$45 mil millones), lo que corresponde preliminarmente a la brecha de financiamiento para el corto plazo. Las medidas que requieren mayor esfuerzo en la gestión de recursos con distintas fuentes son: el análisis de riesgo climático en acueductos, la adaptación de suelos y agua, la reconversión de la producción panelera, la comercialización de madera plástica, las vías resilientes al cambio climático, los proyectos de alumbrado público eficiente, el suministro de energía en Zonas No Interconectadas, el aprovechamiento de residuos orgánicos, los mecanismos de apoyo a la conservación de ecosistemas y la restauración de la cobertura natural protectora. Frente a estas necesidades resulta central la vinculación del territorio a iniciativas que actualmente se encuentran en formulación como la NAMA para la Reconversión tecnológica y productiva del sector panelero, la NAMA de Alumbrado público, la NAMA para la Energización con fuentes renovables en Zonas No Interconectadas y la NAMA de Residuos sólidos, entre otros.

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 las Corporaciones, los municipios y la Gobernación con las medidas de adaptación y mitigación propuestas en el PIGCCT, 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.



Plaza de mercado

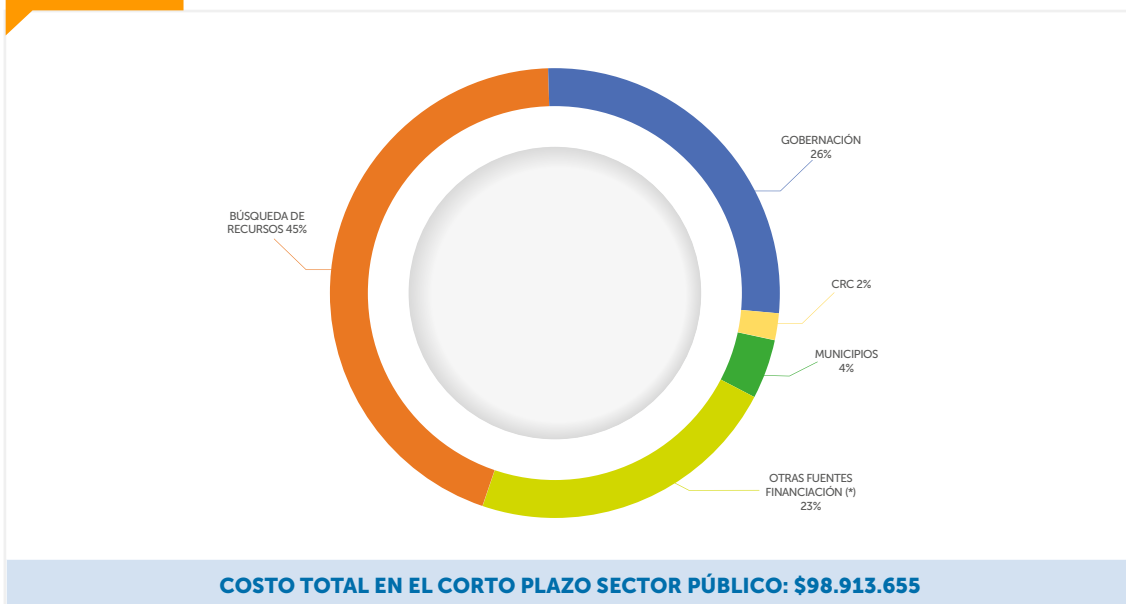
Eje estratégico	Medida	Gobernación	Gobernación PDD 2016-2019	Corporación Autónoma	Municipios	Municipios PDM 2016-2019	Otras fuentes	Observaciones otras fuentes	Recursos por gestionar	TOTAL fuentes
Cauca productivo y sostenible.	Medida 5. Programa de suelos y agua para la adaptación productiva al cambio climático.		-	Gestión del Riesgo y Cambio Climático.			211.500	Fondo de Adaptación al Cambio Climático.	3.206.000	3.417.500
	Medida 6. Cosecha de agua.	Cauca cuidador de agua.	514	Planificación y ordenamiento ambiental regional. Planificación ambiental del territorio en cuencas hidrográficas. Planificar el uso y manejo de los recursos naturales en cuencas hidrográficas.		900			1.748.586	1.750.000
Cauca productivo y sostenible.	Medida 7. Soporte para agricultura climáticamente inteligente.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	504.535			3.003.365				3.507.900
Cauca productivo y sostenible.	Medida 8. Panela sostenible.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	5.780						4.853.695	4.859.475
Cauca productivo y sostenible.	Medida 9. Fomento de la ganadería climáticamente inteligente.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	7.397.109					El Comité de Ganaderos del Cauca debe aportar a la implementación.		7.397.109
Cauca productivo y sostenible.	Medida 10. Piloto de producción y comercialización de madera plástica en el Pacífico caucano.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	7.855	Gestión ambiental urbana, regional y sectorial. Incorporación de prácticas tecnológicas amigables con el medio ambiente en sistemas productivos y extractivos. Fomentar la aplicación de prácticas adecuadas en los sistemas productivos.					282.145	290.000
Cauca productivo y sostenible.	Medida 11. Fortalecimiento ancestral para el cambio climático.		-				671.024	Sistema General de Regalías.		671.024
Subtotal Eje estratégico Cauca productivo y sostenible			7.915.793			3.004.265	2.492.524		10.090.426	23.503.008

Eje estratégico	Medida	Gobernación	Gobernación PDD 2016-2019	Corporación Autónoma	Municipios	Municipios PDM 2016-2019	Otras fuentes	Observaciones otras fuentes	Recursos por gestionar	TOTAL fuentes
Entornos resilientes.	Medida 12. Vías resilientes al cambio climático.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	1.250						828.750	830.000
Entornos resilientes.	Medida 13. Alumbrado público eficiente y sostenible.		-			900.051			4.406.199	5.306.250
Entornos resilientes.	Medida 14. Salud ambiental y cambio climático.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	483.000			83.900				566.900
Entornos resilientes.	Medida 15. Alternativas tecnológicas para el suministro energético en Zonas No Interconectadas.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	72.560						7.337.440	7.410.000
Entornos resilientes.	Medida 16. Aprovechamiento eficiente de residuos orgánicos.		-	Defensa del patrimonio ambiental. Protección, vigilancia, seguimiento y control de los recursos naturales. Contribuir al cumplimiento de la normativa en la disposición final y manejo de los residuos sólidos y peligrosos.					1.043.132	1.043.132
Entornos resilientes.	Medida 17. Captura y quema de metano en rellenos sanitarios.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	423.384	Defensa del patrimonio ambiental. Protección, vigilancia, seguimiento y control de los recursos naturales. Contribuir al cumplimiento de la normativa en la disposición final y manejo de los residuos sólidos y peligrosos.		56.289			59.013	538.686
Entornos resilientes.	Medida 18. Viviendas resilientes.	Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	8.451.600						-	8.451.600
Subtotal Eje estratégico Entornos resilientes			9.431.794			1.040.240	-		13.674.534	24.146.568

Eje estratégico	Medida	Gobernación	Gobernación PDD 2016-2019	Corporación Autónoma	Municipios	Municipios PDM 2016-2019	Otras fuentes	Observaciones otras fuentes	Recursos por gestionar	TOTAL fuentes
Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Medida 19. Fortalecimiento de las áreas protegidas. Generador de condiciones para la riqueza colectiva.	1.006.000	200.000						1.206.000	
Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Medida 20. Restauración de la cobertura natural protectora de ecosistemas estratégicos. Cauca cuidador de agua.	1.000.000							6.294.675	7.294.675
Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Medida 21. Conservación, restauración y manejo de manglares. Cauca cuidador de agua.	401.250							401.250	401.250
Biodiversidad y servicios ecosistémicos.	Medida 22. Mecanismos de apoyo a la conservación. Cauca cuidador de agua.	4.000.000							4.476.728	8.476.728
Subtotal Eje estratégico Biodiversidad y servicios ecosistémicos		6.407.250	200.000				-		10.771.403	17.378.653
TOTAL MEDIDAS		25.654.837	4.244.505				2.545.524		37.005.675	69.450.541
Estrategia CTI		-					18.307.196	Convocatorias de Colciencias.		18.307.196
Estrategia de Educación		-							8.978.917	8.978.917
Estrategia OT y Planificación		-					2.177.000	Sistema General de Regalías / Fondo de Adecuación.		2.177.000
TOTAL ESTRATEGIAS		-	-				20.484.196		8.978.917	29.463.113
TOTAL PLAN		25.654.837	4.244.505				23.029.720		45.984.592	98.913.654

Gráfica 12.

Fuentes de Financiamiento del PIGCCT del Cauca (Miles \$)



Recomendaciones para la gestión de recursos

Para una exitosa labor de financiamiento del PIGCCT, se plantean las siguientes recomendaciones, reiterando que cualquier esquema de gestión de recursos que adelante el Comité Departamental debe involucrar activamente tanto al sector público como al sector privado.

- 1. Identificar las líneas y fuentes de financiación disponibles de acuerdo a temas de interés común con aliados estratégicos y propender por un abordaje transversal al cambio climático.** El financiamiento del clima es algo que atañe a todos los sectores, pues el desarrollo resiliente y bajo en emisiones de carbono es un eje estructural del crecimiento verde, afecta la competitividad y sostenibilidad a largo plazo. Las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático no deben ser financiadas exclusivamente con cargo a un rubro ambiental o de clima en los Planes de los entes territoriales, en realidad deben ser incluidas como parte integral de la gestión que se hace desde cada uno de los sectores, como es el caso de infraestructura, comunicaciones, salud, educación, energía, entre otros.

Un primer paso para fomentar el empoderamiento desde las autoridades sectoriales es tener más información y conciencia sobre las posibles afectaciones y/u oportunidades que pueden derivar de los efectos del cambio climático o sobre la contribución que puede realizar un sector a la disminución de emisiones. 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 tienen financiamiento completo. Entre ellas las medidas más relevantes son aquellas que buscan promover la resiliencia en la infraestructura, las viviendas, el sector agropecuario, así como la puesta en marcha de energías renovables y la investigación e innovación en el Departamento. La resiliencia en la infraestructura vial es un propósito territorial y nacional, por lo que es fuertemente recomendable articular la im-

plementación del PIGCCT con fuentes provenientes del Fondo de Adaptación o el SGR que permitan apalancar este tipo de inversiones.

- 2. Formular proyectos de calidad y financiados.** 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 logra a través del proyecto presentado. Aunque puedan variar los formatos de un financiador a otro, las fichas de medidas de este Plan plasman los principales componentes que habría 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 vez una sola entidad cubre la integralidad de la financiación para un proyecto, más aún cuando son con montos ambiciosos y de envergadura con distintos componentes o cuando la Organización tiene una capacidad limitada de gestión de recursos. Por eso es importante pensar en 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 así mayor peso y confiabilidad a la propuesta y a la gestión de los recursos. Esto permite a su vez mejorar los cobeneficios y el impacto de los proyectos. A partir de la identificación de actores del sector privado, con relevancia para el cumplimiento de las metas del PIGCCT, el Comité debe continuar con espacios de discusión sobre metas comunes y posibilidades de articulación de recursos.
- 5. 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 PIGCCT, sobre todo para lograr incluir los nuevos rubros presupuestales relativos al cambio climático, así como para incorporarlo de forma transversal en todos los programas de los instrumentos de planificación. Las medidas de mediano plazo y largo plazo se deben revisar y actualizar en costos, pues la tecnología para el clima está avanzando constantemente y éste 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.
- 6. 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 alternativa 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 redundará en beneficios por reducción de costos y beneficios al clima. Si además de eso 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 será 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, 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.
- 7. Coordinación en el seno del Comité Departamental de Cambio Climático.** Las acciones de colaboración público privadas y en general entre los actores, pueden ser lideradas y monitoreadas por el Comité Departamental de Cambio Climático, que a su vez puede articularse a las gestiones del Nodo Pacífico Sur de Cambio Climático. Adicional, el Comité



Industria Caucana

se constituye como el espacio idóneo para hacer seguimiento a los recursos de inversión provenientes de distintas fuentes que contribuyen a las actividades, indicadores y metas estipuladas en este Plan.

3.2. 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 MRV, 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 de Monitoreo, Reporte y Verificación (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 del cambio climático están determinados no sólo 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, se orienta por tanto 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, resultados, 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 y 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 es deseable hacer seguimiento detallado al proceso, los resultados y el impacto de la implementación de acciones, en muchos casos, plantear sistemas de seguimiento muy complejos 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 generada 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 en la Figura 6.

Figura 6. Componentes de la Cadena de Valor



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 estas se lleven a cabo. En todos los casos es de vital importancia que 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)³⁶, dado que a través de dicho Comité se busca 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 deberá hacer seguimiento por parte del Comité.

36 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.

- 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 en 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 deben 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 podrán complementarse con indicadores de actividad de acuerdo con las que se deben 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.)
- 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, debe 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 reflejadas 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.

REFERENCIAS

- 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.



4

CONCLUSIONES

Territorio Caucano

Contar con un Plan de Cambio Climático para el departamento del Cauca es un gran paso hacia la adaptación, la mitigación y para cumplir con los compromisos mundiales de París desde los territorios, respondiendo a la vez a las necesidades propias para asegurar un desarrollo más competitivo e innovador.

Con la formulación de este Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) se dan los primeros pasos para la construcción de un territorio competitivo y resiliente, convirtiéndose en una hoja de ruta para proyectar el desarrollo futuro del departamento del Cauca entendiendo los escenarios de cambio climático.

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 arrancar la etapa de implementación desde la unión de esfuerzos y las plataformas colaborativas. Desde los cuatro ejes plasmados en este Plan se empezarán a consolidar las medidas propuestas que van a ir sumando acciones y actores.

El Plan se desarrolla integrando la visión y los ejes estratégicos que dan respuesta a los retos del clima y a la necesidad de integrar los diferentes sectores económicos y sociales.

El éxito del Plan depende del apoyo, el compromiso de gente 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. Así mismo de la capacidad

institucional instalada que logre gestionar desde los diversos sectores y desde cada municipio las medidas planteadas.

El Plan depende de la capacidad de gestión financiera para implementar las diversas medidas plasmadas en el mismo y presenta las 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.

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



Territorio Caucano



PLAN DE ACCIÓN

5.1 Cauca despena hídrica

Estrategias	Objetivo	Indicadores	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>POMCAS climáticos.</p>	<p>Incluir los escenarios y consideraciones de cambio climático en el proceso de formulación o actualización de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) en el departamento del Cauca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de cuencas ordenadas con las consideraciones de cambio climático. * Número de planes elaborados con las consideraciones de cambio climático. * Número de planes ajustados con las consideraciones de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Socialización y sensibilización institucional y comunitaria del proceso de actualización con las consideraciones de cambio climático. 2. Incorporación de las consideraciones de cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) en las 3 cuencas (Timba, San Jorge y Alto Cauca). 3. Actualización de la priorización de cuencas hidrográficas del departamento del Cauca de acuerdo a las áreas hidrográficas delimitadas por el IDEAM y el Decreto 1640 de 2012. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste a los planes formulados e incorporación de las consideraciones de cambio climático en los 14 POMCAS elaborados. 2. Incorporación de las consideraciones de cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) en las 3 cuencas (río Guachicón, río Alto Patía y río Guapi), incluyendo escenarios de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La totalidad de las 20 áreas hidrográficas delimitadas en el departamento del Cauca con POMCAS formulados y con criterios de adaptación al cambio climático.
<p>Sistema de Alertas Tempranas (SAT).</p>	<p>Implementar un Sistema de Alertas Tempranas multiscala que contribuya a mejorar la capacidad del Departamento para la Gestión del Riesgo climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de estaciones hidrometeorológicas implementadas. * Número de puntos de monitoreo en funcionamiento. * Número de municipios en cobertura. * Número de cuencas monitoreadas. * Número de capacitaciones al Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT. * Nivel de satisfacción del Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT. * Número de sectores que se benefician del Sistema de Alertas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar e implementar una sala de estación de monitoreo y control. 2. Diseño, desarrollo e implementación de un software. 3. Cuatro puntos de monitoreo en funcionamiento. 4. Repetidor regional digital para administración y monitoreo funcionando. 5. SAT sirena en funcionamiento. 6. Una estación fija central de radio digital funcionando. 7. Radios portátiles en funcionamiento. 8. Personal técnico operativo del sistema REDESAT capacitado. 9. Plan diferencial de capacitación interinstitucional y comunitario funcionando. 10. Prestación del servicio de soporte técnico al software. 11. Entrenamiento y capacitación en el manejo de software y hardware para el personal administrativo. 12. Implementación del Sistema de Alertas. 13. Seis meses de período de ajuste. 14. Elaboración del protocolo administrativo para la atención. 15. Opcional: suministro e instalación de equipos para puesta en funcionamiento de emisora radial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste y transferencia de la aplicación del software para alertas agroclimáticas y articulación con el proyecto de Sistema de soporte para agricultura climáticamente inteligente (Medida No. 7). Se debe analizar la posibilidad de ampliar el uso de estaciones a nivel de corregimientos para monitoreo de sistemas productivos. 2. Ampliación de la cobertura del Sistema de Alertas a 7 municipios que incluya 3 estaciones y 4 puntos de monitoreo por cuenca a instrumentar. 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. 4. Articulación y capacitación con las oficinas de Gestión del Riesgo municipal para aplicación del protocolo de respuesta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliación de la cobertura del Sistema de Alertas a los restantes de 25 municipios que incluya como mínimo tres estaciones y cuatro puntos de monitoreo por cuenca a instrumentar, en un promedio de instalación de en al menos tres municipios por año. 2. Articulación del Sistema de Alerta Temprana al Sistema Nacional de Alertas de IDEAM. 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 CRC 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.

Estrategias	Objetivo	Indicadores	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p style="text-align: center;">Análisis de riesgo climático para acueductos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> * Número de análisis de riesgos realizados. * Porcentaje de recursos públicos municipales orientados al riesgo de acueducto. * Número de municipios beneficiados. * Número de acueductos analizados. * Número de proyectos de mejoramiento o adecuación formulados e implementados. * Número de medidas específicas de adaptación implementadas sobre el sistema de acueducto. * Número de eventos reportados al sistema de riesgos post-implementación de la medida. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Socializar ante todos los municipios del Departamento la necesidad de llevar a cabo los análisis de riesgo de los sistemas de acueducto como consecuencia del cambio climático. 2. Según los acuerdos a los que se llegue con los municipios, mejorar la capacidad institucional y contratar el equipo de profesionales o consultores necesarios para realizar las evaluaciones de riesgo climático de los sistemas de acueducto que abastecen las cabeceras. 3. Realizar el levantamiento de información de base necesaria en campo para realizar los debidos análisis de riesgo de los sistemas de acueducto ante el cambio climático. El levantamiento de información de base es indispensable para el ejercicio de monitoreo del comportamiento del sistema de acueducto posterior a las intervenciones o mejoras puntuales que se realicen. 4. Realizar la selección de indicadores para el análisis de riesgo climático y el levantamiento de información secundaria para proceder a los análisis. 5. Conforme a la información recaudada, realizar los análisis correspondientes, presentar los resultados a Emcaservicios, CRC y a los municipios y sus oficinas de Gestión del Riesgo con las correspondientes recomendaciones. 6. Realizar la debida socialización de resultados con los municipios y formular los proyectos de mejoramiento y adecuación de los sistemas de acueducto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Articular los proyectos planteados con una estrategia de educación y sensibilización a los usuarios sobre el mejor cuidado y uso racional del recurso hídrico que puede ser acompañado por la CRC o las Secretarías u oficinas de ambiente de los municipios. 2. Implementar las medidas de adaptación específicas identificadas para tres sistemas de acueducto municipales o más. 3. Realizar el monitoreo constante al comportamiento de los sistemas de acueducto y articularse el Sistema de Alertas Tempranas que se desarrolle en el Departamento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de las medidas de adaptación identificadas para 15 o más sistemas de acueducto municipales
	META	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	

5.2 Cauca productivo y sostenible

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Alimentos para el futuro.	Contribuir a la reducción de la inseguridad alimentaria de la población caucana asociada al cambio climático a partir del fortalecimiento de factores productivos del autoconsumo y del acceso a mercados agroalimentarios.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de municipios más vulnerables atendidos. * Número de familias beneficiadas. * Kilogramos de semillas mejoradas producidas por los beneficiarios. * Porcentaje incremento de la productividad de la región. * Porcentaje aumento de los niveles de peso en los niños. * Porcentaje disminución de los índices de desnutrición. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la seguridad alimentaria y nutricional de la población de 9 municipios. 2. Consolidación de una base de datos municipal de la población más afectada por efectos del cambio climático y relación de cultivos de panoger apoyados en información existente (municipal y departamental). 3. Acompañamiento a un piloto por municipio para fortalecer con arreglos productivos adaptados al cambio climático para 500 familias 4. Capacitaciones prácticas con metodología de ECAS. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con base en el piloto desarrollado, ampliar la implementación de las acciones del corto plazo en 13 municipios para 1000 familias. 2. Realizar capacitaciones prácticas con metodología de ECAS para formar a las familias. 3. Crear un banco de semillas con capacidad de adaptación al cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extender la implementación de las acciones de fortalecimiento de arreglos productivos adaptados al cambio climático con 2000 familias de 12 municipios del Departamento. 2. Alimentar el Banco de Semillas con las acciones en los nuevos municipios.
	Programa de suelos y aguas.	Promover la conservación y la recuperación de los suelos degradados asociados a las cuencas del Departamento, más afectadas por variabilidad climática.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de programas de conservación, restauración, preservación e investigación implementados. * Número de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua, así como su sedimentación con el fin de evitar un deterioro de la calidad del agua. * Número de cinturones verdes establecidos. * Número de ecosistemas restaurados y en conservación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de población objetivo de acuerdo a características similares (uso de la tierra, sistema de producción, la etnia, la cultura, el territorio y cadenas productivas) ubicada en el área más afectada por desertificación específicamente en los componentes suelos y aguas. 2. Establecer las amenazas y vulnerabilidades del territorio específico de acuerdo al comportamiento de las especies cultivadas y los componentes de suelos y aguas que sirven de soporte a la actividad agrícola. 3. Implementar las prácticas adecuadas y viables para enfrentar las amenazas que disminuyen la vulnerabilidad del territorio en los componentes suelos y aguas y de las comunidades en el 10% (774 ha) del área de la Cuenca del río Patía que se encuentra más afectada por la desertificación. 4. Implementar un proceso de sensibilización del manejo de suelos y aguas en la subcuenca Alto Patía y Guachicoco (inicia en el municipio de Patía). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar las prácticas adecuadas y viables para enfrentar las amenazas que disminuyen la vulnerabilidad del territorio y de las comunidades en el 20% (1.548 ha) del área de la Cuenca del río Patía más afectada por desertificación. 2. Implementar un proceso de sensibilización del manejo de suelos y aguas en la subcuenca Alto Patía y Guachicoco (municipios de Florencia). 3. Con base en los aprendizajes de la Cuenca del Patía, extender las buenas prácticas sobre el manejo de suelos y aguas a otras áreas del Departamento que lo requieran.

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Cosecha de agua y uso eficiente.	Contribuir a mejorar la disponibilidad hídrica y el uso eficiente del recurso en áreas vulnerables del Departamento por anomalías de precipitación muy por debajo de lo normal.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de proyectos de cosecha y reutilización de agua implementados. * Número de familias beneficiadas. * Número de organizaciones de productores beneficiadas. * Porcentaje de aumento de productividad. * Número de sistemas productivos con cosecha y reutilización de agua en funcionamiento. * Porcentaje de aumento de seguridad alimentaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir con base en criterios de vulnerabilidad o impacto por el uso del recurso hídrico la implementación de las prácticas en cosecha de agua, teniendo en cuenta la importancia del levantamiento de una línea base y la incorporación de estrategias de educación y sensibilización. 2. Articular las acciones y difundir los resultados obtenidos en espacios de planeación como mesa agroclimática del Departamento, la Mesa Departamental de Cambio Climático y otros. 3. Involucrar a los productores en las prácticas del Análisis de las variables climáticas "manejando el clima desde la vereda y la finca". 4. Promover la actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA de 15 municipios. 5. Realizar los convenios o acuerdos interinstitucionales entre la Gobernación, CRC y las organizaciones con trayectoria para la implementación de la medida. 6. Diseñar, formular e implementar 15 proyectos anuales de cosecha y reutilización de agua en áreas prioritarias del Departamento. 7. Realizar la formulación del Plan de manejo del acuífero del Patía. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el monitoreo y seguimiento a las acciones implementadas. 2. Ampliar la implementación de la medida de 20 proyectos anuales de cosecha y reutilización de agua en otros municipios. 3. Promover la actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA de 15 municipios. 4. Apoyar interinstitucionalmente la implementación del Plan de manejo del acuífero del Patía. 5. Darle seguimiento a la medida con base en los indicadores definidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar la aplicación de las medidas de adaptación al mayor número de sistemas productivos posibles en el Departamento aumentando la meta anual a por lo menos 25 proyectos anuales de cosecha de agua. 2. Actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA de 12 municipios. 3. Darle seguimiento a la medida con base en los indicadores definidos.
Soporte técnico para la agricultura climáticamente inteligente.	Aumentar la capacidad del sector agrícola del Departamento para gestionar el riesgo agroclimático y disminuir su vulnerabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de sectores productivos vulnerables al cambio climático atendidos en el proyecto. * Número de organizaciones de productores atendidas. * Número de hectáreas intervenidas. * Número de familias beneficiadas. * Número de municipios vulnerables al cambio climático integrados al proyecto. * Porcentaje de financiación o cofinanciación municipal. * Toneladas de producción en eventos climáticos extremos. * Pérdidas económicas agrícolas totales reportadas ante eventos climáticos extremos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Convenios, acuerdos interinstitucionales o conformación de equipos de trabajo. 2. Darle continuidad a la intervención realizada sobre las líneas productivas. 3. Apoyo a las Umatá. 4. Selección de otros tres sistemas. 5. Socialización del proyecto en los municipios. 6. Identificación de líneas de base en materia de productividad y riesgo agroclimático. 7. Pre selección y selección participativa de opciones tecnológicas para la adaptación al cambio climático y resiliencia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de opciones tecnológicas y articulación con el Sistema de Alerta Temprana del Departamento. 2. Transferencia de conocimiento a las entidades de asistencia técnica y retroalimentación del Sistema de experto MAPA. 3. Seguimiento al proyecto y articulación con el grupo SIG del Departamento relativo al levantamiento y mejora de información a escala de los sistemas productivos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Replicación del proyecto en otros sistemas productivos según sea la priorización.
Panela baja en carbono.	Fomentar el desarrollo de la producción de panela baja en emisiones de carbono a partir de la implementación de una estrategia de transformación tecnológica y de generación de valor agregado en la siembra y manejo de cultivos, reconversión tecnológica de trapiches y aprovechamiento de subproductos.	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de aumento de cobertura vegetal. * Porcentaje de reducción uso de fertilizantes nitrogenados. * Número de sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados. * Número de asistentes técnicos por unidad productiva. * Número de sistemas de recirculación térmica. * Porcentaje de eliminación de combustibles adicionales. * Porcentaje de eliminación de emisiones producidas por el consumo de 28 galones de Diesel por cada 100 kg de panela. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de las medidas de reconversión en al menos seis unidades productivas en cinco municipios. 2. Articular las intervenciones ya realizadas por Fedepanela en 18 municipios con las siguientes acciones de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> - Promover una reconversión productiva en la siembra y el manejo de cultivos. - Reconvertir tecnológicamente los trapiches paneleros. - Aprovechar la biomasa restante (bagazo residual) del cultivo. 3. Hacer transferencia de conocimientos y mejores prácticas a través de los canales de asistencia técnica con que se cuente. 4. Monitoreo y seguimiento a las acciones implementadas para registrar la reducción de emisiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de las medidas de reconversión en 6 unidades productivas por año en 10 municipios. 2. Monitoreo y seguimiento a las acciones implementadas para registrar la reducción de emisiones. 3. Actualizar el etiquetado de la panela producida resaltando la reducción de emisiones como parte de la Estrategia de comercialización promoviendo el consumo responsable. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darle continuidad a la implementación de las medidas iniciadas en el corto y mediano plazo y ampliar su implementación a los municipios no atendidos. 2. Fortalecer la comercialización nacional e internacional de la panela con base en el marketing de panela sostenible. 3. Analizar la posibilidad de adopción de un sello o estándar para apertura de nuevos mercados para productos bajos en carbono.

Estrategias	Objetivo	Indicadores	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Ganadería climáticamente inteligente.</p>	<p>Fomentar las prácticas de transformación de la ganadería climáticamente inteligente a través del sistema silvopastoril para reducir las emisiones de GEI en el departamento del Cauca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de hectáreas transformadas en Sistemas Silvopastoriles. * Número de cabezas de ganado por ha. * Número de árboles por ha. * Método de gestión de estiércol. * Estado de forrajes y mejora en la calidad del suelo. * Aumento en la producción de carne y otros productos (seguridad alimentaria e ingresos). * Reducción de costos en insumos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorización de territorios para el proyecto piloto. 2. Desarrollo de la alianza institucional para la implementación del programa. 3. Formulación conjunta del Plan de reconversión productiva y mesas de cooperantes nación-región. 4. Gestión financiera de recursos complementarios. 5. Formación a productores y asistentes técnicos. 6. Implementación del plan para el establecimiento de 600 hectáreas de sistemas silvopastoriles y restauración de suelos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo del Plan de Sistemas Silvopastoriles y restauración de suelos 1.400 hectáreas. 2. Consolidación de organizaciones de productores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo del Plan en 2.000 hectáreas. 2. Consolidación de organizaciones de productores.
<p>Madera plástica para el Pacífico Caucano.</p>	<p>Implementación de un piloto de producción, uso y comercialización de madera plástica en el Pacífico caucano como medida para contribuir a la gestión integral de residuos sólidos y reducción de la deforestación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de toneladas de basura procesadas para madera plástica. * Número de toneladas de madera plástica producida. * Número de viviendas de madera plástica suministradas. * Número de capacitaciones en separación en la fuente. * Porcentaje de deforestación reducido. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adquisición de un lote de aproximadamente 3000 m2, adquirido. 2. Creación de una asociación público privada para el desarrollo y la implementación del piloto. 3. Construcción de un área techada para producción y bodegaje. 4. Realizar las adecuaciones eléctricas. 5. Programa de formación implementado para la población de Guapi. 6. Campañas de promoción de reciclaje y separación a través de la Empresa de servicios públicos del municipio. 7. Fabricación de la maquinaria requerida para el procedimiento. 8. Personal capacitado. 9. Pilotaje de producción y utilización. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de madera plástica para construcción y entrega de 200 viviendas rurales en el municipio de Guapi, 50 viviendas en Timbiquí y 50 viviendas en López de Micay en áreas de alta presión por deforestación asociada al uso para vivienda. 2. Implementación de fase de comercialización de la madera hacia otras zonas del Pacífico. 3. Realizar un análisis de viabilidad costos para traer al centro de acopio en Guapi, el material reciclado de los municipios de Timbiquí y López de Micay. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de madera plástica para la construcción y entrega de 1000 Viviendas de Interés Social rural para el municipio de Guapi, 200 viviendas para Timbiquí y 200 para López de Micay. 2. Analizar la posibilidad de extender el programa en el municipio de Piamonte. 3. Producción de madera plástica para la construcción y entrega de 1000 Viviendas de Interés Social rural para el municipio de Guapi, 200 viviendas para Timbiquí, y 400 viviendas para López de Micay.
<p>Fortalecimiento del conocimiento ancestral.</p>	<p>Fortalecer el saber ancestral, el conocimiento e implementación de prácticas para hacer frente al cambio climático, a través de la práctica de la medicina tradicional de los pueblos indígenas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de familias beneficiarias. * Número de hectáreas intervenidas. * Índices de afectados del cuadro epidemiológico de la comunidad NASA. * Número de pacientes atendidos utilizando medicina tradicional. * Número de productos generados con los insumos producidos por los comuneros. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 500 familias para la preparación de mezclas que permita la desmedicización de sus comunidades. 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la producción, nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado de los productos (esencias y aceites) puestos en mercados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 1000 familias para la preparación de mezclas que permita la desmedicización de sus comunidades. 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la producción, nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado de los productos (esencias y aceites) puestos en mercados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 1000 familias para la preparación de mezclas que permita la desmedicización de sus comunidades. 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la producción, nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado de los productos (esencias y aceites) puestos en mercados.

5.3 Entornos resilientes

Estrategias	Objetivo	Indicadores	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Vías resilientes al cambio climático.</p>	<p>Fomentar la adopción de medidas de adaptación al cambio climático en la red vial secundaria del departamento del Cauca para impulsar la competitividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de vías identificadas como de alto o medio riesgo y vulnerables. * Número de municipios beneficiados. * Número de funcionarios de alto nivel en el Departamento capacitados en la información de riesgo. * Número de funcionarios con perfiles técnicos capacitados en el manejo de la información de riesgo. * Número de proyectos que incluyan medidas de adaptación formulados. * Número de medidas de adaptación implementadas. * Número de eventos reportados al sistema de riesgos post-implementación de la medida. * Porcentaje de recursos del Departamento destinados a la adaptación de las vías por vigencia anual. * Porcentaje de recursos apalancados o gestionados por fuera de las finanzas departamentales para la adaptación TPD durante eventos climáticos extremos. * Número de cierres viales por año. * Porcentaje de aumento en los mantenimientos a la red vial secundaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el estudio de vulnerabilidad y riesgo de la red vial secundaria. 2. Integrar los resultados del análisis a la herramienta SIG del Departamento. 3. Priorizar los tramos más vulnerables y los más estratégicos de cara al desarrollo del Departamento. 4. Capacitación a los tomadores de decisiones. 5. Conforme a las vulnerabilidades reconocidas, se identificarán y propondrán las medidas de adaptación. 6. Formular los proyectos correspondientes y sus fichas para la presentación a las fuentes de financiación disponibles para el Departamento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar medidas de adaptación en cinco tramos más de la red vial secundaria del Departamento, teniendo en cuenta los análisis de riesgo y tomando en cuenta las consideraciones de carácter productivo y el impulso a zonas estratégicas para el Departamento. 2. Diseminación de las medidas de adaptación adoptadas e implementadas. 3. Realizar el ajuste de los criterios y puntajes de calificación en los procesos de contratación pública. 4. Suscripción de acuerdos público - privados para la integración de la innovación y la tecnología en las vías terciarias del Departamento a través de pilotos experimentales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar medidas de adaptación en 15 tramos o más de la red vial secundaria del Departamento, teniendo en cuenta los análisis de riesgo y tomando en cuenta las consideraciones de carácter productivo y el impulso a zonas estratégicas para el Departamento. 2. Diseminación de las medidas de adaptación adoptadas e implementadas en coordinación con las facultades de Ingeniería Civil, y Ambiental de las distintas universidades del Departamento y con el Ministerio de Transporte y el INVIAS.
<p>Alumbrado público sostenible.</p>	<p>Mejorar y modernizar los sistemas de alumbrado público a través de 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Número de iluminarias eficientes instaladas. * Número de municipios con inversión en reemplazo de luminarias. * Porcentaje de ahorro o reducción en el pago de servicio de alumbrado público por municipio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el cambio de luminarias en 6 municipios. 2. Brindar apoyos técnicos y financieros a los municipios para ejecutar proyectos de sustitución de sistemas de alumbrado público. 3. Evaluar el potencial de implementar tecnologías de fuentes renovables. 4. Posteriormente a los cambios en las luminarias, realizar el debido manejo de las lámparas desinstaladas lo cual estará a cargo de cada municipio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A través del sistema de monitoreo y seguimiento del Plan, cuantificar y consolidar información por municipio. 2. Realizar el cambio de luminarias en 15 municipios. 3. Introducción paulatina de tecnologías de fuentes renovables. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el cambio de luminarias en 15 municipios. 2. Darle continuidad al ejercicio de monitoreo y seguimiento del Plan para cuantificar y consolidar información por municipio del nivel de ahorro efectivamente alcanzado con la implementación del sistema de alumbrado más eficiente.

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Salud cambio climático.	Incluir las consideraciones de cambio climático en la Política de Salud Departamental y en los instrumentos de planificación y atención en salud.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de medidas del Plan de Adaptación al Cambio Climático en el componente salud implementadas. * Número de nuevas camas hospitalarias. * Porcentaje de aumento de los rubros presupuestales en materia de vacunación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de riesgo en salud en el Departamento. 2. Sintetizar los datos por municipio (establecimiento línea base y escenarios futuros) y presentarlos bajo un modelo GIS. 3. Socializar los resultados con los entes de salud. 4. Con base a esos resultados, elaborar un Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático en el componente salud. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar las medidas definidas en el Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático en el componente salud. 2. Mejorar paulatinamente la capacidad de respuesta del Sistema de Salud del Departamento para la atención por enfermedades asociadas al clima. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darle continuidad a las acciones asociadas a la implementación del Plan de Adaptación y al aumento de la capacidad de respuesta: fortalecimiento del RHS, aumento de número de camas y aumento de los rubros presupuestales para vacunación en un 10%.
Alternativas tecnológicas, energéticas en Zonas No Interconectadas.	Reducir las emisiones de GEI debido al uso de combustibles líquidos para la producción de electricidad en Zonas No Interconectadas del departamento del Cauca.	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de cobertura de electrificación en zonas rurales del Departamento * Porcentaje de cobertura de electrificación en el casco urbano. * Reducción de la deforestación debida al uso de leña como combustible en Zonas No Interconectadas (ZNI). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación de 375 kits de energía solar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación de 1200 kits de energía solar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación de 4000 kits de energía solar.
Aprovechamiento eficiente de residuos orgánicos.	Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de un programa de compostaje para su aprovechamiento en los municipios en el departamento del Cauca que generan más de 1.000 t/mes de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de PGIRS con metas de aprovechamiento o reducción de residuos comportables en disposición final. * Número de toneladas de orgánicos separados en la fuente. * Número de municipios haciendo separación en la fuente. * Número de toneladas de desechos orgánicos compostados. * Número de actividades de socialización. * Número de campañas de sensibilización ejecutada en cada municipio. * Número de municipios con infraestructura para compostaje. * Porcentaje de municipios realizando compostaje de materia orgánica. * Modelos municipales para el manejo de residuos en zonas de difícil acceso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar acompañamiento a la actualización de los PGIRS de los 14 municipios involucrados en la medida. 2. Diseñar y realizar una campaña de sensibilización, para la separación en la fuente. 3. Dotación de infraestructura municipal para la implementación de la medida iniciando con los municipios de Silvia, Timbio y Popayán. 4. Aprovechamiento del 10% (14.156) t producidas en el corto plazo a razón de 393 t/día de los residuos aprovechables que llegan al relleno de los municipios que producen más de 1000 t/mes a través de la práctica de compostaje. 5. Análisis de mercados o Cadena de Valor del compostaje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento del 30% (42.768) t producidas en el corto plazo a razón de 393 t/día de los residuos aprovechables que llegan al relleno de los municipios que producen más de 1000 t/mes a través de la práctica de compostaje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar el 100 % o más de los residuos orgánicos de los municipios que generan más de 1.000 t/mes de residuos, a través de la práctica de compostaje de residuos orgánicos de galerías y desechos de cocina.

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Metano en rellenos sanitarios.	Promover la adopción de tecnologías a nivel de los rellenos sanitarios que permitan la captura, recuperación y/o quema adecuada de metano.	<ul style="list-style-type: none"> * Volumen de gas recuperado en sistemas de tratamiento de residuos sólidos. * Energía generada a partir del aprovechamiento de gas metano recuperado en tratamiento de residuos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de estudio técnico para determinar el potencial del relleno sanitario "Los picachos" en Popayán. 2. Implementación de ejercicio piloto de aprovechamiento de CH₄ en el municipio de Popayán. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adoptar e implementar los PCIR en los municipios que cuentan con celdas de contingencia. 2. Puesta en funcionamiento de los rellenos sanitarios regionales del Norte y Sur del Departamento del Cauca. 3. Aprovechamiento adecuado del metano implementado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Continuidad a la implementación de los PGIRS para el 100% de los municipios. 2. Implementación aprovechamiento adecuado del metano. 3. Promover la producción de bioenergía.
Vivienda sostenible y resiliente.	Mejoramiento y construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) rural con elementos de adaptación al cambio climático que permitan afrontar los aumentos de precipitación y temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de Viviendas rurales de Interés Social construidas con consideraciones de cambio climático. * Número de mejoramientos de estructuras de techos por municipio con consideraciones de cambio climático. * Número de sistemas colectores de aguas lluvias implementados. * Número de viviendas construidas bajo la aplicación de la resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. * Número de mejoramientos de vivienda realizados, utilizando los criterios de la resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consolidación de una base de datos por municipio sobre el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda tanto urbana como rural. En el caso de esta última siguiendo los lineamientos establecidos por el decreto 1934 de 2015 del MADR. Esta información deberá ser construida por los municipios de la mano de la Gobernación del Departamento para la concurrencia de recursos hacia las convocatorias de vivienda para lo cual se puede contratar una consultoría para el levantamiento de la información o realizar la actualización catastral. 2. Los municipios deberán establecer los requerimientos para los diseños y construcción de las VIS y VJP 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 y aporte al mejoramiento ambiental. Para esto deben velar porque se garanticen la construcción de equipamientos y servicios complementarios, así como la disponibilidad de las redes de servicios públicos o si se trate de vivienda rural dispersa entonces el consecuente manejo de saneamiento básico y acceso a energía de fuentes alternativas y de acuerdo con lo que defina el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial. 3. Incorporar las exigencias y porcentajes de suelo útil en materia de programas y proyectos de Vivienda de Interés Social y de Interés Social Prioritaria en los Planes de Ordenamiento Territorial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar la implementación de la medida que contribuya a reducir el 15% adicional del déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda mediante construcción o mejoramiento de viviendas con criterios de construcción sostenible y de adaptación al cambio climático, principalmente en los siguientes municipios: Sotará, Villa Rica, Caloto, Suarez, Toribio, Paez, Cajibío, La Sierra, Silvia, Sucre, Rosas, Balboa, Padilla, La Vega, Bolívar y otros a los que se quiera extender la medida. 	

5.4 Biodiversidad y servicios ecosistémicos

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Fortalecimiento de Áreas Protegidas.	Ampliación y fortalecimiento del Sistema de Áreas Protegidas regionales a través de la integración de nuevas hectáreas al sistema y de la formulación e implementación de planes de manejo para estas áreas que incluyan estrategias de adaptación al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de ha en nuevas áreas de conservación. * Número de planes de manejo formulados para áreas protegidas regionales. * Número de estrategias del Plan de manejo implementadas. * Número de familias beneficiadas con nuevas alternativas productivas. * Tasa de deforestación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación del Plan de Manejo que integre consideraciones de cambio climático para las nuevas áreas de conservación El Cuerval. 2. Creación de 500 ha de nuevas áreas protegidas de bosque seco en el Valle del Patía (Municipios de Mercaderes, Patía, y El Tambo). 3. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar 1500 nuevas hectáreas al Sistema de Áreas Protegidas. 2. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar 5000 nuevas hectáreas al Sistema de Áreas Protegidas. 2. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas.
Restauración de cobertura natural protectora de ecosistemas estratégicos.	Consolidar un proceso de restauración que le apunte al desarrollo forestal sostenible en las cuencas del Departamento del Cauca, orientado a asegurar la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación. * Cambio en las áreas con cobertura de ecosistemas naturales. * Variación interanual de caudales. * Diseño y puesta en marcha de un Sistema de administración de las Áreas. * Monitoreo de la restauración ecológica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorización de predios para la restauración ecológica en todo el Departamento. 2. Conformación y fortalecimiento de líneas de investigación en restauración. 3. Restauración de 600 ha. 4. Diseño y puesta en marcha de un Sistema de administración de las Áreas. 5. Monitoreo de la restauración ecológica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de instrumentos económicos, técnicos, administrativos, jurídicos y políticos que fomenten las actividades orientadas a la restauración de ecosistemas. 2. Restauración de 800 ha adicionales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de 1200 ha adicionales.
Conservación, restauración y manejo de manglares.	Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar y aumentar la capacidad de adaptación de los sistemas costeros del Cauca a causa de la elevación del nivel del mar por el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de áreas consolidadas para conservación. * Número de áreas restauradas y con alternativas de solución. * Número de personas capacitadas y en proceso de conservación del manglar. * Índice de Calidad de Agua. * Porcentaje % de área de municipios correspondiente a ecosistema natural de Manglar. * Inversión ambiental municipal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concertar el acompañamiento técnico a las comunidades seleccionadas. 2. Promover el uso tradicional asociado a las áreas de conservación del ecosistema de Manglar. 3. Identificar las áreas de restauración e implementar las medidas concertadas para la restauración del Manglar. 4. Implementar un programa de capacitación para la conservación y uso sostenible del ecosistema de Manglar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar las acciones de restauración identificadas en 50 hectáreas de los manglares identificados. 2. Zonificar las áreas a intervenir para determinar el uso. 3. Realizar acciones de monitoreo, apropiación y seguimiento para que las comunidades continúen en el cuidado conservación y uso. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar el área de conservación en un 10% con respecto al área actual. 2. Consolidar el ejercicio de monitoreo y evaluación de las áreas. 3. Propiciar el uso sostenible del Manglar. 4. Implementar un paquete tecnológico para el mejoramiento del recurso hidrobiológico.
Mecanismos de apoyo a la conservación.	Contribuir a la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos del Departamento del Cauca a través del reconocimiento y valoración de los servicios ambientales allí presentes y la correspondiente compensación por las acciones de conservación efectiva.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de hectáreas bajo el esquema de PSA. * Número de hectáreas adquiridas por los municipios y el Departamento con fines de conservación y restauración. * Número de hectáreas restauradas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamiento de Información y estudio de viabilidad para implementación del mecanismo en El Cuerval (770 ha) Timbiquí y en el Patía (37 ha bosque seco) 2. Diseñar del esquema de Pago por Servicios Ambientales. 3. Negociación con beneficiarios para la implementación. 4. Establecer la línea de base para el posterior pago o compensación y monitoreo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar inicio a la implementación del programa. 2. Iniciar el proceso de monitoreo. 3. En el mediano plazo y según el proceso de implementación se puede pensar en ampliar el esquema en 1500 ha o más. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar el proceso de monitoreo de los programas implementados en el mediano plazo. 2. Ampliar el esquema en 5000 ha o más.

5.5 Educación, formación y sensibilización

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Asistencia técnica para la revisión e incorporación de temas de cambio climático en los currículos académicos de Educación Formal Básica.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de temáticas introducidas en los currículos de las asignaturas. * Número de docentes y estudiantes capacitados. 	<ol style="list-style-type: none"> Incluir la gestión de cambio climático en los contenidos de los currículos académicos. Reglamentar el currículo académico y modelo pedagógico para incluir el cambio climático en la educación formal de los niños y jóvenes. Adelantar de manera conjunta y articulada procesos educativos para directivos y docentes en temas de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> Estimular el desarrollo de trabajos académicos de innovación que respondan al cambio climático. Ampliar el rango de capacitación sobre el cambio climático hacia las familias de los alumnos y los habitantes del área de influencia geográfica de las instituciones. 	<ol style="list-style-type: none"> Estimular el desarrollo de trabajos académicos de integración vertical con universidades e instituciones de investigación, que respondan a los desafíos del cambio climático.
Creación de programas de pregrado y posgrado en gestión del cambio climático.	Fortalecer y/o desarrollar capacidades humanas en el Departamento del Cauca, que permita impulsar la gestión integral del cambio climático hacia 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).	<ul style="list-style-type: none"> * Número de carreras y/o programas con incorporación de los contenidos sobre gestión de cambio climático o en sus currículos. 	<ol style="list-style-type: none"> Incorporar en la gestión de cambio climático en las carreras técnicas y profesionales relacionadas con las ciencias naturales. Promover el desarrollo de investigaciones aplicadas a temas de gestión de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> Desarrollar una oferta académica de carreras universitarias y programas de postgrado en temas relacionados con la gestión de cambio climático. Alianzas con centros de investigación para formar personas en estrategias de mitigación y adaptación (pasantías). 	<ol style="list-style-type: none"> Alianzas con los sectores productivos para desarrollar alternativas de mitigación y adaptación (pasantías).
Creación y fortalecimiento de las fuentes de información departamentales de cambio climático.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de sistemas de información de cambio climático operando. 	<ol style="list-style-type: none"> Crear o fortalecer la página web de la CRC para que divulgue la información consolidada y actualizada sobre cambio climático. Complementar o modernizar la red de estaciones meteorológicas para que registren y reporten información en tiempo real. 	<ol style="list-style-type: none"> Crear una red departamental de información técnica sobre cambio climático donde se recopilen documentos técnicos y experiencias a nivel internacional, nacional, regional sobre gestión de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> Ampliar a todos los sectores, la incorporación los términos, variables, factores, indicadores sobre cambio climático a los procesos de recolección, análisis y difusión de la información.

5.6 Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Fortalecimiento de Regional de RedCOLSI CODECTI y Nodo		<ul style="list-style-type: none"> * Número de redes de conocimiento creadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar un mayor número de actores, entre ellos los que hoy día hacen parte del Comité de Cambio Climático del Departamento y el Nodo Regional. 2. Fomentar la formación de alianzas interinstitucionales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear una red de información de los productos y experiencias en CTI. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incorporar en las distintas metodologías de CTI, los factores determinantes de mitigación y adaptación al cambio climático.
Programa de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI.	Impulsar la Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento del Cauca en materia de cambio climático para generar mayor innovación, transferencia de conocimientos y participación de grupos de interés.	<ul style="list-style-type: none"> * Número de programas de apoyo a generación de propuestas enfocadas al desarrollo de CTI. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear una plataforma del Nodo Regional con información sobre las convocatorias de financiamiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar espacios de capacitación para la aplicación a convocatorias de investigación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incorporar en los Planes de Desarrollo Territoriales la necesidad de crear estímulos para la generación de propuestas sobre el CTI.
Alianza público - privada para una agricultura sostenible y ancestral.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de alianzas generadas. * Número de investigaciones sobre prácticas de cultivo resilientes al clima. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de alianza público - privada. 2. Recopilación de conocimientos ancestrales sobre adaptación a la variabilidad climática. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación de estrategias aplicables a cada tipo de cultivo. 2. Gestión de recursos e implementación de la estrategia. 3. Creación de estímulos territoriales para la seguridad alimentaria con métodos sostenibles y ancestrales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de los casos exitosos de aplicación de conocimientos ancestrales en cultivos y presentación de resultados en medios de difusión masiva.

5.7 Fortalecimiento de los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial

Estrategias	Objetivo	Indicadores	META		
			Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Capacitación de municipios en Ordenamiento Territorial y Cambio climático.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de municipios capacitados. * Número de funcionarios de municipios capacitados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar una alianza interinstitucional para la capacitación. 2. Elaborar un plan de trabajo concertado entre las entidades ejecutoras y las autoridades municipales participantes. 3. Desarrollar los talleres de capacitación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar los resultados. 2. Diseñar una estrategia de acompañamiento para la planificación. 3. Generar espacios de interacción sobre OT entre la academia, los gremios de la construcción, las inmobiliarias, las autoridades territoriales y los propietarios de suelo en áreas de expansión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer un sistema de seguimiento y coordinación y validación entre el Plan de Ordenamiento Territorial departamental y los POT municipales.
Fortalecer los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial y del desarrollo en el departamento del Cauca, 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 de Cambio Climático.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de sistemas de información climática desarrollados y operando. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar acuerdos entre instituciones. 2. Conformar un equipo técnico interdisciplinario y gestionar los recursos técnicos, operativos y financieros para desarrollar el sistema de información. 3. Identificar, sistematizar y analizar la información cartográfica, documental y de base de datos disponibles a nivel regional. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y alimentar un sistema de información y vincular mecanismos de accesibilidad vía web. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitar a los municipios y actores principales para el conocimiento y uso de la información, así como para el fortalecimiento de sus propios mecanismos.
Estructuración de un sistema de información integral para la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático.		<ul style="list-style-type: none"> * Número de ecosistemas modelados. * Número de cuencas hidrográficas modeladas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acopio de la información cartográfica y de base de datos disponibles. 2. Selección de los modelos y metodologías para el análisis de prioridades de conservación de la biodiversidad, el recurso hídrico y la Gestión del Riesgo de Desastres. 3. Correr los modelos y definir metas departamentales. 4. Modelar el escenario que garantiza de manera más costo-eficiente el cumplimiento de las metas de conservación bajo los escenarios de cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantificar y especializar las metas de conservación, restauración y producción sostenible en términos de usos del suelo, que permitan a futuro construir un territorio adaptado al cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar aplicaciones móviles que faciliten la divulgación de las prioridades de conservación y la composición y estado actual de la estructura ecológica principal del Departamento.
Modelación de las prioridades de conservación y la estructura ecológica principal del Departamento.					



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 periodos 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 atmósfera, 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_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF_6) (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).



BIBLIOGRAFÍA

AEROCIVIL, 2013. Aeronáutica Civil de Colombia- *Estadísticas Tráfico de Aeropuertos Octubre 2013*. Disponible en http://www.aerocivil.gov.co/_layouts/download.aspx?SourceUrl=/AAeronautica/Estadisticas/TAereo/EOperacionales/Documents/Estadisticas%20Tráfico%20de%20Aeropuertos%20Octubre%202013.xls.

ANUARIO ESTADÍSTICO, 2012. INVIAS. Agencia Nacional de Infraestructura. Cálculos DNP. Consultado en https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticashttps://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas

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

BANCO DE OCCIDENTE. 2009. El futuro del bosque seco en Colombia. Consultado en <http://www.imeditores.com/banocc/seco/cap7.htm>.

BANCO DE OCCIDENTE. 2009. Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente. Capítulo 6. Bosque Seco Tropical en Colombia. Disponible en <http://www.imeditores.com/banocc/seco/cap6.htm>

CADENA, M. 2010. Tendencias del nivel del mar en Colombia. Segunda Comunicación Nacional de Colombia. Capítulo IV Vulnerabilidad. Disponible en <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc18157/doc18157.htm>

COSTA C. 2007. Colombia es vulnerable al cambio climático. *Revista de la Universidad de Antioquia*, número especial: 25–28.

CCC. 2015. CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. 2015. Entorno económico del Departamento del Cauca año 2015.

COMITÉ INTERSECTORIAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL CAUCA, 2009. PlanCaucasinHambre. Consultado en: http://siteresources.worldbank.org/EXTLACREGTOPNUT/Resources/4160377-1357590589927/8996498-1357590799892/8996560-1357606616456/Accion_Social_2009.pdf

CARMONA-FONSECA 2005. Carmona-Fonseca, J. (2005). Cambios demográficos y epidemiológicos en Colombia durante el siglo XX. *Revista Biomédica*. Facultad de Medicina, Grupo Malaria, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Consultado en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/viewFile/1373/1488>

COLCIENCIAS. 2014. El estado de la ciencia en Colombia. Consultado en <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwigruXU->

hObQAhXGRSYKHxmEAsgQFggrMAI&url=http%3A%2F%2F190.242.114.8%3A8081%2Fjspui%2Fbitstream%2F11146%2F289%2F1%2F219.%2520El%2520estado%2520de%2520la%2520cien- cia%2520en%2520colombia.pdf&usg=AFQjCNFzGUA3zUtROkDVpQU2UIBd6FqFww

COMITÉ DE GESTIÓN FINANCIERA DE SISCLIMA, ECONOMETRÍA Y CDKN, Marco para la Estrategia Colombiana de Financiamiento Climático, 2016. Disponible en <http://www.finanzas-delclima.co>

CPC, 2013. CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Informe Nacional de competitividad 2013. Consultado en http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Informe.pdf

CRC. (s.d.) DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO DEL PATIA. Consultado en <http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/patia/DIAGNOSTICO%20BIOFISICO%20PATIA.pdf>

CRC, 2009. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA (CRC). Documento de análisis socio ambiental del departamento del Cauca: como elemento para identificación de lineamientos para ajuste de instrumentos de Planificación de la CRC. Popayán, 2009.

CRC, 2010. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA (CRC). Caracterización Ambiental Plan Departamental de aguas y saneamiento básico departamento del Cauca, PDA CAUCA. Popayán – marzo de 2010.

CRC, 2013. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA (CRC). Plan de Gestión Ambiental Regional del Cauca PGAR 2013 – 2023.

CRC, 2014. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA (CRC). Humedales del Cauca. Popayán - Cauca 2014.

CRC, Plan de Acción 2016-2016. Cauca, Territorio Ambiental para la Paz. Pág. 120.

CRC, 2016. ZONAS SECAS. Consultado en <http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos/zonas-secas>.

CRC. 2016. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS. Consultado en <http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos>

CRC, 2016. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. PÁRAMOS. Consultado en <http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos/paramos>

CRC, 2016. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. ZONAS MARINO COSTERAS. Consultado en <http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos/zonas-marino-costeras>

CRIC, 2007. CONSEJO REGIONAL INDIGENA DEL CAUCA. Plan de vida regional de los pueblos indígenas del Cauca.

DANE, 2005. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. Censo General de Colombia. Consultado en <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/poblacion-y-registros-vitales/censos/censo-2005>.

DANE, 2014. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Cuentas nacionales departamentales. Consultado en: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-departamentales>. (2014p: Cuentas provisionales)

DIARIO DEL CAUCA. 2016. Cauca es el cuarto Departamento en producción de café según Fedecafeteros. Consultado en <http://diariodelCauca.com.co/noticias/economia/Cauca-es-el-cuarto-Departamento-en-produccion-de-cafe-segun-fedecafeteros-126158>.

DNP. 2011. 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)

DNP. 2012. 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.

DNP. 2013. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 113. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

DNP. 2014. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento de Política Económica y Social CONPES. 3799 de 2014. Estrategia para el Desarrollo Integral del departamento del Cauca.

DNP. 2014. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 Todos por un nuevo país*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.

DNP. 2016. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN Ficha de Caracterización territorial. Consultado en: <https://ddtspr.dnp.gov.co/fit/#/fichas>

DNP-DTT-DIFP. Cálculos con base en el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Cuentas Departamentales. Colombia. Cauca. 2014.

DUARTE, 2013. Duarte, C., & Universidad Pontificia Javeriana- Cali. (2013). Análisis de la posesión territorial y situaciones de tensión interétnica e intercultural en el Departamento del Cauca. Consultado en: http://www.javerianacali.edu.co/sites/ujc/files/node/field-documents/field_document_file/analisis_posesion_territorial_-_tensiones_interetnicas_e_interculturales_en_el_Cauca_1.pdf

DUARTE, 2015. Desencuentros territoriales: la emergencia de los conflictos interétnicos e interculturales en el departamento del Cauca / Carlos Duarte, edición académica. — Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2015. 274 páginas. ISBN: 978-958-8852-21-8

FNC, 2013. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Informes de comités departamentales. *Por una caficultura competitiva*. 2013.

FNC. (s.d.). NUESTRO CAFÉ | Federación Nacional de cafeteros. Consultado el 4 de Noviembre, 2016, en https://Cauca.federaciondefcafeteros.org/fnc/nuestro_cafe/category/118

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.

GARCÍA, ARBELÁEZ, C ; Barrera, X ; Gómez, R y R Suárez Castaño. 2015. *El ABC de los compromisos de Colombia para la COP21* 2 ed WWF-Colombia. 31 pp

FIGUEROA. A, ZAMBRANO. L., 2002. Los recursos vegetales y su gestión para el desarrollo del Cauca. Consultado en: <http://tampu.uniCauca.edu.co/merlin/preview/viviendo.php?id=10>

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. 2009. Plan Vial Departamental del Cauca 2009-2017.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. 2012. PEDCTI Cauca. Popayán.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. 2012. DTI. Plan Desarrollo Turístico del Cauca.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. 2012. Plan de Desarrollo Departamental del Cauca. 2012-2015. *Cauca Todas las Oportunidades*.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. 2016. Plan de Desarrollo del Departamento del Cauca. Cauca Territorio de Paz. 2016-2019.

ICER, 2014. Informe de coyuntura económica y regional. DANE. Banco de la Republica. 2014. ISSN. 1794-3582.

IDEAM. 2005. *Atlas interactivo de la degradación de tierras por desertificación en Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales.

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

IDEAM, 2010. Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia ante la UNFCCC. Capítulo 4. Vulnerabilidad. Página 215.

IDEAM, 2014. Aumenta la tasa de deforestación en el país. Sala de Prensa. Disponible en http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/aumenta-deforestacion-en-colombia-para-2014

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, CANCELLERÍA. (2016). *Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero- Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá DC.

IDEAM, 2016. Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático de los Departamentos de Quindío, Cauca, Santander, Cesar, Atlántico y Magdalena.

IGAC, 2006. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Cauca. Características Geográficas. 2006. 350 páginas. ISBN: 9789588323008.

IGAC – CRC. 2005. Proyecto Zonificación, caracterización y manejo sostenible de los páramos del Departamento de Cauca, 2005.

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, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribución del Grupo de trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor y H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América, 996 págs.

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

LEY ORGANICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Ley 1454 de 2011.

MALIKOV.I. 2010. Análisis de las tendencias del nivel del mar a nivel local y su relación con las tendencias mostradas por los modelos internacionales. Ideam, 2010. Subdirección de Meteorología. Consultado en <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/23877/TENDENCIAS+DEL+NIVEL+DEL+MAR.pdf/2fc812e5-d4e4-4628-ac61-a5b34aa500f1>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2012. *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos*. Bogotá D.C.: Ministerio de ambiente.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - MINISTERIO DE EDUCACIÓN. 2012. *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá D.C.: http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politi-ca_educacion_amb.pdf.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2015. Guía para la incorporación del cambio climático en el ciclo del Ordenamiento Territorial. 141 pp.

MPS. 2010. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. 2010. Indicadores básicos Departamento del Cauca 2010. Disponible en : http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=917:indicadores-basicos-del-Departamento-del-cauca-2010&Itemid=361.

MINISTERIO DE TRABAJO. 2014. Plan de Empleo para el Cauca. Consultado en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEWjWzYmDvN-TQAhUI1CYKHSehDMgQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.mintrabajo.gov.co%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F2737-plan-de-empleo-de-caucacompressed.html&usq=AfQjCNHqav4xD-G9IIZANu27fsf4q6hXA

MOJICA, F. Cabezas, R, González, H, Ibarra, F.M. 2013. ANÁLISIS PROSPECTIVO. 2013. EL CAUCA DEL FUTURO. Universidad Externado de Colombia. Compañía Energética de Occidente. Disponible en http://www.Cauca.gov.co/sites/default/files/estudio_de_prospectiva_-_el_Cauca_del_futuro_0.pdf

OPS. 2011. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Lineamientos para evaluar la vulnerabilidad de la salud frente al cambio climático en Colombia: Documento de apoyo para las autoridades de salud en Colombia. Disponible en http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1532:lineamientos-para-evaluar-la-vulnerabilidad-de-la-salud-frente-al-cambio-climatico-en-colombia&Itemid=361

PAZ, S., VARGAS, LUIS.A., 2013. *La vulnerabilidad al cambio climático en la Región Pacífica*. Consultado en: [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/936/1/Perspectiva de la vulnerabilidad al cambio climático en la región Pacífica.pdf](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/936/1/Perspectiva%20de%20la%20vulnerabilidad%20al%20cambio%20climatico%20en%20la%20region%20Pacifica.pdf).

PIZANO, C. H. GARCIA (Editores). 2014. El Boque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, DC. Colombia. Disponible en <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/529-el-bosque-seco-tropical-en-colombia>

PLAN CAUCA SIN HAMBRE. 2009-2018. Comité intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional del Cauca 2009 Consultado en: http://siteresources.worldbank.org/EXT/LACREGTOP/NUT/Resources/4160377-1357590589927/8996498-1357590799892/8996560-1357606616456/Accion_Social_2009.pdf

PNUD. 2014. Consideraciones ambientales para la construcción de una paz territorial estable, duradera y sostenible en Colombia, Insumos para Discusión, 2014.

RICCLISA, 2016. RICCLISA, junto a CIAT y Cenicafé, evalúan la eficiencia en el uso de la energía solar, el agua y los flujos de CO₂. Retrieved from <http://www.ricclisa.org/index.php/demo-slide-hide/item/185-ricclisa>.

SCA. 2016. SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA. 2016. Balance preliminar de 2015 y perspectivas de 2016. Disponible en <http://www.sac.org.co/es/estudios-economicos/balance-sector-agropecuario-colombiano/290-balance-y-perspectivas-del-sector-agropecuario-2012-2013.html>. Consultado el 8 de noviembre de 2016.

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, OBSERVATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (2016). Políticas Públicas y el Cambio Climático en Colombia: Vulnerabilidad vs Adaptación. Bogotá - Colombia: Punto Aparte.

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, OBSERVATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (2016). ¿QUÉ PIENSAN LOS COLOMBIANOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO? Primera encuesta nacional de percepción pública del cambio climático en Colombia. ISBN Bogotá. Bogotá D.C., Colombia.

UN. 2011. NACIONES UNIDAS. Informe Final implementación del Programa Conjunto. Consultado en <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjigbH6eXQAhULxCYKHfJtBVkQFggfMAE&url=http%3A%2F%2Fmptf.undp.org%2Fdocument%2Fdownload%2F8077&usg=AFQjCNF4sx8U4kHhfQIQSQPkZa0Wv80imw&bv=bv.141320020,d.eWE>.

UNEP. 2014. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Disponible en <https://www.cbd.int/convention/articles/default.shtml?a=cbd-00>

UNODC. 2015. Oficinas de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Colombia. Julio 2015. Censo de cultivos de coca 2014. Páginas 152. ISSN – 2011-0596. Disponible en: https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia_Monitoreo_de_Cultivos_de_Coca_2014_web.pdf

UPRA. 2015. Cartografía para la Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad. Consultado en: <http://www.agronet.gov.co/congresoRIDAC2014/PDF/UPRACartoPlanificacionRural.pdf>



RESUMEN MEDIDAS CAMBIO CLIMÁTICO

Medida	1
Estrategia de la PNCC	MANEJO DE ECOSISTEMAS PARA LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN
Línea Estratégica del PICC	CAUCA DESPENSA HÍDRICA
Enfoque	AbC, AbE
Área Especial	SIRAP
Estado de la medida*	En formulación

Pomcas Climáticos

Objetivo	Incluir los escenarios y consideraciones de cambio climático en el proceso de formulación o actualización de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) en el departamento del Cauca.
Descripción de la medida	Según los análisis de vulnerabilidad, la brecha en la cobertura del servicio de acueducto, la demanda de energía y la demanda urbana de agua, son aspectos que impactan la capacidad del territorio caucano para hacer frente al fenómeno del cambio climático. En estos tres aspectos el común denominador es el recurso hídrico, para lo cual se establece el Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca (POMCA), que busca el equilibrio entre el uso y aprovechamiento de los recursos y ecosistemas, con énfasis en los recursos hídricos. También es el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca, la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica. En la actualidad, los POMCA no incluyen consideraciones de cambio climático y es necesario efectuar la planeación del uso y manejo de las cuencas considerando que las condiciones climáticas no se mantendrán constantes y que van a variar en el futuro.
Amenaza	Los cambios de temperatura y precipitación asociados al cambio climático tendrán un impacto en la disponibilidad del recurso hídrico en las cuencas, por tanto deberán incluirse en la planificación para cuencas.
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>La priorización de las cuentas a ordenar responde al cumplimiento de lo dispuesto por el Fondo de Adaptación (a propósito del fenómeno de la Niña de 2010 - 2011), que determina la ordenación de 60 POMCAS a nivel Nacional, donde se incluyen las cuencas de Alto Cauca y San Jorge. La priorización de la elaboración del POMCA de la Cuenca Timba, responde a la acción popular interpuesta para el cumplimiento de acuerdos por la construcción del Embalse de Salvajinas (Sentencia 142 del 19/12/2008). La elaboración de este POMCA en particular, permite el relacionamiento y el trabajo conjunto de las Corporaciones Autónomas del Valle del Cauca y Cauca. Por medio del Convenio 035 de 2015 entre el Ministerio de Ambiente y el Fondo de Adaptación, se da inicio al proceso de contratación con el concurso de méritos para la licitación de los POMCAS de Alto Cauca y San Jorge (contrato 370/2015 inicia en enero de 2016 y contrato 451/2015 inicia en febrero de 2016).</p> <p>Es clave tener en cuenta el convenio 398 de 2015 entre ASOCARS y el Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, para la formulación de la hoja de ruta para la incorporación del cambio climático en los POMCA.</p> <p>Esta medida debe articularse al desarrollo del Estudio Regional del Agua Realizado por la CRC.</p> <p>La medida puede igualmente articularse a las actividades previstas por las comunidades Misak y Yanacona en sus planes de vida y agendas ambientales.</p>
Ciencia y tecnología	Para la implementación de esta medida se recomienda realizar modelación hidrológica, que puede ser desarrollada como proyecto de investigación y considerar la participación o el apoyo de universidades como: Univalle, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Cauca, Universidad ICESI; con lo cual se garantiza que la información de entrada a los modelos se ajuste a las condiciones locales.
Alcance geográfico	Departamental, teniendo en cuenta como unidad de análisis las cuencas hidrográficas.

Objetivo de adaptación	<p>Implementar esta medida para contribuir al proceso de adaptación del cambio climático, porque el incluir alteraciones proyectadas en variables como la precipitación y la temperatura es clave para la regulación del recurso hídrico a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Desarrollar los POMCA en zonas críticas para el abastecimiento de agua potable, considerando escenarios de cambio climático concebidos en variables como la precipitación y la temperatura, que afectarán la dinámica de páramos y bosques, influyentes en la regulación del recurso hídrico. Los escenarios deben ser elegidos con criterios científicos ajustados a las condiciones locales y empleados en modelos hidrológicos a futuro, para la estimación de caudales en la cuenca, que permitan priorizar medidas de adaptación y mitigación apropiadas, se debe promover la participación de las comunidades mediante campañas educativas sobre el cambio climático, sus efectos y la importancia de la conservación de los recursos.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Socialización y sensibilización institucional y comunitaria del proceso de actualización, con las consideraciones de cambio climático. 2. Incorporación de las consideraciones de cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS), en las 3 cuencas (Timba, San Jorge y Alto Cauca). 3. Actualización de la priorización de cuencas hidrográficas del departamento del Cauca de acuerdo con las áreas hidrográficas delimitadas por el IDEAM y el Decreto 1640 de 2012. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste a los planes formulados e incorporación de las consideraciones de cambio climático en los 14 POMCAS elaborados. 2. Incorporación de las estimaciones de cambio climático en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS) en las 3 cuencas (río Guachicono, río Alto Patía y río Guapi), incluyendo escenarios de cambio climático. 	<p>Formulación de POMCAS con criterios de adaptación al cambio climático, para la totalidad de las 20 áreas hidrográficas delimitadas en el departamento del Cauca.</p>
Costos	<p>Para la elaboración de un POMCA (basado en el cambio climático), se han considerado los siguientes costos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Valor estimado por ha: \$9500 para la implementación de POMCA climático * Valor estimado por socialización y sensibilización institucional y comunitaria del proceso de actualización de POMCAS con las consideraciones de cambio climático: \$2.100.000 * Valor estimado por actualizar la priorización de cuencas hidrográficas del departamento del Cauca de acuerdo con las áreas hidrográficas delimitadas por el IDEAM y el Decreto 1640 de 2012: \$7.500.000 		
Cobeneficios	Económico	Ambiental	Social
	<ul style="list-style-type: none"> * El uso planificado de los recursos de las cuencas y la correspondiente implementación del ordenamiento, repercuten en la disponibilidad del recurso hídrico hoy y en el futuro; en éste se basa gran parte del desarrollo económico del Departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> * La conservación, protección, restauración y prevención del deterioro de la estructura físico-biótica de la cuenca y de sus recursos, contribuyen a mantener y proteger la biodiversidad y la base natural del territorio. * En la etapa de implementación de los POMCAS climáticos, se propicia la reducción de GEI asociados a la deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Aprovechamiento reglamentado de uso social y económico de los recursos que contribuye a la prevención y gestión del riesgo.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de gestión		Indicadores de Producto
	<ul style="list-style-type: none"> * Número de POMCAS con presupuesto asignado para incluir consideraciones de cambio climático. * Número de entidades invirtiendo en la actualización de los POMCAS. 		<ul style="list-style-type: none"> * Número de cuencas ordenadas con las consideraciones de cambio climático * Número de planes elaborados con las consideraciones de cambio climático * Número de planes ajustados con las consideraciones de cambio climático

Entidades líderes	En la formulación de los POMCAS es estratégica la participación de todos los grupos de interés. La CRC es líder natural de esta acción, con el apoyo de entidades como las alcaldías de los municipios de las cuencas, las empresas prestadoras de servicios públicos, el Departamento, el IDEAM, el MADS, así como las organizaciones de productores de la cuenca y de beneficiarios del recurso hídrico y la Corporación Autónoma regional del Valle del Cauca (CVC), por compartir el manejo de la Cuenca Timba.	
	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Contar con los recursos suficientes para cumplir con la meta de gestión. * Planificar y ordenar las cuencas hidrográficas para garantizar la demanda del recurso hídrico en escenarios de cambio climático. 	Necesidad de calcular la disponibilidad del recurso hídrico y las condiciones de conservación del mismo, con herramientas de planificación como los POMCAS frente a los escenarios de cambio climático
Población beneficiada	Población campesina, grupos de productores, comunidades étnicas que habitan las cuencas, así como los principales centros poblados del Departamento que se abastecen de ellas. Pendientes por trabajar ocho cuencas (Alto Caquetá, río Guachicón, río Alto Patía, cuenca Alta del río Cauca, río Piendamó, río Paz, río Timba y río Guapi).	
Inversión a corto plazo	La inversión a corto plazo para la incorporación de las consideraciones de cambio climático a tres POMCAS es de \$ 2.550 millones en las 3 cuencas: Timba, San Jorge y Alto Cauca.	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * CRC * Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible * Fondo de Adaptación * Departamento 	
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> Cooperación Internacional (Unión Europea) Decreto 1640 de 2012. Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las Cuencas Hidrográficas y Acuíferos. Fondo de Adaptación CRC - CVC (Recursos Propios) MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Hoja de ruta para la Incorporación de Cambio Climático en Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. 2016. Plan de Acción de la Corporación Autónoma Regional del Cauca 2016 a 2019 	

Medida	2
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO URBANO Y RURAL EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA
Línea Estratégica del PICC	Cauca Despensa Hídrica
Enfoque	AbC, AbT
Área Especial	N.A.
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS

Objetivo	Implementar un sistema de alertas tempranas multiusos, que contribuya a mejorar la capacidad del Departamento para la gestión del riesgo climático
Descripción de la medida	<p>El departamento del Cauca por su geografía, orografía y como consecuencia de las manifestaciones del cambio climático, está expuesto ante riesgos como: inundación, vendavales, tormentas, heladas, avenidas torrenciales y granizadas; también a sequías, desabastecimiento hídrico y a incendios forestales.</p> <p>Por esta razón, el poder predecir con suficiente antelación los 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, conviene 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: identificar los fenómenos que suponen una amenaza para el hombre y evaluar su peligrosidad, determinar las áreas expuestas a ciertos 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.</p> <p>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 y la gestión de riesgos.</p>
Amenaza	Como consecuencia del cambio climático se presentarán variaciones 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	<p>La implementación de esta medida se puede articular con el Programa de Ciudades Sostenibles de Findeter del cual la ciudad de Popayán 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; con el Sistema de Alertas Agroclimáticas Tempranas (SAAT), en donde participen organizaciones, familias de custodios indígenas y campesinos de la cuenca alta del río Cauca. Este Sistema, ubicado en los municipios de Popayán, Puracé, Sotará y Totoró en el departamento de Cauca, tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento de capacidades para prevenir los riesgos agroclimáticos a partir de la articulación del conocimiento cultural e institucional y de la construcción participativa.</p> <p>Adicionalmente esta medida se puede articular al proceso de análisis de vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua en el departamento del Cauca, presentado al Sistema General de Regalías.</p>
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 climático y la variabilidad climática (asociado a Colciencias).
Alcance geográfico	Énfasis departamental con prioridad para los siguientes municipios: Popayán, Timba, Piamonte, Santa Rosa, La Vega, Puerto Tejada, Caloto, Corinto, Miranda, Guachené, Timbiquí. Un segundo grupo prioritario esta compuesto por los municipios de Sotará, Villa Rica, Morales, Piendamó, Bolívar, Guapi y López de Micay.
Objetivo de adaptación	Preservar vidas humanas si sobreviene un evento natural extremo que por sus características pueda representar una amenaza para una población con algún grado de vulnerabilidad. Conocer el comportamiento de las variables hidrometeorológicas que enmarcan la ocurrencia de eventos como movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, incendios, periodos de sequías, entre otros. 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 (2024-2040/2050)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalar e implementar una sala de estación de monitoreo y control, que pueda estar articulada al sistema de información geográfica del Departamento. 2. Diseñar, desarrollar e implementar un software administrativo especializado y con capacidad de operar el sistema REDESAT para la gestión del riesgo climático. 3. Adquisición, suministro, automatización, instalación, calibración y puesta en funcionamiento de cuatro puntos de monitoreo en una cuenca hídrica por cada uno de los diez municipios que presentan elevados índices de riesgo climático en el Departamento 4. Suministro, instalación, calibración y puesta en funcionamiento de un repetidor regional digital para administración y monitoreo. 5. Adquisición, suministro y puesta en funcionamiento de la SAT sirena por cuenca intervenida. 6. Suministro, calibración y puesta en funcionamiento de una estación fija central de radio digital, por cuenca instrumentada. 7. Suministro, calibración y puesta en funcionamiento de radios portátiles digitales. 8. Diseño, desarrollo y ejecución del Plan de socialización, entrenamiento y capacitación para el personal técnico operativo del sistema REDESAT. 9. Diseño, desarrollo y ejecución del Plan diferencial de capacitación interinstitucional. 10. Prestación del servicio de soporte técnico al software administrativo especializado. 11. Entrenamiento y capacitación en el manejo de software y hardware para el personal administrativo 12. Implementación del sistema de alertas. 13. 6 meses de periodo de ajuste, que incluye las capacitaciones y la calibración del sistema. 14. Elaboración del protocolo administrativo para la atención. 15. (opcional): suministro e instalación de equipos para puesta en funcionamiento de emisora radial y articulación con estaciones de radio municipales o del departamento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste y transferencia de la aplicación del software para alertas agroclimáticas y articulación con el Proyecto de Sistema de Soporte para Agricultura Clímicamente Inteligente (medida No. 7) . Se debe analizar la posibilidad de ampliar el uso de estaciones a nivel de corregimientos para monitoreo de sistemas productivos. 2. Ampliación de la cobertura del sistema de alertas a siete municipios que incluya tres estaciones y cuatro puntos de monitoreo por cuenca a instrumentar. 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. 4. Articulación y capacitación con las oficinas de gestión del riesgo municipal para aplicación del protocolo de respuesta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliación de la cobertura del sistema de alertas a los restantes 25 municipios que incluya como mínimo tres estaciones y cuatro puntos de monitoreo por cuenca a instrumentar, en un promedio de instalación de al menos tres municipios por año. 2. Articulación del sistema de alerta temprana al Sistema Nacional de Alertas del IDEAM. 3. Revisar la posibilidad de ampliar el uso del sistema de alertas para el monitoreo de la calidad del agua y vertimientos, que sirva tanto a la CRC como al sistema de salud del Departamento; y de otro lado, como mecanismo de prevención de enfermedades por vectores o asociadas al agua.
Costos	<p>Inversión primer año: \$ 2.929.290.000</p> <p>Inversión segundo año: \$ 90.000.000 Soporte mantenimiento y capacitación</p> <p>Inversión tercer año: \$ 90.000.000</p>		

	Económico	Ambiental	Social
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción del riesgo de pérdidas económicas, daños a la infraestructura y afectación al PIB departamental. * Ahorros representados al invertir en prevención Vs los costos de recuperación y reconstrucción. 	<ul style="list-style-type: none"> * Los Sistemas de Alerta Temprana SAT, constituyen 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 sobre cómo ésta es influenciada por la variabilidad climática global. 	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción del riesgo de pérdida de vidas humanas y afectaciones a la salud.
	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto	
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de capacitaciones al Consejo Departamental de Riesgo sobre el funcionamiento del SAT nivel de satisfacción del consejo departamental de riesgo sobre el funcionamiento del SAT. * Número de sectores que se benefician del Sistema de Alerta Temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de estaciones hidrometeorológicas implementadas * Número de puntos de monitoreo en funcionamiento * Número de cuencas monitoreadas * Número de municipios en cobertura 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Consejo Departamental de Gestión del Riesgo * CRC * Alcaldías y oficinas municipales de gestión del riesgo 		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Límites para la formulación de proyecto en formato MGA, que permitan acceder a fondos nacionales de la UNGRD * La complejidad multifactor del Sistema de Alerta Temprana. Se requiere un nivel de conocimiento específico e integral para el diseño del Sistema. * La respuesta institucional a las capacitaciones y continuidad para el adecuado funcionamiento del sistema de respuesta a la alerta emitida. * 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. 	<ul style="list-style-type: none"> * Se requiere una integración de los planes de riesgo a los Planes de Ordenamiento Territorial para mejorar la precisión del SAT. * Mejoramiento de la base de información a nivel de unidades de paisaje para el Departamento. * Articulación con el sistema SIG del Departamento y sectores productivos. 	
Población beneficiada	La población del Departamento y en especial aquellas personas que puedan ser afectadas por fenómenos hidrometeorológicos		
Inversión a corto plazo	Inversión a corto plazo para la implementación de la Medida es de \$ 3,031,880.00		

Fuentes de financiación identificadas

- * Presupuesto de la Oficina Departamental de Gestión del Riesgo
- * Presupuesto de las oficinas municipales de gestión del riesgo
- * CRC
- * Plan de Desarrollo del Departamento
- * Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo - gestión de proyectos.

Bibliografía

- DOMÍNGUEZ CALLE, EFRAÍN Y LOZANO BÁEZ, SERGIO, 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. 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 Internationales Zusammenarbeit (GIZ). 2013
- Personas consultadas.
- CRC-Lorena Ordoñez Gestión del Riesgo
- Corporación para la Educación y el Desarrollo Agroambiental Popayán, Cauca

Medida	3
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA
Línea Estratégica del PICC	Cauca Despensa Hídrica
Enfoque	AbE, AbT
Área Especial	N.A.
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

ANÁLISIS DE RIESGO CLIMÁTICO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MEDIANTE SISTEMAS DE ACUEDUCTO

Objetivo	Ante los riesgos del cambio climático, adaptar los sistemas de abastecimiento de agua para los 42 municipios del Cauca
Descripción de la medida	<p>El 70% de los acueductos del Departamento han presentado afectaciones durante los últimos cuatro años en casos como el fenómeno del Niño y/o La Niña, lo cual perjudica la calidad de vida de los habitantes. Si bien aún existen retos en materia de cobertura y saneamiento básico, en los cuales ya viene trabajando el Departamento, es necesario atender los riesgos y vulnerabilidades de los sistemas de acueducto de forma articulada con la protección y conservación de las fuentes hídricas.</p> <p>Para trabajar en la adaptación de los acueductos del Departamento es necesario llevar a cabo los análisis de riesgo climático, los cuales consisten en una evaluación <i>in situ</i> de las amenazas, los niveles de exposición, vulnerabilidad y riesgo de los sistemas de acueducto de cara al cambio climático, con la idea de identificar las medidas de ajuste y adaptación para posteriormente llevar a cabo su implementación de acciones que pueden ser de diverso orden, tales como: trabajos sobre la cuenca, obras físicas en la infraestructura, adecuación de bocatomas, educación, entre otros.</p> <p>La implementación de esta medida estará sustentada, por un lado, en un enfoque de adaptación basado en tecnología para el mejoramiento de los sistemas de acueducto; y por otro, basado en ecosistemas atendiendo al trabajo que se debe realizar sobre las fuentes hídricas que suministran el recurso a los sistemas.</p>
Amenaza	El aumento o disminución de los niveles de precipitación y el aumento de temperatura como consecuencia del cambio climático, afecta el ciclo hidrológico y aumenta las probabilidades de sufrir deslizamientos, avenidas torrenciales y sequías, con los subsecuentes impactos sobre las cuencas abastecedoras y las infraestructuras de las cuales depende el adecuado funcionamiento de los acueductos municipales.
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>Esta medida debe articularse a la implementación del Plan Departamental de Aguas y de igual manera con el SIG de la Gobernación y el Programa de acueductos rurales, para el mejoramiento de la base de información general del Departamento. Se debe igualmente articular al programa de</p> <p>Se recomienda tomar en cuenta la implementación de la medida según lo definido por las comunidades Misak, Nasa, Kokonuko y los Consejos Comunitarios de la Costa Pacífica Caucana, en materia de saneamiento.</p>
Ciencia y tecnología	Esta medida se debe articular al Análisis de Vulnerabilidad e Implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de Agua en el departamento del Cauca, contratado desde el Sistema General de Regalías.
Alcance geográfico	Departamental. No obstante el análisis de vulnerabilidad del Departamento sugiere que municipios como: Almaguer, Argelia, Balboa, Cajibío, Corinto, Florencia, Guachené, Guapi, Jambaló, La Sierra, López, Morales, Padilla, Paéz, Patía (El Bordo), Piamonte, Piendamó, Puerto Tejada, Puracé (Coconuco), Santander de Quilichao, Timbío, Timbiquí, Toribío, Totoró presentan altos índices de vulnerabilidad para cubrir la demanda urbana de agua en el futuro.
Objetivo de adaptación	Reducir los niveles de riesgo y contribuir a la resiliencia de los acueductos aún en presencia de eventos climáticos extremos para garantizar el acceso de la población al recurso hídrico en calidad y cantidad.

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
Acciones	<p>Para realizar los análisis de riesgo climático de los sistemas de acueducto de las cabeceras municipales del Departamento y formulación y costeo de las medidas de adaptación que deben ser implementadas en cada sistema, es necesario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Socializar ante todos los municipios del Departamento la necesidad de llevar a cabo los análisis de riesgo de los sistemas de acueducto como consecuencia del cambio climático. 2. Según los acuerdos a los que se llegue con los municipios, mejorar la capacidad institucional y contratar el equipo de profesionales o consultores, necesario para realizar las evaluaciones de riesgo climático de los sistemas de acueducto que abastecen las cabeceras. Los municipios no asociados por Emcaservicios, podrán igualmente implementar sus análisis de riesgo pero se sugiere una alineación metodológica para la equiparabilidad de los resultados a nivel departamental. 3. Realizar el levantamiento de información base, necesaria en campo para realizar los debidos análisis de riesgo de los sistemas de acueducto ante el cambio climático. Esto es indispensable para el ejercicio de monitoreo del comportamiento del sistema de acueducto posterior a las intervenciones o mejoras puntuales que se realicen. 4. Realizar la selección de indicadores para el análisis de riesgo climático y el levantamiento de información secundaria para proceder a los análisis. 5. Conforme a la información recaudada, realizar los análisis correspondientes, presentar los resultados a Emcaservicios, CRC y a los municipios y sus oficinas de gestión del riesgo con las correspondientes recomendaciones. 6. Realizar la debida socialización de resultados con los municipios y formular los proyectos de mejoramiento y adecuación de los sistemas de acueducto. Cuando las acciones requeridas impliquen intervenciones a nivel de la cuenca, articularse con la CRC para la formulación de proyectos estratégicos que faciliten intervenciones a escala. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Articulación de los proyectos planteados con una estrategia de educación y sensibilización a los usuarios sobre el mejor cuidado y uso racional del recurso hídrico que puede ser acompañado por la CRC o las secretarías u oficinas de ambiente de los municipios. 2. Implementación de los proyectos de adaptación identificados para tres sistemas de acueducto municipales o mas. 3. Realizar el monitoreo constante al comportamiento de los sistemas de acueducto y articular el sistema de alertas tempranas que se desarrolle en el Departamento. 	<p>Implementación de las medidas de adaptación identificadas para 15 o más, sistemas de acueducto municipales.</p>
Costos	<p>* Análisis de riesgo \$200 millones, que incluye un equipo de cuatro profesionales realizando el levantamiento de información y el análisis de riesgo para los acueductos de cabecera de 42 municipios, viáticos, entrega de resultados y socialización con municipios; para un trabajo de 14 meses.</p>	<p>* Formulación de proyectos de mejoramiento y adecuación \$4.328.000, dos profesionales para los 42 municipios, cada uno sacando un promedio de dos proyectos por mes durante 21 meses.</p>	
	<p>Nota: La implementación de las medidas de mediano y largo plazo dependerán de las soluciones que deban adoptarse para la adaptación de los sistemas de acueducto.</p>		

	Económico	Ambiental	Social
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Identificar de antemano los riesgos, contribuye a prevenir desastres sobre el sistema de acueducto que serán mas costosos en el futuro y con mayores implicaciones sociales. * La identificación de riesgos comunes a los sistemas de acueducto puede resultar en inversiones integrales y estratégicas, con ahorro de recursos para los municipios y el Departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> * Entender el riesgo al que se ven expuestos los sistemas de acueducto, permite realizar intervenciones a nivel de cuenca o bocatomas que van a redundar en un mejor estado de la cantidad y calidad del recurso hídrico; además permite contribuir a la restauración y conservación de ecosistemas estratégicos para la provision de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contribuye al desarrollo de capacidades locales, a la innovación y a la incorporación de la tecnología como parte de la adaptación. * Al integrar los análisis de riesgo a la toma de decisiones sobre la infraestructura, se mejora la capacidad de respuesta ante eventos que puedan afectar la prestación del servicio de acueducto. * Entender el riesgo puede reducir las posibilidades de cortes en el servicio durante eventos climáticos extremos.
	indicadores de gestión	indicadores de impacto	indicadores de Producto
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de recursos públicos municipales orientados al riesgo de acueducto. * Número de municipios beneficiados. * Número de eventos reportados al sistema de riesgos post-implementación de la Medida. 		<ul style="list-style-type: none"> * Número de análisis de riesgos realizados. * Número de acueductos analizados. * Número de proyectos de mejoramiento o adecuación formulados e implementados. * Número de medidas específicas de adaptación implementadas sobre el sistema de acueducto.
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Emcaservicios y alcaldías municipales como responsables de la infraestructura del acueducto. * Empresas de servicios públicos como responsables de la prestación del servicio de acueducto. * CRC puede contribuir como apoyo para la educación ambiental para el manejo del recurso hídrico. 		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Posicionar en todos los municipios la necesidad de realizar análisis de riesgo, teniendo en cuenta los retos de aumento de cobertura que aun existen en el Departamento. * Obtener los recursos para la implementación de las medidas de adaptación, en el mediano y largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mejorar la base de información de los acueductos del Departamento para la toma de decisiones. * Articular las políticas departamentales sobre la conservación y uso del recurso. * Mejorar las capacidades locales para la formulación de proyectos. 	
Población beneficiada	Población de los 42 municipios que cuentan con sistemas de acueducto en la cabecera municipal.		
Inversión a corto plazo	La inversión para implementar las acciones del corto plazo se estima en \$ 1,390,432,000.00		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Emcaservicios * Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 		
Bibliografía	Consulta. Expertos en elaboración de análisis de riesgo y vulnerabilidad. 4D Elements. CRC 2010. Plan Departamental de Aguas.		

Medida	4
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Línea Estratégica del PICC	Cauca Productivo y Sostenible
Enfoque	AbC
Área Especial	SINAP
Estado de la medida*	En formulación

SEGURIDAD ALIMENTARIA: ALIMENTOS PARA EL FUTURO

Objetivo	Contribuir a la reducción de la inseguridad alimentaria de la población caucana asociada al cambio climático, a partir del fortalecimiento de factores productivos del autoconsumo y el acceso a mercados agroalimentarios.
Descripción de la medida	La medida consiste en preparar a los productores, campesinos y comunidades étnicas más vulnerables del Departamento, para que, considerando las implicaciones del cambio climático, los cultivos asociados a su seguridad alimentaria se mantengan a través de mejores prácticas agroclimáticas, diversificación de los cultivos de pancoger, análisis de variables climáticas, articulación con sistemas de alerta temprana y recuperación de saberes ancestrales; la idea es incluir el uso y consumo de especies promisorias para la alimentación: guandul, cidra, papa, flor de plátano, semilla de guama, pacunga, guasca, amaranto, diente de león. La estrategia se ve complementada por el impulso a las formas asociativas y empresariales para la generación de empleo e ingresos; la idea es mejorar la capacidad de las poblaciones vulnerables para acceder a los factores productivos, con un enfoque particular en la papa y la yuca como cultivos con mayor vulnerabilidad del Departamento del Cauca pero también arroz, plátano y frijol.
Amenaza	El análisis de vulnerabilidad para el Departamento, las zonas agroclimáticas para el cultivo de yuca, arroz y papa, la representatividad del café en el PIB departamental y la demanda de agua urbana para el uso doméstico, son los principales factores asociados a la seguridad alimentaria que tienden a verse afectados por el cambio climático. La inseguridad alimentaria de la población caucana está asociada, entre otros aspectos, a las sequías y alteraciones climáticas extremas, como el aumento del frío o el calor, que destruyen los cultivos básicos de las comunidades campesinas e indígenas, que no están preparadas para enfrentar estas situaciones por ausencia de información o desconocimiento de estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>* La medida debe articularse con el Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional "Cauca sin Hambre 2009 – 2018", aprobado como Política Pública, donde se propone mejorar la seguridad alimentaria desde el reconocimiento de la diversidad cultural étnica y ambiental del Cauca, así como de las realidades y potencialidades subregionales. Así mismo puede construir sobre los avances adelantados por el Programa RESA (Red de Seguridad Alimentaria).</p> <p>* Esta medida puede articularse igualmente con lo definido por las comunidades Misak, Nasa y Yanacona en sus planes de vida, agendas ambientales y planes de salvaguarda.</p> <p>* La implementación también debe tener en cuenta a las escuelas y colegios agropecuarios, en programas que articulen el aprendizaje con la producción, la alimentación y la nutrición, valorando la cultura campesina, la familia, la infancia y la juventud rural, además de los recursos naturales locales.</p>
Ciencia y tecnología	Se recomienda la implementación de un centro de investigación para la seguridad alimentaria que se ocupe de aspectos tales como variedades, transformación, laboratorio de análisis bromatológico, procesos de innovación en el consumo y el involucramiento directo y diseminación de información para campesinos productores de semillas (custodios de semillas), productores, comunidades indígenas y afrocolombianas. El programa de investigación debe estar dirigido a proporcionar información, nuevas técnicas y material. Idealmente debe reflejar los conocimientos y la experiencia de los agricultores, reforzar los vínculos entre los agricultores y los investigadores de diferentes ámbitos y satisfacer las necesidades cambiantes.
Alcance geográfico	Departamental
Objetivo de adaptación	Teniendo en cuenta que el cambio climático tiende a impactar la producción de alimentos y que igualmente el Departamento tiene unos índices de inseguridad alimentaria que ascienden al 57,6% (ENSIN 2010), la implementación de ésta medida contribuir a la reducción del impacto sobre la seguridad alimentaria, promoviendo prácticas que puedan ayudar a la población vulnerable del Departamento a tener disponibilidad de alimentos claves para la dieta y nutrición.

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2023 - 2040)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> Promover la seguridad alimentaria y nutricional de la población de nueve municipios (Sucre, Piendamó, San Sebastián, Corinto, Jambaló, Suárez, Buenos Aires, Cajibío y Caloto), del departamento del Cauca con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Consolidar una base de datos municipal de la población más afectada por el cambio climático y relacionar cultivos de pancoger apoyados en información existente (municipal y departamental). Realizar el acompañamiento de un piloto por municipio con las familias rurales más vulnerables (500 familias), para fortalecer con arreglos productivos adaptados al cambio climático, cultivos como: papa, yuca, plátano, frijol y arroz e incorporando semillas adaptadas al cambio climático. Realizar capacitaciones prácticas con metodología de Escuelas de Campo de Agricultores, ECAS, para formar a las familias de campesinos, indígenas o productores más vulnerables alrededor del cambio climático y nuevas prácticas agroecológicas para los cultivos de autoconsumo. 	<ol style="list-style-type: none"> Con base en los resultados obtenidos, ampliar la implementación de las acciones en 13 municipios: Miranda, Almaguer, Timbío, Popayán, Guachené, Mercaderes, Guapi, Argelia, Villa Rica, Bolívar, Morales, Puerto Tejada y Puracé; con más vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Realizar el acompañamiento a las familias rurales más vulnerables (1000 familias), para fortalecer con arreglos productivos cultivos como: papa, yuca, plátano, frijol y arroz e incorporando semillas adaptadas al cambio climático. Realizar capacitaciones prácticas con metodología de ECAS para formar a las familias de campesinos, indígenas o productores más vulnerables alrededor del cambio climático y nuevas prácticas agroecológicas para los cultivos de autoconsumo. Crear un banco de semillas con capacidad de adaptación al cambio climático. 	<ol style="list-style-type: none"> Extender la implementación de las acciones con familias de 12 municipios del Departamento vulnerables a los efectos del cambio climático. (Balboa, Caldono, La Sierra, Santander de Quilichao, López, Rosas, Florencia, El Tambo, Padilla, La Vega, Piamonte, Silvia) Realizar el acompañamiento a las familias rurales más vulnerables (2000 familias), para fortalecer con arreglos productivos cultivos como: papa, yuca, plátano, frijol y arroz e incorporando semillas adaptadas al cambio climático. Realizar capacitaciones prácticas con metodología de ECAS para formar a las familias de campesinos, indígenas o productores más vulnerables, alrededor del cambio climático y nuevas prácticas agroecológicas para los cultivos de autoconsumo. Alimentar el banco de semillas con las acciones en los nuevos municipios.
Costos	La implementación de la medida tiene un costo a corto plazo de \$1.610 millones		
	Económico	Ambiental	Social
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Al mejorar las condiciones alimentarias de la población participante, se reducen los costos de pérdidas humanas y de atención en salud asociada a desnutrición y enfermedades conexas. * Se potencializa el desarrollo de economías locales * Se propicia la producción de insumos y preparación de alimentos para generar excedentes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mitigación del impacto ambiental, al disminuir la presión sobre los recursos naturales y mejorar la valoración y manejo de estos. * Disminución de presiones sobre zonas afectadas por el cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mejoran las capacidades de la población para adaptarse al cambio climático. • Se genera tejido social y organización comunitaria al trabajar con grupos de familias. • Recuperación de la cultura campesina de la región, valorándola y rescatando sus saberes y el diálogo que tienen con la tierra y los recursos naturales.

	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de instituciones apoyando la medida * Porcentaje de inversión por entidad involucrada en la medida * Porcentaje de incremento de la productividad de la región * Porcentaje de aumento de los niveles de peso en los niños * Porcentaje en la disminución de los índices de desnutrición. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de municipios más atendidos * Número de familias beneficiadas * Peso en Kg de semillas mejoradas producidas por los beneficiarios
Entidades líderes	La Gobernación del Departamento del Cauca (Secretaría de Agricultura y Secretaría de Salud), en coordinación con las alcaldías municipales	
	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Contar con un flujo de información para la identificación de las familias * Lograr el desarrollo de un material educativo acorde con las condiciones y el contexto de los municipios y las familias. * Lograr el interés y la continuidad en el trabajo por parte de las familias. * Por las condiciones de acceso a muchos de los municipios, los temas de la comercialización de excedentes pueden resultar complejos o no rentables. 	<ul style="list-style-type: none"> * Diversificación de la producción de pancoger * Ampliación de la oferta alimenticia * Tecnificación a pequeña escala de la producción agrícola * Mejoramiento de conocimiento y capacidades en la base social para el cambio climático.
Población beneficiada	La población beneficiada con el desarrollo de la presente medida se estima en 6400 familias de 32 municipios caucanos, vulnerables a los efectos del cambio climático: campesinos, comunidades indígenas y comunidades afro.	
Inversión a corto plazo	Número de familias: 500 familias más afectadas por eventos de cambio climático que se identifican en 9 municipios Total: \$ 1.610 millones	
Fuentes de financiación identificadas	<p>En la financiación de la medida concurren las instituciones con competencia en los ámbitos de aplicación de los lineamientos aquí descritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. * Ministerio de la Protección Social. * Departamento Administrativo para la Prosperidad Social - PS - Programa RESA * FINAGRO * Programa PANES. * Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. * Gobernación del Cauca (Cauca Sin Hambre). * Despacho de la Gestora Social Departamental. * Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Ambiental. * Secretaría de Salud * Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. * Corporación Autónoma Regional del Cauca. * Ministerio de Educación (Programa Ondas). * CORPOICA 	
Bibliografía	SECRETARÍA DE AGRICULTURA 2016, Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional para el departamento del Cauca 2009 - 2018 ; Plan de Desarrollo Departamental del Cauca, 2016- 2019 "Cauca, Territorio de Paz" Plan de Desarrollo Departamental del Cauca, 2016-2019 "Cauca, Territorio de Paz".	

Medida	5
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Línea Estratégica del PICC	Cauca Productivo y Sostenible
Enfoque	AbC
Área Especial	SIRAP
Estado de la medida*	En formulación

PROGRAMA DE SUELOS Y AGUA PARA LA ADAPTACIÓN PRODUCTIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo	Promover la conservación y la recuperación de los suelos degradados, asociados a las cuencas del Departamento más afectadas por variabilidad climática.
Amenaza	El cambio climático tendrá un efecto directo sobre la cantidad, calidad y distribución de los recursos hídricos en el país. Los cambios en la temperatura y la precipitación han traído consigo condiciones de sequía, alternados con lluvias extremas y aumento en la erosión de suelos. Esto ha desencadenado tanto deslizamientos como desabastecimiento del recurso hídrico por disminución del caudal, impactos sobre las actividades agrícolas y pecuarias, impactos sobre las vías y las viviendas (con las consecuentes migraciones de población), condiciones desfavorables sobre la salud y cambio en los patrones de vida, producción y consumo de los habitantes del Departamento.
Descripción de la medida	Con la implementación de la medida se pretende contribuir al fortalecimiento de la capacidad productiva de los suelos afectados por la variabilidad climática, donde la disponibilidad de agua es el factor más limitante en el establecimiento y desarrollo de cualquier especie vegetal, particularmente para el establecimiento de pasturas herbáceas, plantación de arbustos forrajeros y recursos forestales diversos. Inicialmente se deben establecer los grupos de actores involucrados, definidos por características similares (uso de la tierra, sistema de producción, etnia, cultura, territorio y cadenas productivas); este análisis se hace sobre el ejercicio de planificación de cuencas. En segundo lugar se deben establecer las amenazas y vulnerabilidades del territorio específico (comportamiento de las especies cultivadas y sistemas naturales que sirven de soporte a la actividad agrícola: agua, bosque, biodiversidad); en tercer lugar, se establecerán las prácticas adecuadas y viables para enfrentar dichas amenazas y disminuir la vulnerabilidad del territorio y de su comunidad.
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>La implementación de esta medida se articula con la Resolución 170 de 2009 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se declara en Colombia el año 2009 como Año de los Suelos y el 17 de junio como Día Nacional de los Suelos y se adoptan medidas para la conservación y protección de los suelos en el territorio nacional; con el Decreto 1791 de 1996 Art. 12). ARTÍCULO 2.2.1.1.5.1</p> <p>Se articula con la Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS) que busca aportar a la conservación y uso sostenible de este componente determinante de los ciclos del agua, del aire y de los nutrientes e indispensable para la preservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.</p> <p>Se articula con Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), como una política de Estado cuyo objetivo es promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse).</p> <p>También se articula con la aplicación del convenio interadministrativo realizado entre el IDEAM (No.015A/2011) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (No.060/2011) para la formulación de una Propuesta de Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo (GIARS), donde se presenta la propuesta del Programa Nacional de Monitoreo y Seguimiento de la Degradación de Suelos y Tierras en Colombia, el cual incluye el diseño, estructura y estrategias de implementación.</p>
Ciencia y tecnología	En la implementación de la medida se requiere adelantar estudios sobre los servicios ecosistémicos: agua, bosques secos y sub-andinos que incluyan de manera detallada vulnerabilidad al cambio climático, asociado a las prácticas de uso manejo y conservación de los suelos y aguas, y a alertas tempranas para las zonas agroclimáticas; a una escala detallada como mínimo 1:25000 (CIAT, CORPOICA, Secretaría de Agricultura, universidades regionales, nacionales e internacionales)
Alcance geográfico	Departamental: se sugiere que la medida inicie sobre el eje sur occidental del Departamento, donde se evidencian procesos de desertificación que alcanzan a cubrir un área aproximada de 154.777 ha y se localizan principalmente en los municipios de Patía, Balboa, Mercaderes, Florencia, Bolívar, La Sierra y La Vega (CRC, 2016). Según Cartografía para la Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad de la UPRA 2014, entre 5 y 10% presenta una afectación alta por desertificación y afectaciones asociadas (7.739 ha). Dentro de este complejo de áreas secas, la Cuenca del río Patía ocupa gran parte del valle de sedimentación y alcanza una extensión de 535.650 ha, que corresponden al 17.1 % del área del Departamento (CRC, 2016).

Objetivo de adaptación	<p>Implementar medidas de control del uso adecuado del suelo y el agua, para disminuir los procesos de degradación de los mismos, favoreciendo los sistemas agrícolas y forestales, disminuyendo la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y regulando el recurso hídrico.</p> <p>Contribuir a la mitigación de emisiones del sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo), con el aumento de la cobertura boscosa a través de la implementación de sistemas agroforestales y promoviendo la conservación de áreas de bosque tropical que aún quedan en el Cauca, lo cual beneficiará la absorción de GEI y garantizará la disminución de la carga de CO₂.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> Definir la población objetivo teniendo en cuenta características similares (uso de la tierra, sistema de producción, etnia, cultura, territorio y cadenas productivas) y que esté ubicada en áreas afectadas por desertificación, específicamente suelos y aguas. Establecer las amenazas y vulnerabilidades del territorio específico de acuerdo con el comportamiento de las especies cultivadas, de los suelos y el agua (que son el soporte a la actividad agrícola). Implementar prácticas adecuadas y viables para enfrentar las amenazas que disminuyen la vulnerabilidad del territorio en suelos y aguas y de las comunidades en el 10% (774 ha), del área de la cuenca del río Patía que se encuentra más afectada por la desertificación. Implementar procesos de sensibilización del manejo de suelos y aguas en las subcuencas Alto Patía y Guachicono (inicia en el municipio de Patía). 	<ol style="list-style-type: none"> Implementar prácticas adecuadas y viables para enfrentar las amenazas que disminuyen la vulnerabilidad del territorio y de las comunidades en el 20% del área de la cuenca del río Patía más afectada por desertificación (1.548 ha). Implementar procesos de sensibilización del manejo de suelos y aguas en las subcuencas Alto Patía y Guachicono (municipios de Mercaderes y Florencia). Con base en los aprendizajes de la cuenca del Patía, extender las buenas prácticas sobre el manejo de suelos y aguas a otras áreas del Departamento que lo requieran. 	<ol style="list-style-type: none"> Implementar prácticas adecuadas y viables para enfrentar las amenazas que disminuyen la vulnerabilidad del territorio y de las comunidades en el 70% del área de la cuenca del río Patía más afectada por desertificación (5.417 ha). Implementar procesos de sensibilización del manejo de suelos y aguas en las subcuencas Alto Patía y Guachicono (municipios de Balboa, Bolívar, La Sierra y La Vega). Con base en los aprendizajes de la cuenca del Guachicono, extender las buenas prácticas sobre el manejo de suelos y aguas a otras áreas del Departamento que lo requieran.
Costos	Se ha estimado un costo por hectárea intervenida de \$4.415.374		\$ -
Cobeneficios	<p>Generación directa de empleo por la utilización de mano de obra local</p>	<p>Además del aumento en la disponibilidad hídrica para el abastecimiento de agua a los centros urbanos, la implementación de la medida permitiría:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminuir los procesos erosivos - Proteger y recuperar la biodiversidad - Aumentar la capacidad de retención de agua del suelo - Regular los caudales hídricos - Investigar sobre semillas nativas resistentes al cambio climático. 	Empoderamiento social de la zona.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de Gestión		Indicadores de Producto
	<ul style="list-style-type: none"> * Número de instituciones vinculadas a la medida. * Número de convenios interinstitucionales realizados. * Porcentaje de recursos invertidos por institución. * Número de cinturones verdes establecidos. * Número de ecosistemas restaurados y en conservación. 		<ul style="list-style-type: none"> * Número de programas de conservación, restauración, preservación e investigación, implementados. * Número de acciones para evitar la erosión de las áreas aferentes a los cuerpos de agua, así como su sedimentación con el fin de evitar un deterioro de la calidad del agua.

Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * CORPOICA * CRC * Gobernación del Cauca: Secretaría de Agricultura 	
Retos y oportunidades	Retos	Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> Las posibles limitantes para que la medida no se lleve a cabo serían: orden público, problemas con la financiación, terminación del contrato de la entidad líder. Se requiere compromiso por parte de las entidades líderes, aprobación y colaboración de las comunidades beneficiadas. 	<p>Necesidad de conservación del recurso hídrico y de los suelos, para garantizar la estabilidad de los ecosistemas de bosque seco tropical.</p>
Población beneficiada	<p>Población asentada en las subcuencas Alto Patía y Guachicono; los municipios de Patía, Balboa, Mercaderes, Florencia, Bolívar, La Sierra y La Vega, afectados por la desertificación.</p>	
Inversión a corto plazo	<p>La inversión a corto plazo se estima en \$ 3.417.500.000</p>	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * CORPOICA * CRC * Gobernación del Cauca: Secretaría de Agricultura * SGR * Fondo de Adaptación * Alcaldías de los siete municipios * Ministerio de Agricultura * COLCIENCIAS * PS 	
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/33/29 TORRES, Y. & E. PATIÑO. 1997. Composición florística y estructura de bosques secos, zona norte cuenca del río Patía, departamento de Cauca. Memorias Primer congreso de biología de la conservación. Cali - Colombia, Julio 9-12, Universidad del Valle. Prácticas de Conservación de Suelos y Agua para la Adaptación Productiva a la Variabilidad Climática, FAO 2011 	

Medida	6
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Línea Estratégica del PICC	Cauca Productivo Y Sostenible
Enfoque	AbC, AbT
Área Especial	N.A.
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

COSECHA DE AGUA

Objetivo	Contribuir al mejoramiento de la disponibilidad hídrica y el uso eficiente del recurso, en áreas vulnerables del Departamento por anomalías de precipitación muy por debajo de lo normal.
Descripción de la medida	<p>En el departamento del Cauca el cambio climático presenta un escenario que incluye alteraciones sobre la disponibilidad hídrica y la presencia de anomalías de precipitación muy por debajo de lo normal, con los subsecuentes impactos sobre la salud, la seguridad alimentaria y la economía. Por esta razón para ayudar a contrarrestar los efectos del cambio climático y para poder hacerle frente al incremento de la variabilidad de las precipitaciones y el aumento de la temperatura, se requiere del desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías que contribuyan a mejorar la disponibilidad del agua en general y durante los períodos secos. La cosecha y reutilización de agua lluvia y de escorrentía y las técnicas para almacenamiento y conservación, son prácticas que a través del aprovechamiento de los techos, pendientes, tanques o reservorios, facilitan la captación y almacenamiento del recurso para usarlo en momentos de mayor escasez. Existen diferentes mecanismos, por ejemplo reservorios y zanjas o tanques (cisternas en concreto, tanques plásticos o industriales), reservorios semitechados, cosechador de agua portátil, cosechador con soporte de láminas, con lona triangular, cisterna tipo tinaja, entre otros.</p> <p>El enfoque en materia de adaptación de esta medida, integra las metodologías de la Adaptación basada en Comunidades, Adaptación basada en Tecnología y Adaptación basada en Ecosistemas.</p>
Amenaza	Disminución de los niveles de precipitación y el aumento de la temperatura que afecta el ciclo hidrológico con los consecuentes impactos sobre la salud, los cultivos, el ganado y el PIB departamental
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>La medida de adaptación se articula con el Plan de Acción de la Corporación Autónoma Ambiental "Cauca territorio ambiental para la paz" - Programa 4: Gestión ambiental urbana, regional, sectorial y educación ambiental; igualmente con el componente de Conservación y Desarrollo Ambiental y con el eje generación de condiciones para la riqueza colectiva del Plan de Desarrollo del Departamento "Cauca territorio de Paz", a través de los cuales ya se han implementado reservorios de agua como estrategias de adaptación al fenómeno del Niño. Se puede también articular con casos particulares como el modelo de articulación interinstitucional implementada por el consorcio CIPASLA (1992-2008) liderado por Corpotunia. De igual manera esta medida se puede articular con la adopción o actualización de los planes de uso eficiente y ahorro del agua en los municipios del Departamento.</p> <p>Esta medida puede articularse con los procesos adelantados por las comunidades Misak y Yanacona según sus agendas ambientales y planes de vida.</p>
Ciencia y tecnología	<p>La implementación de la medida puede apoyarse en el plan de ciencia y tecnología del Departamento, con el apoyo del Centro Internacional de Investigación e Innovación del Agua CIAGUA y en los avances en materia de uso de energía solar o eólica para bombeo de agua para usos varios (sector agropecuario, uso doméstico) ya disponibles.</p> <p>Adicionalmente la medida puede articularse con el Estudio Regional del Agua que se adelanta por la CRC.</p>
Alcance geográfico	La aplicación de la medida tiene un enfoque departamental, pero se sugiere tomar en cuenta inicialmente municipios como: Almaguer, Argelia, Balboa, Bolívar, Cajibío, Caldonó, Caloto, Corinto, El Tambo, Florencia, Guachene, Guapí, Inzá, La Vega, López, Mercaderes, Miranda, Morales, Páez (Belalcázar), Patía (El Bordo), Piamonte, Piendamó, Puracé (Coconuco), Rosas, San Sebastián, Silvia, Sucre, Suárez, Timbío, Toribío, Totoró, Timbiquí, Villa Rica y Santander De Quilichao

Objetivo de adaptación

Esta medida, ayuda a mejorar el conocimiento de los productores y familias en general, sobre el cambio climático y la importancia de sus efectos en el recurso hídrico. De otro lado, contribuye a responder de forma práctica y costo-efectiva 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. Las tecnologías para la capacitación y almacenamiento de agua tienen potencial para contribuir a la adaptación al cambio climático, pues permiten almacenar el agua de la precipitación durante la temporada de lluvias para hacerla disponible en la producción agropecuaria y otros usos durante la época seca y las tecnologías de distribución y riego complementan los esfuerzos de captación para hacer eficiente el uso del recurso.

Acciones

1. Definir con base en criterios de vulnerabilidad o impacto por el uso del recurso hídrico la implementación de las prácticas en cosecha de agua, teniendo en cuenta la importancia del levantamiento de una línea base y la incorporación de estrategias de educación y sensibilización.
2. Articular las acciones y difundir los resultados obtenidos en espacios de planeación como mesas técnicas agroclimáticas, la mesa departamental de cambio climático y otros.
3. Involucrar a los productores en las prácticas del análisis de las variables climáticas "manejando el clima desde la vereda y la finca".
4. Promover la actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, de 15 municipios.
5. Realizar los convenios o acuerdos interinstitucionales entre la Gobernación, CRC y las organizaciones con trayectoria, para la implementación de la medida.
6. Diseñar, formular e Implementar 15 proyectos anuales de cosecha y reutilización de agua en áreas prioritarias del Departamento.
7. Realizar la formulación del plan de manejo del acuífero del Patía.

Corto Plazo (2017-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
-------------------------	-----------------------------	-------------------------

1. Realizar el monitoreo y seguimiento a las acciones implementada en el corto plazo.
2. Ampliar la implementación de la medida de 20 proyectos anuales de cosecha y reutilización de agua en otros municipios.
3. Promover la actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, de 15 municipios.
4. Apoyar interinstitucionalmente la implementación del plan de manejo del acuífero del Patía.
5. Darle seguimiento a la medida con base en los indicadores definidos.

1. Ampliar la aplicación de las medidas de adaptación al mayor número de sistemas productivos posibles en el Departamento, implementando los pasos 1 a 7 establecidos para el corto plazo, aumentando la meta anual a por lo menos 25 proyectos anuales de cosecha de agua.
2. Actualización y/o reformulación de los Planes de Uso Eficiente y Ahorro de Agua PUEAA, de 12 municipios.
3. Darle seguimiento a la medida con base en los indicadores definidos.

Costos

Para cosecha de agua a través de reservorios el costo se estima en \$10 millones de pesos por reservorio. No obstante existen otras opciones que pueden resultar menos costosas y pueden ir desde \$100.000 con tanques hechos a mano hasta \$700.000 para cosecha de agua aprovechando los techos y tanques de 1000 L

Para una reformulación de planes de uso eficiente y ahorro de agua se estima una cifra promedio de \$ 60 millones

Un plan de manejo de un acuífero, aunque varía sustancialmente de acuerdo con el área, se estima entre \$ 400 y \$ 500 millones de pesos.

Cobeneficios

Económico	Ambiental	Social
-----------	-----------	--------

- * Ayuda a reducir las pérdidas que puede enfrentar el sector agrícola del Departamento
- * Contribuye con la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y la prevención de desastres futuros.

- * Los beneficios ambientales de la implementación de esta medida pueden verse reflejados en la disminución de la presión sobre los cuerpos de agua para el abastecimiento.
- * Adicionalmente las acciones en materia de educación alrededor de la cosecha y reutilización del agua, contribuyen a reducir la contaminación sobre fuentes hídricas.

- * Contribuye al desarrollo de capacidades locales, a la innovación y a la incorporación de tecnologías sencillas como parte de la adaptación, reduciendo los impactos en la calidad de vida asociados a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.
- * Contribuye a reducir los índices de pobreza extrema

	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de convenios realizados. * Número de municipios vinculados a la implementación de la medida. * Número de recursos invertidos por los entes territoriales en la implementación de la medida. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de proyectos de cosecha y reutilización de agua implementados. * Número de familias beneficiadas. * Número de organizaciones de productores beneficiadas. * Porcentaje de aumento de productividad * Número de sistemas productivos con cosecha y reutilización de agua en funcionamiento. * Porcentaje de aumento de seguridad alimentaria
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Gobernación, como apoyo articulador programático y financiero para el sector agrícola. * CRC, como apoyo para el manejo de los recursos y en los procesos de educación ambiental. * Alcaldías municipales, como responsables locales de la asistencia técnica, relacionamiento comunitario y seguimiento 	
	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Lograr la articulación entre las acciones de la CRC, la Secretaría de Agricultura, los Municipios y las instituciones que prestan la asistencia técnica. * Obtener los recursos entre los distintos entes para lograr el flujo suficiente para la implementación del proyecto y la ampliación del mismo en el mediano y largo plazo. * Alcanzar funcionalidad y continuidad del sistema de monitoreo y evaluación, para el registro y análisis de los avances en materia de adaptación al cambio climático. * Articular los proyectos con los instrumentos de planificación (POMCAS, Concesiones, Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, Planes de Ordenamiento Territorial, Plan Departamental de Aguas). 	<ul style="list-style-type: none"> * La apuesta por la ciencia y tecnología. * La mejora en la capacidad de gestión para los recursos de distintos fondos departamentales y nacionales. * La articulación interinstitucional estratégica para acceso a fondos y recursos. * Mejoras para la competitividad y el crecimiento económico del Departamento. * Transformación paulatina del agro en el Departamento. * Mejora de capacidades locales en las instituciones públicas involucradas.
Población beneficiada	Poblaciones campesinas, grupos de productores, comunidades étnicas y familias en general.	
Inversión a corto plazo	El valor estimado de la implementación de la medida en el corto plazo es de \$ 1,750,000,000.00	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Gobernación y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural * CRC - Plan de acción 2016-2019 - línea de gestión del riesgo y cambio climático * Presupuestos municipales según municipios y cultivos priorizados * Cooperación internacional: JICA, GIZ, Rare internacional, Usaid, Unión Europea. 	
Bibliografía	<p>CRC, Plan de Gestión Ambiental de la CRC 2013-2023 CRC, Plan de Acción de la CRC - "Cauca territorio ambiental para la Paz". 2016 GOBERNACIÓN DEL CAUCA, Plan de Desarrollo 2016-2019 "Cauca territorio de Paz". JICA - Agencia para la cooperación internacional del Japón -, Guía práctica para Cosechar el agua Lluvia. 2015. LR SAS Asesorías y Consultorías, Proyecto Transferencia de tecnología en cosecha de aguas lluvias para el departamento del Cauca. 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.</p> <p>Personas consultadas Gobernación: Secretaria de Agricultura Funcionarios de la CRC: Sandra Lili Ledezma, Alberto Yasnó, César Polindara, Rosalba Muñoz Otros: Corpotunia, experto en cosecha de aguas lluvias Rodrigo Vivas</p>	

Medida	7
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Línea Estratégica del PICC	Cauca Productivo y Sostenible
Enfoque	AbC, AbT
Área Especial	N.A.
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

SOPORTE PARA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE

Objetivo	Aumentar la capacidad del sector agrícola del Departamento para gestionar el riesgo agroclimático y disminuir su vulnerabilidad.
Descripción de la medida	<p>En el departamento del Cauca el cambio climático presenta un escenario según el cual la oferta/demanda de agua para uso agrícola y los cultivos de yuca, arroz, plátano, caña panelera, maíz, frijol y café, tienden a verse afectados, con los subsecuentes impactos sobre la economía del Departamento y los grupos de productores.</p> <p>Por esta razón, la implementación de un sistema de soporte con información para el desarrollo de una agricultura climáticamente inteligente es de vital importancia. El soporte técnico para el desarrollo de una agricultura climáticamente inteligente en el Cauca propone una estrategia de ocho acciones encaminadas a mejorar la capacidad de los productores agrícolas de gestionar el riesgo agroclimático. Inicia con la identificación de los productos agrícolas prioritarios para el Departamento, según se haya definido en el Plan de Desarrollo Departamental (o municipal) y se puede complementar con los resultados de los análisis de vulnerabilidad departamental integrados al mismo. Posteriormente y con base en una caracterización climática de las áreas con presencia de los cultivos prioritarios, se define la vulnerabilidad agroclimática de los sistemas de cultivo. Con esta información se realiza una búsqueda participativa de opciones tecnológicas para disminuir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad adaptativa. Las opciones tecnológicas son implementadas y los resultados se incorporan a un sistema experto (plataforma de conocimiento) o se diseminan con actores claves y se transfieren por medio de la generación de redes de asistentes técnicos agropecuarios que trabajen como una comunidad de práctica.</p> <p>El enfoque de adaptación que se pretende implementar está basado de un lado, en comunidades y de otro, en el fortalecimiento institucional de la capacidad local por medio de un mejor asesoramiento técnico que sea capaz de buscar opciones y orientar a los productores para su implementación y ajuste a las condiciones particulares.</p>
Amenaza	El aumento o disminución de los niveles de precipitación, la elevación de la temperatura con los consecuentes impactos sobre los cultivos y la fertilidad de la tierra y la aparición de posibles eventos climáticos extremos.
Articulación con procesos y políticas existentes	<p>La medida de adaptación se articula con el Plan de Desarrollo del Departamento "Cauca territorio de Paz" en la línea de crecimiento y competitividad económica y con el proyecto MAPA de Corpoica el cual se ha venido ejecutando en 18 departamentos del país.</p> <p>La implementación de esta medida se puede articular adicionalmente con lo establecido por el Plan de vida de salvaguarda o las agendas ambientales de las comunidades Misak, Nasa, Kokonuko y Yanoca.</p> <p>Para que la implementación de la medida logre sus objetivos, es necesario que a nivel nacional se articulen los esfuerzos del Ministerio de Agricultura, para fortalecer y diseminar las prácticas, tecnologías y resultados que se logren, canalizando también recursos financieros. Se sugiere que se tenga en cuenta la necesidad de integrar a los bancos de fomento a la agricultura y a los bancos con presencia a nivel rural para que aporten a la transformación hacia una agricultura resiliente.</p> <p>A nivel regional es vital que la Gobernación en cabeza de la Secretaria de Agricultura, la CRC, los gremios de productores, alcaldías, Centros de Investigación, Grupos de Ciencia y Tecnología, trabajen de forma articulada y concertada para lograr mayores impactos y transformaciones para la competitividad del Departamento alineando metas y presupuestos de forma estratégica.</p>
Ciencia y tecnología	La implementación de esta medida en el departamento del Cauca puede apoyarse en la Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria de Colombia (RICCİLISA), asociada a Colciencias.

Alcance geográfico

La aplicación de la medida tiene un enfoque Departamental, pero se sugiere tomar en cuenta inicialmente municipios como Sucre, Piendamó, Miranda, Corinto, Jambaló, Argelia, Suárez que tienen mayor cantidad de tipos de cultivos amenazados por el cambio climático. Luego se sugiere la implementación en municipios como: Balboa, Almaguer, Timbio, Padilla, El Tambo, López de Micay, Villa Rica, Buenos Aires, Caloto y Cajibío.

No obstante es importante aclarar que en la medida en que los recursos y las capacidades institucionales lo permitan, la implementación se podrá realizar de forma simultánea en municipios prioritarios y no prioritarios.

Objetivo de adaptación

Mejorar gradual y sustancialmente la capacidad de los productores agrícolas del Departamento para entender y responder de forma práctica a los efectos del cambio climático; al mismo tiempo, desarrollar capacidades técnicas en y para el Departamento. Con esta medida igualmente se mejora la base de información para la toma de decisiones sectoriales y se tiende a impactar positivamente la productividad agrícola.

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> Realizar acuerdos interinstitucionales o conformar equipos de trabajo entre la Gobernación y/o alcaldías y entidades como Corpoica, CIAT, asociaciones de productores, previa consulta con Alcaldías y Umatas y el Consejo departamental de gestión del riesgo para la definición de las áreas y los sistemas productivos a intervenir. Darle continuidad a la intervención realizada sobre las líneas productivas de mango, aguacate y ganadería en los municipios de El Tambo, Mercaderes y El Bordo, implementada por el proyecto MAPA de Corpoica. Apoyar a las Umatas y entidades de asistencia técnica agropecuaria garantizando la continuidad del personal. Selección de otros tres sistemas productivos y municipios prioritarios según las recomendaciones y los análisis de vulnerabilidad y emisiones GEI que acompañan este plan y las prioridades sectoriales del Departamento. Socialización del proyecto en los municipios con alcaldías, asociaciones de productores, UMATAS o instituciones que prestan la asistencia técnica y los actores más importantes para generar entendimiento común y apropiación de la "agricultura climáticamente inteligente". Identificación de líneas de base en materia de productividad y riesgo agroclimático. Preselección y selección participativa de opciones tecnológicas, para la adaptación al cambio climático y mejoramiento de la resiliencia de los sistemas de cultivo, productivos y productores. 	<ol style="list-style-type: none"> Implementación de opciones tecnológicas y articulación con el sistema de alerta temprana del Departamento. Transferencia de conocimiento a las entidades de asistencia técnica y retroalimentación del sistema experto MAPA. Seguimiento al proyecto y articulación con el grupo SIG del Departamento, relativo al levantamiento y mejora de información a escala de los sistemas productivos. 	<ol style="list-style-type: none"> Replicación del Proyecto en otros sistemas productivos según sea la priorización.

Costos	<p>Costos relativos al mantenimiento del personal de las UMATA y ATA, definición de línea base en términos de producción y gestión del riesgo para unidades productivas, acompañamiento técnico, soporte, transferencia tecnológica para tres sistemas productivos durante 3 años.</p> <p>Se estima un costo de \$ 3.507.900.000 a corto plazo.</p>		
Cobeneficios	<p>Económico</p> <ul style="list-style-type: none"> * Contribuye a mejorar la productividad y a reducir las pérdidas que puede enfrentar el sector agrícola del Departamento. 	<p>Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mejora la eficiencia en el uso del recurso hídrico reduciendo la presión sobre las fuentes. 	<p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> * Contribuye al desarrollo de capacidades locales, tanto públicas como privadas, alrededor de la agricultura y el cambio climático en un Departamento con una alta tendencia rural y facilita la articulación y el diálogo interinstitucional
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de financiación o cofinanciación municipal. * Toneladas de producción en eventos climáticos extremos. * Pérdidas económicas agrícolas totales reportadas ante eventos climáticos extremos. * Número de convenios realizados. * Número de entidades vinculadas al proceso. 	<p>Indicador de Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de sectores productivos vulnerables al cambio climático, atendidos en el proyecto. * Número de organizaciones de productores atendidas. * Número de hectáreas intervenidas. * Número de familias beneficiadas. * Número de municipios vulnerables al cambio climático integrados al proyecto. 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Secretaría de Agricultura del Departamento (lidera) * Corpoica (acompaña e implementa) * CIAT (acompaña) * CRC (articulación y apoyo) * Agremiaciones de productores (articulación y beneficio) * Asohfrucol (articulación y beneficio) * Umatas e instituciones de asistencia técnica (articulación y disseminación) 		
Retos y oportunidades	<p>Retos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mejorar el nivel de información sobre los productores agrícolas y sus sistemas de producción en el Departamento * Lograr la continuidad del personal asociado al proyecto y especialmente a la asistencia técnica, para fortalecer los procesos y la credibilidad de los potenciales beneficiarios. * Contar con recursos suficientes para la implementación del proyecto y la ampliación del mismo en el mediano y largo plazo. * Tener funcionalidad y continuidad del sistema de monitoreo y evaluación para el registro y análisis de los avances en materia de adaptación al cambio climático. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mejorar la cultura técnico-científica de la sociedad en el Departamento * Mejorar la capacidad de gestión para los recursos de distintos fondos departamentales y nacionales. * La articulación interinstitucional estratégica para acceso a fondos y recursos. * Mejoras para la competitividad y el crecimiento económico del Departamento. * Incremento de la calidad técnica y tecnológica del agro en el Departamento. * Mejora de capacidades locales en general. 	
Población beneficiada	Productores agrícolas y campesinos, comunidades étnicas con sistemas productivos.		
Inversión a corto plazo	Se calcula un total aproximado de \$ 3.507.900.000 a corto plazo		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Plan de Desarrollo Departamental - Línea de crecimiento y competitividad económica * Presupuestos municipales según municipios y cultivos priorizados * CRC - Plan de acción * Plan Siembra del Ministerio de Agricultura * Fondo de Adaptación 		
Bibliografía	<p>CORPOICA - Proyecto MAPA - sitio web: http://www.corpoica.org.co:8086/NetCorpoicaMVC/SEMMapa#mas-info</p> <p>Plan de Desarrollo Departamental del Cauca "Cauca territorio de paz"</p>		

Medida	8
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Cauca productivo y sostenible

PANELA SOSTENIBLE

Objetivo	Fomentar el desarrollo de la producción de panela baja en emisiones de carbono a partir de la implementación de una estrategia de transformación tecnológica y de generación de valor agregado en la siembra y manejo de cultivos, reconversión tecnológica de trapiches y aprovechamiento de subproductos.
Descripción	<p>El departamento del Cauca, cuenta con 27 municipios con producción panelera que representan 14 mil familias involucradas en el subsector, siendo una de las principales fuentes de empleo en el sector rural del Departamento con alrededor de 13 mil unidades productivas (fincas), con 3600 trapiches paneleros aproximadamente, incluyendo los de tracción animal. Se estiman 15.000 ha sembradas con caña panelera. No obstante las cifras, existen dificultades de acceso a mejoras tecnológicas y las condiciones generales en las cuales se desarrolla la producción y la transformación de las áreas rurales del Departamento contribuyen a que el porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero del sector panelero, sea significativo tanto a nivel energético como a nivel de los usos del suelo.</p> <p>No obstante las emisiones, también se estima que el cambio climático puede afectar la productividad de la panela al reducir las zonas aptas para su cultivo, principalmente en los municipios de la Sierra, Caldono, Corinto, Sucre, Padilla, Jambaló, Piendamó y Miranda. En coherencia con lo anterior, en el país se ha venido construyendo la NAMA Panelera con la idea de introducir mejoras tecnológicas que contribuyan a la productividad en el sector, al tiempo que se reducen las emisiones y los impactos ambientales. El enfoque principal de esta medida busca:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Promover una reconversión productiva en la siembra y el manejo de cultivos. * La reconversión tecnológica de los trapiches paneleros. * El aprovechamiento de la biomasa restante (bagazo residual) del cultivo.
Alcance geográfico	Los 27 municipios paneleros del Cauca. En atención al análisis de vulnerabilidad del Departamento es importante tener en cuenta municipios como: La Sierra, Caldono, Corinto, Sucre, Padilla, Jambaló, Piendamó y Miranda; los cuales hacia los próximos 30 años pueden enfrentar la pérdida de zonas óptimas agroclimáticas para el cultivo de caña panelera.
Articulación con procesos existentes	Se articula con el proceso de formulación de la NAMA Panela, así como con el Plan de Reconversión Tecnológica de Fedepanela a nivel nacional y el proyecto de mejoramiento del sector panelero apoyado por la Gobernación del Cauca. Este proceso puede alinearse con lo establecido por los planes de vida de las comunidades Misak, Nasa, Yanacona e Inga, con presencia en los municipios paneleros del Departamento.
Ciencia y tecnología	<p>Es importante fortalecer la investigación en aspectos como tecnologías de riego, nutrición integrada del cultivo, beneficio ecológico con tecnologías apropiadas, conservación de suelos, variedades y Sistema de Alertas Tempranas para lo cual se puede buscar la articulación del proyecto con entidades como Corpoica.</p> <p>Adicionalmente se recomienda que las instituciones de formación superior asociadas a las ciencias naturales e ingenierías, promuevan las líneas de investigación asociadas a la mitigación y adaptación de los sistemas productivos paneleros, incluyendo estructuras de costos para la adopción de mejores prácticas y tecnologías de cara al cambio climático.</p>
Relación mitigación y/o REDD	<p>Las mejoras en las variedades tendrán un impacto en la adaptación y la productividad del sector. La transformación tecnológica tanto en cultivo como en el uso de energía para la producción y el uso de los subproductos, tendrán un impacto en la reducción de la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero. Adicionalmente mejores prácticas de nutrición de cultivo permitirán disminuir las emisiones de óxido nitroso (N₂O a la atmósfera). La protección del suelo por su lado disminuirá las pérdidas de carbono y el trabajo al rededor de nuevas variedades y manejo biológico de plagas, contribuyendo a la adaptación al cambio climático.</p> <p>No obstante también existen cobeneficios en materia de adaptación, teniendo en cuenta que al mejorar la productividad de los cultivos y el manejo de los mismos, se está mejorando la capacidad de las familias paneleras de hacer frente al cambio climático con menores impactos en sus ingresos familiares.</p>

Potencial de mitigación o REDD

El potencial de mitigación de un molino es de 521 t de CO₂e por año. Asumiendo que en una unidad productiva hay un molino y con la intervención del corto plazo en 30 unidades productivas con 30 molinos el potencial de mitigación por año es de 15.630 t de CO₂e por año. Al tener en cuenta que la vida media de un molino es de 10 años, el ahorro potencial sobre la vida útil podría ascender a 156.300 t de CO₂e. Adicionalmente sobre la base de este mismo cálculo, se puede pensar que la meta de reducción de emisiones para 30 unidades puede cubrir un promedio de 300 ha, asumiendo una extensión promedio por unidad productiva de 10 ha*. Según el cálculo de la NAMA Panelera, estimaciones indican que 112 ha de caña con cambios en el uso de los fertilizantes a fertilizantes nitrogenados, pueden reportar una reducción de emisiones de 0.168 t de CO₂e por año. Si se pretende la reconversión de 30 unidades en el corto plazo, el potencial de reducción asciende a 0.45 t de CO₂e y a 4.5 t de CO₂e en 10 años. (Información de la NAMA Panelera pág. 58).

* No se cuenta con información precisa sobre la caracterización promedio de las unidades productivas en el Departamento, pero según un documento del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural de 2005 se habla de que en el Cauca existe una amplia mayoría de producción minifundista con promedios de 5 ha. Pero también se habla de producciones de 20 ha promedio en el Norte. Por esta información se asume para este cálculo un promedio de 10 ha por unidad productiva.

Acciones

Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de las medidas de reconversión en al menos 6 unidades productivas por año entre cinco municipios prioritarios tales como: Santander de Quilichao, Cajibío, Caldono, El Tambo y Buenos Aires. 2. Articular las intervenciones ya realizadas por Fedepanela en 18 municipios, con la formulación de nuevas acciones para el mejoramiento de cultivos y procesos de producción que de forma pertinente contemplen los siguientes objetivos, según corresponda al diagnóstico con el que ya se cuenta, así: <ol style="list-style-type: none"> a. Promover una reconversión productiva en la siembra y el manejo de cultivos. b. Reconvertir tecnológicamente los trapiches paneleros. c. Aprovechar la biomasa restante (bagazo residual) del cultivo. 3. Hacer transferencia de conocimientos y mejores prácticas a través de los canales de asistencia técnica con que se cuente. 4. Monitoreo y seguimiento a las acciones implementadas para registrar la reducción de emisiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación de las medidas de reconversión en al menos seis unidades productivas por año en 10 municipios prioritarios. 2. Monitoreo y seguimiento a las acciones implementadas para registrar la reducción de emisiones. 3. Actualizar el etiquetado de la panela producida, resaltando la reducción de emisiones como parte de la estrategia de comercialización promoviendo el consumo responsable. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darle continuidad a la implementación de las medidas iniciadas en el corto y mediano plazo y ampliar su implementación a los municipios no atendidos durante el corto y mediano plazo en igual proporción de al menos seis unidades productivas por año en 15 municipios prioritarios. 2. Fortalecer la comercialización nacional e internacional de la panela con base en el marketing de panela sostenible. 3. Analizar la posibilidad de adopción de un sello o estándar, para apertura de nuevos mercados para productos bajos en carbono.

Costos

- Aumento en la densidad de siembra con variedades adaptadas para el incremento de captación de CO₂ - \$5000000
- Establecimiento de cercas vivas, incluyendo aglutinantes naturales nativos como balso, cadillo y guácimo - \$1500000
- Establecimiento de huertos de aglutinantes naturales mediante la siembra de parcelas con balso, cadillo y guácimo. -\$1500000
- Establecimiento de bosques dendroenergéticos como zonas de restauración prioritarias - \$10000000
- Instalación de hornillas modificadas con el proceso de recirculación térmica- \$ 17000000
- Cambio de motores de combustión interna por motores eléctricos - \$8000000
- Implementación de sistemas de tratamiento de aguas dulces y grises, en el proceso de producción en los trapiches - \$17482500
- Dotación de tecnologías para el aprovechamiento de los subproductos para producción pecuaria, setas, papel y bioabonos - \$8000000
- Fortalecimiento de la asistencia técnica y acompañamiento para los primeros 5 años de implementación de la NAMA (60 meses) - \$15000000
- Talleres de socialización y seguimiento y visitas de campo - \$1500000
- Estrategia de mercadeo - \$25000000
- Talleres de capacitación a proveedores - productos, tecnologías, mejores prácticas- \$15000000
- Establecimiento de estaciones meteorológicas - \$12000000
- Equipos de medición de gases efecto invernadero - \$25000000

	Económicos	Ambientales	Sociales
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Oportunidades de Mercado para la producción de panela * Reducción de costos para los productores y el Departamento en recuperación de suelos * Mejoras en los rendimientos de los cultivos * Aumento del valor agregado y sofisticación del proceso de producción panelero. 	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de la carga contaminante atmosférica y acuífera. * Menores emisiones y captura de CO₂ * Protección del suelo * Reducción de la presión extractiva y de deforestación de los bosques 	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento en la generación de empleo * Mejoramiento del ingreso para las familias rurales * Seguridad Alimentaria * Mejores condiciones fitosanitarias para la producción de panela con impactos positivos sobre la salud de los productores.
	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto	
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de asistentes técnicos por unidad productiva * Porcentaje de recursos invertidos por entidades * Número de convenios de articulación con entidades regionales y nacionales para la implementación de la medida 	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de aumento de cobertura vegetal * Porcentaje de reducción del uso de fertilizantes nitrogenados * Número de sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados * Número de sistemas de recirculación térmica adoptados * Porcentaje de eliminación de combustibles adicionales como llanta y leña * Porcentaje de eliminación de emisiones producidas por el consumo de 28 galones de diésel por cada 100 Kg de panela 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Fedepanela Cauca con el apoyo de Fedepanela a nivel nacional * Cooperación internacional (Pnud, Unops, Unodc) * Apoyo de la Gobernación del Cauca 		
Metas - Resultados esperados	En el corto plazo se espera haber alcanzado mejoras en la eficiencia energética para la producción de panela en al menos 30 unidades productivas entre las asociaciones de productores de los municipios de Santander de Quilichao, Cajibío, Caldono y El Tambo.		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Articulación efectiva entre los actores, lograr una mayor cultura de trabajo colaborativo gestión de recursos para el financiamiento de las acciones. * Enfoque empresarial con los productores y asociaciones para el desarrollo del Proyecto. * Baja productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> * Nuevos y dinámicos mercados. * Institucionalidad panelera fuerte y legítima en el territorio. * Soporte técnico y científico de Fedepanela y Corpoica (todas las tecnologías generadas). * Interés del Gobierno Nacional por invertir en la producción panelera como estrategia para pequeños productores. * Liderar la transformación tecnológica con beneficios económicos para el Departamento 	
Población beneficiada	Alrededor de 14 mil familias asociadas al subsector panelero en el Departamento.		

Inversión a corto plazo

La inversión en el corto plazo la implementación de la medida podría ascender a una suma estimada de \$ 4,859,475,000

Fuentes de financiación identificadas

- * NAMA Panelero
- * Plan de Desarrollo en su eje infraestructura social y productiva
- * Regalías

Bibliografía

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Observatorio Agrocadenas Colombia. Documento de Trabajo No. 57: La cadena agroindustrial de la panela en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Consultada en <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/la-cadena-agroindustrial-de-la-panela-en-colombia.pdf>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Estrategia de Desarrollo Baja en Carbono. Nota de Información de la NAMA Reconversión productiva y tecnológica del sector panelero. 2015
- ROSERO C. EDWIN M., Diagnóstico en la Producción, transformación y comercialización de panela en Cabildos Indígenas NASA del Norte del Cauca. 2011. Consultado en <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/diagnostico-en-la-produccion-transformacion-y-comercializacion-de-panela-en-cabildos-indigenas-nasa-del-norte-del-ca.pdf>
- Consulta:
- Fedepanela - Cauca
- Fedepanela Nacional - Estrategia Cauca 2012.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Medida	9
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Cauca productivo y sostenible

Fomento de la ganadería climáticamente inteligente

Objetivo	Fomentar las prácticas de transformación de la ganadería climáticamente inteligente a través del sistema silvopastoril para reducir las emisiones de GEI en el departamento del Cauca.
Descripción	La técnica de producción silvopastoril establece una interacción entre animales y especies agrícolas o forestales con el objetivo de mejorar la calidad del suelo (N y C), incrementar la retención de agua, para aumentar la calidad y volumen del forraje; aportando a un microclima más benigno (sombra y temperatura), disminuyendo los costos (control de parásitos y suplementación), estabilizando la oferta de forrajes y ante todo, aumentando los ingresos por producción de madera, carne, leche y servicios ambientales. En Colombia existe el proyecto GEF silvopastoril con FEDEGAN (Fondo Nacional del Ganado) y Cipav (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de producción Agropecuaria). Hoy en día existen más de 659.402 ha en ganadería extensiva. La apuesta es lograr convertir en el tiempo esta ganadería a sistemas silvopastoriles que permitan la adaptación y mitigación al cambio climático. Se trabajará con los ganaderos que están agremiados.
Alcance geográfico	Departamental
Articulación con procesos existentes	<p>Esta medida está articulada con un proyecto que adelanta el Ministerio de Agricultura para fortalecer la ganadería de la Región, en aspectos como: el mejoramiento genético, la apertura de mercados locales, la promoción hacia el consumo de lo autóctono, la asistencia técnica focalizada e instrumentos financieros (créditos, ICR, línea especial de retención de vientres), con períodos de pagos flexibles para el pequeño, mediano y grande productor.</p> <p>El propósito es construir un proyecto en conjunto que asegure la cría de ganado con calidad competitiva, que propicie un mercado cárnico y lácteo con marca propia; que cuente con la ayuda de empresarios que confíen en los productores caucanos.</p> <p>La Gobernación del Cauca, la Fundación Alpina, el SENA, Agroinnova, alcaldías de catorce municipios y cabildos indígenas, ejecutan el proyecto de consolidación del conglomerado ganadero caucano, cuyo objetivo es fortalecer la cadena productiva láctea en catorce municipios con vocación lechera, en el Departamento.</p>
Ciencia y tecnología	Se puede trabajar en el lineamiento de actividades agrícolas aplicando a las convocatorias pertinentes; adicionalmente, se puede aplicar a convocatorias de mejoramiento del suelo y biodiversidad
Relación mitigación y/o REDD	<p>La aplicación de la ganadería silvopastoril permitirá aumentar la capacidad de captura de CO₂ por el número de árboles que se incorporan a los ecosistemas. Así mismo, bajará el uso de agroquímicos y por tanto disminuirán las emisiones de N₂O. 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.</p> <p>Para que la ganadería sea competitiva, es necesario garantizar que los forrajes sean productivos tanto en calidad como en cantidad, de ahí que el establecimiento de sistemas silvo-pastoriles se haga con forrajes mejorados.</p> <p>Esta medida también representa cobeneficios en adaptación, toda vez que al mejorar las condiciones de la producción ganadera, el sector se fortalece ante la presencia de eventos climáticos extremos.</p>

Potencial de mitigación o REDD	<p>Asumiendo que 2000 ha se transformen a ganadería silvopastoril y tomando como base los porcentajes de curvas de abatimiento realizadas por Unidades, en donde la transformación de ganadería extensiva a silvopastoril reduce el 40% de las emisiones de CO₂ equivalentes por hectárea, entonces para la región se podrían reducir 0,26 Mt de CO₂ equivalentes al 2040. En temas de CH₄ y N₂O, se tendrá que hacer estimaciones más específicas relacionadas con el uso de agroquímicos y gestión de estiércol.</p> <p>El potencial de adaptación se refiere ante todo a lograr fincas que pueden seguir produciendo en el largo plazo, sin seguir procesos de degradación por el uso intensivo y los efectos de cambio climático como se explicó anteriormente.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorización de territorios para el proyecto piloto. 2. Desarrollo de la alianza institucional para la implementación del Programa. 3. Formulación conjunta del Plan de reconversión productiva y Mesas de Cooperantes Nación-Región. 4. Gestión financiera de recursos complementarios. 5. Formación a productores y asistentes técnicos . 6. Implementación del Plan para el establecimiento de 600 ha de sistemas silvopastoriles y restauración de suelos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo del Plan de sistemas silvopastoriles y restauración de suelos (1400 ha). 2. Consolidación de organizaciones de productores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo del Plan en 2.000 ha 2. Consolidación de organizaciones de productores.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> * Costo de recuperación mecánica de suelos: \$ 3.000.000/ ha * Establecimiento del sistema silvopastoril: \$ 7.388.000 / ha * Restauración de cobertura protectora: \$ 3.500.000/ ha * Equipo técnico de acompañamiento y asistencia técnica: \$ 200.000.000/año 		
Cobeneficios	Económicos	Ambientales	Sociales
	<ul style="list-style-type: none"> * Menores costos en compra de insumos * Ingresos complementarios por venta de madera * Mayor rentabilidad * Mayor productividad y mayor producción regional 	<ul style="list-style-type: none"> * Regulación Hídrica * Mayor biodiversidad ligada a agroecosistemas * Menores emisiones y captura de CO₂ * Recuperación y protección del suelo * Reducción de la presión extractiva y de deforestación de los bosques 	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento en la generación de empleo * Mejores condiciones de ambiente para las familias rurales * Fortalecimiento de la seguridad alimentaria * Menores riesgos asociados al clima
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de Gestión		Indicadores de Producto
	<ul style="list-style-type: none"> * Aumento en la producción de carne y otros productos (seguridad alimentaria e ingresos) * Reducción de costos en insumos. * Número de entidades vinculadas a la medida. * Número de convenios realizados. * Porcentaje de recursos invertidos por entidad. 		<ul style="list-style-type: none"> * Número de hectáreas transformadas en sistemas silvopastoriles. * Número de cabezas de ganado por hectárea. * Número de árboles por hectárea. * Método de gestión de estiércol. * Estado de forrajes y mejora en la calidad del suelo.

Entidades líderes	<p>Esta medida permitirá aumentar la biodiversidad en las fincas y por ende mejorar los ecosistemas. Asimismo, fortalecer la producción ganadera de la región y establecer diversidad de productos que pueden ofrecerse al mercado.</p> <p>Cabe mencionar, que durante el encuentro en el que participaron la Secretaría de Agricultura de la Gobernación del Cauca, la Asociación Hortifrutícola de Colombia (Asohofrucol), la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), los ganaderos y el sector privado que comercializa productos cárnicos y lácteos, se planteó la necesidad de avanzar en una estrategia para generar oportunidades a los ganaderos y dinamizar el mercado en la región.</p>		
Metas - Resultados esperados	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2024)	Largo Plazo (2024-2032)
	Intervenir 600 ha con sistemas silvopastoriles y con prácticas de restauración de suelos degradados.	Intervenir 1.400 ha con sistemas silvopastoriles y con prácticas de restauración de suelos degradados	Intervenir 2.000 ha con sistemas silvopastoriles y con prácticas de restauración de suelos degradados
Retos y oportunidades	Retos		Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> * Articulación efectiva entre los actores, una mejor cultura del trabajo colaborativo * Gestión de recursos para el financiamiento de las acciones * Generar conciencia colectiva de la importancia de la adaptación de los sistemas al cambio climático * Cambio de cultura de la ganadería extensiva 		<ul style="list-style-type: none"> * Vocación ganadera en el Departamento * Centro de Desarrollo Tecnológico en Valledupar * Cultura ganadera * Cofinanciación significativa por parte de los ganaderos
Población beneficiada	17.909 predios ganaderas de los cuales 1.500 predios agremiados, pertenecen al Comité de ganaderos.		
Inversión a corto plazo	<p>Asumiendo que se transformen 60 fincas en el corto plazo, con un promedio de 10 ha por finca, se espera reconvertir 600 ha. El cálculo que se tiene de costos de transformación a ganadería silvopastoril del estudio del PNUD de microfinanzas para la adaptación basada en ecosistemas es de \$10.819.000 por hectárea. Donde se incluye: establecimiento del sistema silvopastoril: 7.388.000 / ha</p> <p>Restauración de cobertura protectora: \$3.500.000 /ha</p> <p>Por tanto el costo de la medida en el corto plazo es de \$ 7.397.109.021</p>		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * FINAGRO. * Fuentes propias de los productores. * Créditos de la Banca Comercial. * inversiones de cooperación internacional con proyectos tipo el GEF silvopastoril. * Comité de Ganaderos del Cauca. * Secretaría de Agricultura. 		
Bibliografía	<p>FUNDACIÓN CIPAV, Ganadería Colombiana sostenible, 125 pp. 2001</p> <p>MADS, Nota de información de la NAMA Ganadería Bovina Sostenible, 2015.</p> <p>Consulta: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Comité de Ganaderos del Cauca.</p>		

Medida	10
Sector IPCC	AFOLU - RESIDUOS
Subsector IPCC	ELIMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Plan de Acción Sectorial	Residuos y Aguas residuales - Vivienda y Desarrollo Territorial
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCT	Cauca productivo y sostenible

PILOTO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MADERA PLÁSTICA EN EL PACÍFICO CAUCANO

Objetivo	Implementar un piloto de producción, uso y comercialización de madera plástica en el Pacífico caucano, como medida para contribuir a la gestión integral de residuos sólidos y reducción de la deforestación.
Descripción	<p>La medida consiste en la instalación de un centro de producción piloto de madera plástica para que con base en un trabajo previo de separación de basuras en la fuente se pueda producir madera plástica que sea competitiva con los precios de la madera tradicional, para efectos de construcción y reparación de vivienda y otros usos.</p> <p>La implementación de esta medida se propone en un contexto según el cual en los últimos cuatro años, el sector de la construcción ha contribuido al crecimiento del PIB del departamento del Cauca y teniendo en cuenta que su déficit de vivienda alcanza hoy un 14%, en el cual la Región del Pacífico tiene una participación equivalente al 12% del total (DNP 2014); es posible pensar en que existe una oportunidad importante de crecimiento del sector de la construcción en el Departamento. No obstante, esta industria demanda muchos recursos, productos y servicios entre los cuales se incluye la madera, lo cual a su vez tiene una alta incidencia en materia de deforestación. La deforestación en el Cauca es la responsable del 62% de las emisiones del Departamento (IDEAM 2012), causadas principalmente por la extracción de leña, madera y por incendios forestales. Hoy el Departamento cuenta con aproximadamente 18.000 ha de manglar y con tan sólo 5.800 ha de bosque seco natural, lo cual hace relevante todo esfuerzo por reducir y frenar la presión sobre estos ecosistemas y se calcula que el uso de los bosques para las actividades domésticas básicas redunde en un promedio de 18 m³ de madera por año por familia, con un impacto anual de deforestación cercano a las 1.200 ha. Esto sin contabilizar la deforestación asociada a los cultivos ilícitos y a la minería ilegal presentes en el Departamento.</p> <p>Sumado a este panorama y por las condiciones naturales de aislamiento de la zona del Pacífico, existe también otro factor importante de emisiones asociado a los residuos sólidos. Los tres municipios que componen el Pacífico caucano: Guapi, López de Micay y Timbiquí, no cuentan con sitios finales de disposición de residuos sino con botaderos de cielo abierto, que dan cuenta de 8.1, 1.2 y 1.3 toneladas por día, respectivamente (Superservicios, 2013).</p> <p>Con base en este contexto se propone la producción de madera plástica como una solución innovadora que contribuya a resolver la gestión de las basuras, la deforestación y el acceso a una vivienda digna como medida de adaptación al cambio climático.</p>
Alcance geográfico	Municipios de Guapi, López de Micay y Timbiquí
Articulación con procesos existentes	<p>La CRC se encuentra apoyando la implementación de los PGIRS (Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos), por lo cual se recomienda la articulación de esta medida con el proceso del Plan. Existen igualmente los planes de ordenamiento forestal de los municipios de Guapi y Timbiquí que pueden servir como marco de trabajo para el uso de la madera que se produzca, también existe una iniciativa liderada por la Corporación Colombia Verde en Guachené, en la producción y comercialización de madera plástica.</p> <p>La implementación de la medida puede articularse con lo definido por los consejos comunitarios en el plan de etnodesarrollo de las comunidades ubicadas en el Pacífico caucano.</p>
Ciencia y tecnología	<p>Se requiere una articulación con el plan de ciencia y tecnología del Departamento y con las universidades locales o regionales, para promover la investigación en energías alternativas, uso y transformación del plástico, propiedades y resistencia del material para manipularlo en estructuras y edificaciones.</p> <p>Es importante también contar con investigaciones que permitan entender dos aspectos, el primero asociado a la seguridad de vivir en una casa hecha de madera plástica y desde el punto de vista social qué alternativas se pueden implementar para cambiar el imaginario colectivo respecto al hecho de habitar en una casa fabricada con madera plástica y vivir en una de materiales tradicionales.</p>

Relación mitigación y/o REDD

La implementación del piloto de producción y comercialización de madera plástica, en condiciones económicas competitivas para el contexto de la región del Pacífico caucano, representa una oportunidad para reducir las emisiones provenientes de dos fuentes principales: basuras y deforestación. Con la gestión de basuras y separación en la fuente para la obtención de la materia prima para la madera plástica, se reducen las emisiones de metano y dióxido de carbono de los botaderos a cielo abierto y con el uso de la madera plástica como alternativa para la construcción de viviendas y otros usos constructivos, se reduce la deforestación y la consecuente liberación de CO₂ y pérdida de sumideros.

Potencial de mitigación o REDD

Según datos del DANE en 2005, el Cauca reportaba un déficit de vivienda a nivel de los tres municipios del Pacífico, de 3.855 viviendas, de las cuales la mayor incidencia estaba en Guapi, donde se reportaban 2.696; seguidas por 753 en López y 406 en Timbiquí. "Una vivienda de 42 m², requiere en promedio de 7m³ de madera. Se estima que 4000 ha maderables, generan 300.000 m³ de madera aprovechable" (Tabares, 2010). En este orden de ideas para las 3.855 unidades de vivienda que menciona el DANE, se requerirían 26.985 m³ de madera para la construcción de este tipo de solución, lo que representa el uso de 360 ha de maderables aproximadamente. Siendo así las cosas y con base en información secundaria (*1), en 1ha de árboles maderables se capturan 190 t de CO₂ por año en promedio, lo que equivaldría a que la utilización de la madera plástica para la construcción de las soluciones habitacionales, puede contribuir a unas emisiones evitadas de aproximadamente 68.400 t de CO₂ por año. Es importante resaltar también, que el área de siembra de maderables requerida, para la construcción de cada vivienda, es de 933 m². Este cálculo se realiza teniendo en cuenta que el proyecto utiliza energía solar para el uso de la maquinaria.

Corto Plazo (2016-2019)

Mediano Plazo (2020 - 2023)

Largo Plazo (2024-2040)

Acciones

- | | | |
|---|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación, adquisición o comodato de un lote de aproximadamente 3000 m². 2. Creación de una asociación público privada para el desarrollo y la implementación del Piloto que involucre a una empresa con experiencia en la producción de madera plástica. 3. Construcción de un área techada en el lote donde se ubicará el centro de producción y bodegaje. 4. Realizar las adecuaciones eléctricas. 5. Implementar un programa de formación que promueva la separación de residuos, dirigido a la población de Guapi en general, a colegios y consejos comunitarios. 6. Campañas de promoción de reciclaje y separación, a través de la empresa de servicios públicos del municipio. La empresa de servicios puede incluir nuevas rutas de recolección y la puesta en funcionamiento de puntos clave para el depósito de residuos y separación de basuras. 7. Fabricación de la maquinaria requerida para el procesamiento de los residuos sólidos (o adquisición). 8. Realizar la capacitación a las personas que estarán involucradas en la manipulación de la maquinaria, la producción y la adquisición y selección de los residuos sólidos. 9. Pilotaje de producción y utilización. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de madera plástica para construcción y entrega de 200 viviendas rurales en el municipio de Guapi, 50 viviendas en Timbiquí y 50 viviendas en López de Micay, en áreas de alta presión por deforestación asociada al uso para vivienda. 2. Implementación de fase de comercialización de la madera hacia otras zonas del Pacífico. 3. Realizar un análisis de viabilidad y costos para traer al centro de acopio en Guapi, el material reciclado de los municipios de Timbiquí y López de Micay. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de madera plástica para la construcción y entrega de 1000 viviendas de interés social rural para el municipio de Guapi, 200 viviendas para Timbiquí y 200 viviendas para López de Micay. 2. Analizar la posibilidad de extender el programa en el municipio de Piamonte. |
|---|---|---|

Costos

- * Lote: se estima un valor de \$80 millones para 650 m².
- * Construcción del área techada para transformación de los residuos: \$350 millones para un área aproximada de 600 m²
- * Adquisición de 12 paneles solares de 10K: valor unitario de los paneles USD\$25.000, equivalentes a \$72.500.000 (TMR 2900): \$870 millones
- * Fabricación de 3 máquinas procesadoras de residuos sólidos: \$200 millones de pesos
- * Adecuaciones eléctricas: \$50 millones
- * Capacitación de 10 operarios: \$10 millones
- * Módulos de educación y formación en reciclaje y separación en la fuente: \$100 millones anuales

	Económicos	Ambientales	Sociales
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de los costos ambientales y sociales (salud) por el inadecuado manejo de basuras. * Posible reducción en el valor de una vivienda de interés social para áreas aisladas del país. * Reducción de las pérdidas económicas asociadas a la deforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de la cantidad de basuras a gestionar en sitios inadecuados * Reducción de las emisiones por deforestación * Reducción de la presión sobre el bosque 	<ul style="list-style-type: none"> * Se crean fuentes de ingreso para familias usualmente vulnerables con alta dependencia de los recursos naturales * Se facilita el acceso a las familias vulnerables a viviendas dignas reduciendo el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en el Departamento.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<p>Indicadores de Gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de deforestación reducido * Número de convenios realizados * Porcentaje de recurso invertido * Rendimiento económico en la producción para familias y municipios 	<p>Indicadores de Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de toneladas de basura procesadas para madera plástica * Número de toneladas de madera plástica producida * Número de viviendas de madera plástica suministradas * Número de capacitaciones en separación en la fuente 	
Entidades líderes	Gobernación del Cauca Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad Sector privado CRC		
Metas - Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> * En el corto plazo se espera que se haya logrado la puesta en funcionamiento de la planta para producción de madera plástica. * En el mediano y largo plazo, se espera que la implementación de la iniciativa haya contribuido de forma sustancial a reducir la problemática del manejo de basuras en los municipios del Pacífico y que se esté implementando como solución de vivienda para unas 3000 familias del área rural. 		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Consecución del lote. * Formalización de una alianza público privada que esté interesada en trabajar en el área del Pacífico caucano, teniendo en cuenta las dificultades de acceso. * Promover los procesos de separación en la fuente para la obtención de la materia prima a partir de los residuos sólidos * Derribar las barreras sociales y aspiracionales a la tenencia de una casa construida en materiales tradicionales. * Lograr la adquisición de los paneles solares y su funcionamiento para el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contribuir efectivamente a la conservación ambiental, al tiempo que se mejoran las condiciones de vida de comunidades vulnerables. * Acercar al sector privado a la conservación * Contribuir a la reducción del déficit de vivienda a partir de la innovación 	
Población beneficiada	Un promedio de 3000 familias del departamento del Cauca		
Inversión a corto plazo	La inversión en el corto plazo puede ascender a la suma de \$ 2,071,000,000.00		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Sector privado * Plan de desarrollo en su eje infraestructura social y productiva * Regalías * Plan de ciencia, innovación y tecnología * Cooperación internacional 		
Bibliografía	ASOCIACIÓN DE DISTRIBUIDORES DE MADERAS DE COLOMBIA, Proyecto de Madera Plástica. 2012. Disponible en: https://es.scribd.com/doc/110406806/Perfil-Del-Proyecto-Madera-Plastica TABARES, H. Revista M&M. 2016 UPME, Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica. 2014 * Información secundaria obtenida de entrevista con director técnico de la Corporación Colombia Verde que ha establecido un piloto de madera plástica en Guachené Cauca		

Medida	11
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Línea Estratégica del PICC	CAUCA PRODUCTIVO Y SOSTENIBLE
Enfoque	AbC
Área Especial	SINAP
Estado de la medida*	En ejecución como Estrategia Especial de Manejo en AP en el marco del Proyecto de la UE

FORTALECIMIENTO DEL CONOCIMIENTO ANCESTRAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo	Fortalecer el saber ancestral, el conocimiento e implementación de prácticas para hacer frente al cambio climático a través de la práctica de la medicina tradicional de los pueblos indígenas.
Descripción de la medida	La ejecución de la medida implica retomar el conocimiento ancestral mediante el fortalecimiento del tul, para la producción de plantas de uso medicinal y nutricional y la producción de insumos vegetales (aceites y esencias) que serán utilizadas en la preparación de mezclas medicinales que garantizarán la desmedicalización y la adaptación a la variabilidad climática del pueblo NASA. El "Tul" es el espacio de tierra que está alrededor de la casa, donde conviven las personas, las plantas, los animales y los espíritus y hay diversidad de cultivos tradicionales. Entre estos cultivos se encuentran las plantas medicinales como la coca grama paja, utilizada por los médicos tradicionales. También se encuentran animales nativos como el cuy y el pavo y criollos como cerdos, gallinas y patos. Toda esta organización y relación tiene como fin revitalizar y armonizar a las personas con la naturaleza, que a través de sus espíritus protege de enfermedades que atacan a las personas y los cultivos.
Amenaza	El pueblo Nasa (gente) lleva miles de años tratando de conservar el equilibrio con la naturaleza y el respeto por la madre tierra, siendo el tul o huerto tradicional un ejemplo de sistema agroforestal que además de integrar prácticas sostenibles de producción, tiene en cuenta los saberes tradicionales y la dimensión espiritual de la cultura. Sin embargo, el mundo moderno con su propuesta de herbicidas, fungicidas y abonos químicos ha logrado afectar estos sistemas propiciando la pérdida de: conocimiento ancestral, de la biodiversidad y pérdida o desconocimiento del uso de especies para el mejoramiento de la nutrición y la medicina tradicional. Los cambios en el aumento de temperatura y altos volúmenes de precipitación, tienden a afectar la estabilidad de la producción agrícola y pecuaria, viéndose afectada la producción de plantas utilizadas en la medicina tradicional de los pueblos indígenas. Esta afectación manifiesta la necesidad de fortalecer los medios extractivos de especies alimenticias y medicinales adaptadas y de la región con arreglos productivos que garanticen su resistencia ante tales fenómenos.
Articulación con procesos y políticas existentes	Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, el objetivo de la seguridad alimentaria es garantizar a todos los seres humanos el acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan. Esta definición comprende tres aspectos diferentes: disponibilidad, estabilidad y acceso. La definición de seguridad alimentaria familiar, aceptada por el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, perfecciona la definición anterior así: "acceso material y económico a alimentos suficientes para todos los miembros del hogar, sin correr riesgos indebidos de perder dicho acceso". El Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional "Cauca sin Hambre 2009 – 2018", aprobado además como Política Pública, donde propone la lucha contra este fenómeno desde el reconocimiento de la diversidad cultural étnica y ambiental del Cauca, así como de las realidades y potencialidades subregionales. En términos de información documentada existe el Vademecum de Plantas Medicinales de Colombia elaborado por el Ministerio de Salud (https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/1/Forms/DispForm.aspx?ID=2323). El proyecto está amparado por la Ley 89 de 1890 Por la cual se determina la manera como deben ser gobernados los salvajes que vayan reduciéndose a la vida civilizada; dentro de sus funciones está conservar y fortalecer el conocimiento y saber ancestral de las comunidades indígenas. Decreto 1953 de 2014 Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los territorios Indígenas respecto de la administración de los sistemas propios, en sus artículos 74 y 75 relacionados con SISTEMA INDÍGENA DE SALUD PROPIO INTERCULTURAL (SISPI). La medida puede igualmente articularse a las actividades previstas por las comunidades Misak y Yanacona en sus planes de vida y agendas ambientales.
Ciencia y tecnología	La implementación de esta medida en el departamento del Cauca, puede apoyarse en la Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria de Colombia (RICCILISA) asociada a Colciencias.
Alcance geográfico	Pueblos indígenas Nasas y KoKonucos en el Oriente y Occidente del Cauca

Objetivo de adaptación	Teniendo en cuenta que el cambio climático tiende a impactar la producción de alimentos y que igualmente el Departamento tiene unos índices de inseguridad alimentaria que ascienden al 57,6% (ENSIN 2010), la implementación de ésta medida garantizará el acceso, la disponibilidad, el consumo de alimentos y mejoramiento de la nutrición para la población y la desmedicalización que responde al cuadro epidemiológico del pueblo Nasa como población vulnerable del Departamento.		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 120 familias para la preparación de mezclas que les permita la desmedicalización de sus comunidades . 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la preproducción, la nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado de los productos (esencias y aceites) puestos en mercados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 500 familias, para la preparación de mezclas que les permita la desmedicalización de sus comunidades. 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la preproducción, la nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado a los productos (esencias y aceites), puestos en mercados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propiciar la producción de insumos vegetales tanto alimenticios como medicinales con 1000 familias, para la preparación de mezclas que les permita la desmedicalización de sus comunidades. 2. Apoyar y fortalecer técnicamente la preproducción, la nutrición y el conocimiento y manejo de especies a través de un proceso de capacitación e intercambio de saberes. 3. Apoyar la infraestructura para generar valor agregado a los productos (esencias y aceites), puestos en mercados
Costos	El costo total aproximado de la implementación de la medida por familia es de \$ 5.591.886		
Cobeneficios	Económico	Ambiental	Social
	<ul style="list-style-type: none"> * Contribuye a mejorar la productividad y a reducir las pérdidas que puede enfrentar el sector agrícola del Departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> * Propiciar el uso de la biodiversidad desde el equilibrio con la naturaleza y el respeto por la madre tierra, asumiendo la adaptación a la variabilidad climática. * Disminuir o mitigar el impacto ambiental, al disminuir la presión sobre los recursos naturales y mejorar la valoración y manejo de estos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Trabajar la familia, la infancia y la juventud rural, de manera que valoren su entorno y cultura, haciéndolos protagonistas del desarrollo de su territorio. * Generar tejido social con la implementación de la Minga como elemento fundamental de organización comunitaria en el pueblo Nasa. * Mejorar las relaciones intrafamiliares. * Preparar y habilitar a los comuneros Nasa sobre la Seguridad Alimentaria y Nutricional de sus comunidades, para disminuir los índices de malnutrición en los niños. * Recuperar conocimientos, saberes, material genético y tradiciones de producción para uso medicinal y alimentario.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de gestión		Indicador de Producto
	<ul style="list-style-type: none"> * Índices de afectados del cuadro epidemiológico de la comunidad Nasa * Número de pacientes atendidos utilizando medicina tradicional * Número de acuerdos y/o convenios firmados * Porcentaje de recursos invertidos por entidades 		<ul style="list-style-type: none"> * Número de familias beneficiarias * Número de hectáreas intervenidas * Número de productos generados con los insumos producidos por los comuneros.
Entidades líderes	Parques Nacionales Naturales en el marco del Proyecto de la Unión Europea (Estrategias Especiales de Manejo), IPS Indígena de CRIC.		

	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<p>Estimación de costos de insumos vegetales para la transformación de los mismos, transporte de los productos, mal estado de las vías, distancias a la planta de transformación, bajos volúmenes de producción, deficiente información bromatológica de las plantas de uso medicinal. De no implementar el proyecto, las comunidades indígenas se ven enfrentadas a la pérdida de conocimiento ancestral y afrontando procesos de medicalización occidental en su salud además de aumentos de índices de enfermedades asociadas al cambio climático según los cuadros epidemiológicos.</p>	<p>Decreto 1953 de 2014 Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los territorios indígenas respecto de la administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas, en sus artículos 74 y 75 relacionados con SISTEMA INDÍGENA DE SALUD PROPIO INTERCULTURAL (SISPI).</p>
Población beneficiada	<p>La población beneficiada con el desarrollo de la presente medida se estima en 9000 familias comuneras de los cabildos de Honduras, Aguas Negras, Chimborazo, del municipio de Morales, vulnerable a los efectos del cambio climático.</p>	
Inversión a corto plazo	<p>La implementación de la medida en el corto plazo se ha estimado en \$671.024.000 para 120 familias</p>	
Fuentes de financiación identificadas	<p>En la financiación de la medida concurren las instituciones con competencia en los ámbitos de aplicación de los lineamientos aquí descritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ministerio de Ambiente, Parques Nacionales Naturales, Proyecto de la Unión Europea * Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. * Ministerio de la Protección Social. * Departamento Administrativo para la Prosperidad Social - PS * FINAGRO * Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. * Gobernación del Cauca. * Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Ambiental. * Secretaría de Salud * Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA. * Corporación Autónoma Regional del Cauca. * Consejo Regional Indígena del Cauca * IPS Indígena de Morales * Colsubsidio 	
Bibliografía	<p>Decreto 1953 de 2014, Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los Territorios Indígenas respecto de la administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas hasta que el Congreso expida la ley de que trata el artículo 329 de la Constitución Política, Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines, con énfasis en ingredientes naturales para la industria cosmética en Colombia, MinAgricultura, 2008.</p>	

Medida	12
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA
Línea Estratégica del PICC	ENTORNOS RESILIENTES
Enfoque	AbT
Área Especial	N.A.
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

VÍAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo	Fomentar la adopción de medidas de adaptación al cambio climático en la red vial secundaria del Departamento del Cauca para impulsar la competitividad.
Descripción de la medida	<p>A nivel nacional el Ministerio de Transporte cuenta con el Plan Vías-CC (Vías Compatibles con el Clima), el cual generó los lineamientos para adaptar la red vial primaria de Colombia al cambio climático. No obstante y teniendo en cuenta que a nivel departamental el mejoramiento y la ampliación de la red secundaria es vital para el desarrollo social y económico y que a su vez el cambio climático impone e impondrá una serie de condiciones distintas en materia de temperaturas, precipitación y aumento del nivel del mar, se hace necesario empezar a entender mejor la realidad de las vías del Departamento al igual que los criterios y pasos necesarios para promover y lograr la adaptación de la red departamental.</p> <p>En este contexto, la medida propuesta pretende inicialmente mejorar la base de información para la toma de decisiones sobre la infraestructura vial del Cauca y promover la adaptación de la misma en el mediano y largo plazo. Para esto se recomienda contar con un análisis y un mapa departamental de riesgo y vulnerabilidad de las vías secundarias, como punto de partida para identificar y priorizar los tramos viales más vulnerables y que están expuestos a mayor riesgo. Con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad y riesgo se escogen los tramos más vulnerables en donde se requieren intervenciones puntuales con el apoyo de los grupos de investigación científica del Departamento y expertos, para identificar e implementar las medidas de adaptación costo-efectivas que resuelvan o contribuyan a reducir los niveles de riesgo y vulnerabilidad. de forma tal que actuando preventivamente se evitan mayores costos futuros de recuperar las vías secundarias.</p>
Amenaza	El aumento o disminución de los niveles de precipitación y el aumento de temperatura como consecuencia del cambio climático, afecta el ciclo hidrológico y aumenta las probabilidades de sufrir deslizamientos, avenidas torrenciales y sequías con los subsecuentes impactos para las infraestructuras viales.
Articulación con procesos y políticas existentes	La implementación de esta medida debe articularse con el proceso de fortalecimiento del SIG de la Gobernación para el mejoramiento de la base de información general del Departamento. De igual forma se debe articular la implementación con el Programa de Conservación Rutinaria de la Red Vial Departamental, con participación comunitaria.
Ciencia y tecnología	La implementación de la medida puede articularse con el Convenio de Cooperación Académico entre la Gobernación, la Universidad del Cauca y el KTH Royal Institute of Technology. Se necesita contar con investigaciones que identifiquen en detalle posibles medidas de adaptación para las vías del Departamento frente al cambio climático y sus respectivos costos. De igual forma es importante investigar el uso de la biotecnología y otros métodos alternativos y medidas de adaptación blandas que puedan contribuir a la adecuación de las vías al cambio climático.
Alcance geográfico	Departamental
Objetivo de adaptación	Adaptar las vías al cambio climático es de vital importancia en Colombia donde aún se tiene un rezago en materia de infraestructura vial y con vías que cada año 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.

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el estudio de vulnerabilidad y riesgo de la red vial secundaria al cambio climático, con base en los escenarios de cambio climático para el Cauca. 2. Integrar los resultados del análisis a la herramienta SIG del Departamento que contribuya a la planificación de la infraestructura vial. 3. Priorizar los tramos más vulnerables para identificar en detalle las causas y las potenciales vulnerabilidades de las vías de cara al cambio climático (derrumbes, inundaciones, quiebre de pavimento, etc.) 4. Capacitación a los tomadores de decisión y funcionarios responsables de la infraestructura del Departamento en el uso de la información. 5. Planificar medidas de adaptación costo-efectivas, que resuelvan o contribuyan a reducir los niveles de riesgo y vulnerabilidad (biotecnología para manejo de taludes, ampliación de la capacidad de los sistemas de drenaje, tipos de pavimento, cambios en los trazados y diseños, utilización de nuevos materiales como neumáticos en las mezclas asfálticas, etc.), como soluciones de mediano y largo plazo. 6. Formular los proyectos correspondientes y sus fichas para la presentación a las fuentes de financiación disponibles para el Departamento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar medidas de adaptación en cinco tramos o más, de la red vial secundaria del Departamento, teniendo en cuenta los análisis de riesgo, las consideraciones de carácter productivo y el impulso a zonas estratégicas para el Departamento. 2. Socialización de las medidas de adaptación acogidas e implementadas, en coordinación con las facultades de ingeniería civil y ambiental de las distintas universidades del Departamento, con el Ministerio de Transporte y el Inviás. 3. Cuando sea posible, realizar el ajuste de los criterios y puntajes de calificación en los procesos de contratación pública por aquellos proponentes que incorporen medidas de adaptación al cambio climático. 4. Suscripción de acuerdos público-privados para la integración de la innovación y la tecnología en las vías terciarias del Departamento, a través de pilotos experimentales. 5. Compilar las medidas en portafolio de opciones de adaptación que puedan ser implementadas en otras vías del Departamento tal como la red terciaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar medidas de adaptación en 15 tramos o más de la red vial secundaria, teniendo en cuenta los análisis de riesgo, las consideraciones de carácter productivo y el impulso a zonas estratégicas para el Departamento. 2. Socialización de las medidas de adaptación adoptadas e implementadas en coordinación con las facultades de ingeniería civil y ambiental de las distintas universidades del Departamento, con el Ministerio de Transporte y el Inviás.
Costos	<p>a) Análisis de riesgo \$ 820 millones, que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Consecución de la información de la red vial secundaria e información para el cálculo de los índices de riesgo. * Levantamiento y verificación de la red vial secundaria de acuerdo con las imágenes de satélite y salidas de campo. * Elaboración de la propuesta metodológica para cálculo del riesgo en la red vial secundaria a partir de información disponible. * Análisis de la información del cálculo de riesgos en la red vial secundaria. * Cálculo de los indicadores de la red vial secundaria para determinar el riesgo. * Documento síntesis con sus respectivas geodatabases. * Documento final. <p>b) Implementación de medidas de adaptación. El costo adicional por kilómetro de vía adaptada se ha estimado con un incremento de entre el 20 al 30% teniendo en cuenta que la geografía caucana es particular. De esta forma, si un kilómetro de vía en el Departamento cuesta aproximadamente \$ 2.500 millones, un kilómetro adaptado podría tener un costo aproximado de entre 500 y \$625 millones adicionales. Se requieren investigaciones más detalladas que permitan precisar estos costos.</p> <p>Nota. La implementación de las medidas de mediano y largo plazo dependerán de las soluciones que deban adoptarse para la adecuación de las vías. La estimación en el valor del incremento para adaptación fue tomada de estudios realizados por el Banco de Desarrollo Asiático, teniendo en cuenta que la geografía tiene algunas similitudes con la geografía colombiana. No obstante, es importante tener en cuenta que el territorio caucano es montañoso, lo cual tiende a incrementar considerablemente los costos para la construcción de vías.</p>		

	Económico	Ambiental	Social
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Las vías adaptadas evitan costos futuros de emergencia, aseguran la competitividad regional y estimulan la economía departamental. * La identificación de riesgos comunes a las vías, puede resultar en inversiones integrales y estratégicas con ahorro de recursos para los municipios y el Departamento. 	Las vías adaptadas influyen en el mejor flujo de aguas, en el mantenimiento y manejo de la arborización y paisaje y por ende en la conservación de las áreas directas e indirectas del tramo vial.	<ul style="list-style-type: none"> * Contribuye al desarrollo de capacidades locales, a la innovación y a la incorporación de la tecnología como parte de la adaptación. * Las vías adaptadas previenen los cierres, lo que a su vez dinamiza el flujo de pasajeros y beneficia la calidad de vida de la gente. * Contribuye a la capacidad de respuesta para la gestión del riesgo.
	Indicadores de gestión	Indicador de Producto	
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de funcionarios de alto nivel en el Departamento capacitados en la información de riesgo. * Número de funcionarios con perfiles técnicos, capacitados en el manejo de la información de riesgo. * Número de proyectos que incluyan medidas de adaptación formulados. * Número de eventos reportados al sistema de riesgos post-implementación de la medida. * Porcentaje de recursos del Departamento, destinados a la adaptación de las vías por vigencia anual. * Porcentaje de recursos apalancados o gestionados por fuera de las finanzas Departamentales para la adaptación TPD, durante eventos climáticos extremos. * Número de cierres viales por año. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de vías identificadas como de alto o medio riesgo y vulnerables. * Número de municipios beneficiados. * Número de medidas de adaptación implementadas. * Porcentaje de aumento en los mantenimientos a la red vial secundaria. 	
Entidades líderes	Gobernación y Alcaldías municipales		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Posicionamiento de la necesidad de realizar los análisis de riesgo, teniendo en cuenta los retos de aumento de cobertura, en pavimentos que aún existen en el Departamento. * Flujo de recursos de mediano y largo plazo para la implementación de las medidas de adaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> * Mejoramiento de la Base de información de las vías del Departamento, para la toma de decisiones. * Mejoramiento de las capacidades locales para la formulación de proyectos y para el diseño de medidas de adaptación costo-efectivas y ajustadas a la realidad local. * Lograr contar con esquemas costo-efectivos de adaptación de las vías que evitarán costos futuros e impulsarán la competitividad Departamental. 	
Población beneficiada	La población departamental y nacional que transita por las vías.		
Inversión a corto plazo	La inversión para la implementación de la medida se estima en \$ 830,000,000		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Recursos de transferencia de la Nación para la red vial departamental. * Plan de Desarrollo Departamental * Inviás * Regalías. 		
Bibliografía	<p>Caso de estudio de vías resilientes en Camboya. http://www.ndf.fi/sites/ndf.fi/files/attach/conference_version_-_climate_change_resilient_roads.pdf</p> <p>MINISTERIO DE TRANSPORTE, Plan Vías-CC : Vías Compatibles con el Clima ISBN 978-958-58875-1-0. 2015</p> <p>Entidades consultadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Secretaría de infraestructura del departamento del Cauca * Ministerio de Transporte 		

Medida	13
Sector IPCC	ENERGÍA
Subsector IPCC	ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO URBANO
Plan de Acción Sectorial	Energía Eléctrica
Tipo de Gas Reducido	CO ₂
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Entornos resilientes

ALUMBRADO PÚBLICO EFICIENTE Y SOSTENIBLE

Objetivo	Mejorar y modernizar el sistema de alumbrado público a través de 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.
Descripción	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 son responsables 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. Adicionalmente, este servicio debe tener en cuenta el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado (RETILAP), el cual de acuerdo con la Resolución 40122 de 2016, aclara que el sistema de alumbrado público debe garantizar no sólo cantidad luminica requerida en la actividad visual, también debe asegurar el abastecimiento energético, protección del consumidor y preservación del medio ambiente. Teniendo en cuenta estos avances, el Departamento debe comenzar a avanzar en la mejora del alumbrado público, el cual consume un alto nivel de energía y genera emisiones de gases de efecto invernadero, mediante el reemplazo de los sistemas actuales por sistemas más eficientes que conserven el mismo nivel de iluminación bajo los nuevos estándares del RETILAP. De esta manera, el departamento podrá adaptarse al cambio climático evitando la generación de racionamientos de agua para la producción de energía, la dependencia a una sola fuente de energía (en caso que se use FNCER) y podrá mitigar las emisiones producidas por consumo de energía. Para alimentar estos sistemas se podría considerar el uso de FNCER dependiendo de los beneficios económicos para el municipio en el mediano y largo plazo.
Alcance geográfico	Departamental
Articulación con procesos existentes	La medida Se puede articular con la NAMA de Alumbrado Público. De igual manera se puede articular con el proceso que viene adelantando la empresa Energética de Occidente en Popayán, en materia de reemplazo de bombillas domésticas.
Ciencia y tecnología	Se sugiere la articulación con los programas de estudio de ingeniería automática industrial e ingeniería electrónica y de telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, para aumentar la investigación en el Departamento alrededor del uso de sistemas de energía más eficientes y su impacto sobre el gasto público y la calidad de vida en los centros poblados del Cauca.
Relación mitigación y/o REDD	La implementación de esta medida contribuirá a la reducción de emisiones, por la disminución en el consumo de energía para el suministro de alumbrado público.
Potencial de mitigación o REDD	La expectativa de cambio de luminarias tipo HPSV en el Cauca es de 4200 en seis municipios en el periodo de corto plazo durante el primer año, lo que correspondería a una reducción de emisiones de 453 t de CO ₂ eq, conforme a lo esperado en la NAMA de alumbrado público. Esta disminución en la emisión contaminante equivaldría a un aporte positivo del 1,4 % en el departamento Caucaño en un año. La formula implementada es: si bajo el cálculo de la NAMA, con el reemplazo de 300.000 luminarias tipo HPSV se espera disminuir en 32.349 t de CO ₂ / año; entonces con el reemplazo de 4.200 luminarias tipo HPSV en el Cauca se aportarían 453 t de CO ₂ eq. (4.200 L HPSV * 32.349 t CO ₂ / 300.000 HPSV = 453 t CO ₂). NOTA: La potencia utilizada por luminaria en el anterior cálculo corresponde a la establecida por la NAMA de Alumbrado Público 0,288 MW/año.

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el cambio de luminarias en seis municipios. 2. Brindar apoyos técnicos y financieros a los municipios, para ejecutar proyectos de sustitución de sistemas de alumbrado público. 3. Evaluar el potencial de implementar tecnologías de fuentes renovables, como la solar fotovoltaica, para emplearla como fuente de energía de alumbrado público. 4. Realizar el debido manejo de las lámparas desinstaladas, se debe evitar su reutilización por parte de otros municipios o veredas, por cuanto terminaría por impactar el ahorro logrado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuantificar y consolidar información por municipio del nivel de ahorro efectivamente alcanzado, con la implementación del sistema de alumbrado mas eficiente. 2. Realizar el cambio de luminarias en 15 municipios 3. Introducir paulatinamente tecnologías de fuentes renovables, como energía solar fotovoltaica para el alumbrado público, que incluya los reguladores de ajuste de tensión, instalación de un sistema temporizador, que permite programar el encendido y apagado del sistema, sensores que midan los niveles de luz natural para autoencendido y regulación de luz y sensores de paso, que detectan la presencia de personas en un ambiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el cambio de luminarias en 15 municipios 2. Darle continuidad al ejercicio de monitoreo y seguimiento del Plan, para cuantificar y consolidar el nivel de ahorro efectivamente alcanzado respecto a la implementación del sistema de alumbrado mas eficiente, por municipio.
Costos	<p>Si bien el reemplazo de las luminarias puede variar de costo se proveen datos para tres tipos de luminaria. La luminaria se debe cambiar con todos sus elementos de montaje: brazo, collarines, fotocelda, cableado, incluyendo mano de obra. El reemplazo promedio de una luminaria de 36W puede costar \$940.000, la de 53W puede costar \$ 1.100.000 y la de 72W \$1.250.000.</p>		
	Económicos	Ambientales	Sociales
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de costos de mantenimiento del alumbrado público. * Fortalecimiento de industria nacional a través de instalación de plantas de producción de luminarias eficientes. * Reducción de costos de tecnología, creación de opciones y promoción de economías a escala para compra de luminarias. 	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de la presión sobre los recursos hídricos para la producción energética y la reducción de gases de efecto invernadero en la atmósfera. * Incremento de la adecuada disposición final de los focos y luminarias. 	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento de la seguridad en espacios públicos y reducción del número de accidentes de tránsito. * Generación de empleo.
	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto	
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de ahorro o reducción en el pago del servicio de alumbrado público por municipio. * Número de municipios reconvirtiendo el servicio con la medida * Porcentaje de inversión en la medida. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de luminarias eficientes instaladas. * Número de municipios con inversión en reemplazo de luminarias. 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Alcaldías municipales * Gobernación - Secretaría de Infraestructura del Departamento * NAMA Alumbrado Público 		

Metas - Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • En el corto plazo se espera el reemplazo de 4200 luminarias en seis municipios del Departamento así: • Balboa: 165 • El Tambo: 800 • Argelia: 600 • Jambaló: 800 • Corinto: 1400 • Mercaderes: 480 					
Retos y oportunidades	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">Retos</th> <th style="background-color: #0070C0; color: white;">Oportunidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> * Flujo de recursos para la implementación de la medida. * Lograr que la adquisición de las tecnologías no sólo obedezca a un aspecto de precio, sino al ahorro y reducción de emisiones. </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> * Liderar la transformación tecnológica con beneficios económicos para el Departamento. * Convencer y movilizar a otros municipios en la adopción de las tecnologías para el reemplazo del alumbrado público. </td> </tr> </tbody> </table>	Retos	Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Flujo de recursos para la implementación de la medida. * Lograr que la adquisición de las tecnologías no sólo obedezca a un aspecto de precio, sino al ahorro y reducción de emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> * Liderar la transformación tecnológica con beneficios económicos para el Departamento. * Convencer y movilizar a otros municipios en la adopción de las tecnologías para el reemplazo del alumbrado público. 	
Retos	Oportunidades					
<ul style="list-style-type: none"> * Flujo de recursos para la implementación de la medida. * Lograr que la adquisición de las tecnologías no sólo obedezca a un aspecto de precio, sino al ahorro y reducción de emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> * Liderar la transformación tecnológica con beneficios económicos para el Departamento. * Convencer y movilizar a otros municipios en la adopción de las tecnologías para el reemplazo del alumbrado público. 					
Población beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> • Población de los municipios que adopten la medida. 					
Inversión a corto plazo	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación de la medida se estima en \$ 5,306,250,000.00 • calculados sobre la base de luminarias de 72W 					
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Presupuestos municipales * Regalías * Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 					
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • BARBA PATIÑO DIANA CAROLINA, PULIDO ANA DERLY, MENDOZA JAVIER EDUARDO (IDEAM-PNUD 2015), Primer informe bienal de actualización de Colombia ante la convención Marco de Naciones Unidas sobre cambio climático. Capítulo 3. 2015 • Consulta: • Secretaría de Infraestructura Departamental • Datos de precios de luminarias 					

Medida	14
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO URBANO
Línea Estratégica del PICC	ENTORNOS RESILIENTES
Enfoque	AbC
Área Especial	SINAP
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

SALUD AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo	Incluir las consideraciones de cambio climático en la política de salud departamental y en los instrumentos de planificación y atención en salud
Descripción de la medida	Esta medida propone una revisión y actualización de los instrumentos de política en salud pública a nivel departamental. El plan de adaptación en el componente de salud ambiental aborda el análisis de vulnerabilidad y riesgo y define las acciones que se deben priorizar para generar una estrategia de adaptación del sector salud 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.
Amenaza	El cambio climático aumenta los riesgos para la salud pública, por un lado por la afectación de personas víctimas de eventos climáticos extremos (inundaciones) y por otro, por el aumento de las enfermedades transmitidas por vectores (dengue, malaria), cuya frecuencia puede aumentar debido a los cambios en la temperatura y la precipitación. Las afectaciones a la salud también pueden ser causadas por falta de alimentos suficientes y de agua potable (lo que acarrea desnutrición, cólera o diarrea), o debido a las más fuertes y frecuentes olas de calor que generará el cambio climático. 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, Plan Decenal de Salud 2012-2021, Plan Nacional de Salud Ambiental PLANASA, Plan de Desarrollo de Cauca 2016-2019. Adicionalmente la medida se debe articular con los consejos territoriales de salud ambiental definidos por el Conpes 3550 de 2008, con la Política Integral de Salud Ambiental y con los análisis de situación en salud municipal.
Ciencia y tecnología	Con las universidades regionales (Unicauca, Unicomfacauca entre otras) y centros de investigación, se pueden generar procesos de investigación que determinen métodos y herramientas para responder a los efectos producidos por el cambio climático relacionados con enfermedades transmitidas por vectores.
Alcance geográfico	Departamental
Objetivo de adaptación	Esta medida busca mejorar la capacidad de respuesta del sistema de salud pública departamental frente a las amenazas a la salud pública derivadas del cambio climático. Al aumentar el conocimiento con respecto a los nuevos factores de riesgo, es posible adaptar los protocolos de atención y las políticas de prevención para hacerlos más eficientes frente a los riesgos identificados (olas de calor, enfermedades por vectores, grupos vulnerables, etc).

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de riesgo en salud en el departamento que incluya consideraciones de cambio climático, teniendo en cuenta el Modelo de Fuerzas Motrices (MFM). 2. Sintetizar los datos por municipio (establecimiento línea base y escenarios futuros) y presentarlos bajo un modelo GIS. 3. Socializar los resultados con los entes de salud. 4. Con base en esos resultados, elaborar un Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático en el componente Salud, siguiendo los lineamientos del Ministerio de Salud para su formulación (2015). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar las medidas definidas en el Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático en el componente Salud 2. Mejorar paulatinamente la capacidad de respuesta del sistema de salud del departamento fortaleciendo el Recurso Humano en Salud (RHS), aumentando el número de camas hospitalarias y los rubros presupuestales para vacunación en un 5%. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darle continuidad a las acciones asociadas a la implementación del Plan de Adaptación y al aumento de la capacidad de respuesta: fortalecimiento del RHS, aumento del número de camas y aumento de los rubros presupuestales para vacunación en un 10%.
Costos	Los costos del análisis de riesgo en salud a nivel departamental incluyendo efectos del cambio climático y del establecimiento de un Plan territorial de adaptación al cambio climático en salud, están estimados en \$560.900.000		
	Económico	Ambiental	Social
Cobeneficios	<ul style="list-style-type: none"> * Disminución de efectos de vulnerabilidad en las poblaciones. * Disminución de la carga de la enfermedad asociada al cambio climático. * Menor ausentismo laboral (formal e informal) 	<ul style="list-style-type: none"> * Propiciar entornos saludables * Mejoramiento de las condiciones ambientales para la población 	<ul style="list-style-type: none"> * Acceso a servicios de salud que establecen medidas para disminuir las inequidades existentes. * Valoración de conocimiento y las prácticas de la población en general, para hacerle frente a los factores de riesgo
	Indicadores de gestión	Indicador de Producto	
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de aumento de los rubros presupuestales en materia de vacunación * Porcentaje de inversión departamental y municipal en la medida 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de medidas implementadas, del Plan de Adaptación al Cambio Climático en el componente Salud. * Número de nuevas camas hospitalarias. 	
	Secretaría de Salud del Cauca: formulación e implementación. Secretarías municipales. Comunidad y OMS: seguimiento		
	Retos	Oportunidades	
Retos y oportunidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respuesta de la medida al cuadro epidemiológico del Departamento asociado al cambio climático. 2. Recursos disponibles para la implementación. 3. Voluntad política de los sectores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brindar una mejor atención a la población del Departamento, priorizando medidas dirigidas a los territorios y a las poblaciones vulnerables 2. Involucrar a diversos organismos privados, instituciones públicas y representantes de la sociedad civil alrededor de un proceso de definición de las medidas de adaptación 	

Población beneficiada

Personas que habitan y visitan el departamento del Cauca, además de la población de los municipios de: Guapi, Timbiquí, López de Micay, Puerto Tejada, Mercaderes, Villa Rica, Patía, Santander de Quilichao, Caloto, Argelia, Sucre, Miranda, Corinto, Caldono, Popayán, Guachene, La Vega, Padilla, Sucre, Buenos Aires.

Inversión a corto plazo

La inversión a corto plazo estimada es de \$ 566,900,000

Fuentes de financiación identificadas

- * Secretaría de Salud del Cauca
- * ICA
- * INVIMA
- * OMS
- * OMM
- * PNUMA

Bibliografía

Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública. 2012-2021
OMS, OMM, PNUMA. 2003, Cambio climático y salud humana: Riesgos y respuestas.
Plan de Desarrollo, Alcaldía de Popayán. 2016 - 2019.

<http://goo.gl/vGIP6I>

Medida	15
Sector IPCC	ENERGÍA
Subsector IPCC	ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLE
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO ENERGÉTICO
Plan de Acción Sectorial	Energía Eléctrica
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Iniciativa
Línea estratégica del PIGCCT	Entornos resilientes

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA EL SUMINISTRO ENERGÉTICO EN ZONAS NO INTERCONECTADAS

Objetivo	Reducir las emisiones GEI debidas al uso de combustibles líquidos para la producción de electricidad en Zonas No Interconectadas del departamento del Cauca.		
Descripción	La medida consiste en la entrega de kits de energía solar para áreas no interconectadas del Departamento. Si bien la situación de la electrificación en el Cauca indica que la cobertura general alcanza un 86% aún existen 45.700 viviendas rurales que carecen de energía y que contribuyen de manera significativa al nivel de emisiones GEI del Departamento		
Alcance geográfico	Zona rural no interconectada del Departamento - Pacífico caucano municipios de: Guapi, Timbiquí, López de Micay y Piamonte.		
Articulación con procesos existentes	De acuerdo con el PAS de Energía Eléctrica, en la priorización de medidas de mitigación se encuentra en primer lugar de priorización la Implementación de proyectos de sustitución de diésel por energías renovables no convencionales para la generación de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas (ZNI). De igual forma la implementación se puede articular con el proceso de la NAMA de Energización con fuentes de energía renovable en las ZNI de Colombia. Es importante tener en cuenta que ya está en proceso la energización hidroeléctrica de los tres municipios del Pacífico a nivel de cabeceras, pero persiste la dificultad para las zonas rurales por el nivel de dispersión de las viviendas. Esta situación también es visible a nivel de la bota Caucana.		
Ciencia y tecnología	Se requiere contar con un estudio del potencial de las zonas para uso de energía solar y eólica del Departamento y el desarrollo de mecanismos que permitan mejorar la relación costo-beneficio para impulsar la implementación de plantaciones dendroenergéticas.		
Relación mitigación y/o REDD	La implementación de esta medida contribuirá a la reducción de quema de combustibles fósiles como leña y diésel y gasolina, para la generación eléctrica en Zonas No Interconectadas y el aprovechamiento de los potenciales de generación de energía a partir de fuentes renovables.		
Potencial de mitigación o REDD	<p>Las zonas no interconectadas representan un total aproximado de 17.148 familias las cuales, por su carencia de acceso a energía eléctrica, dependen principalmente de los bosques para las actividades domésticas básicas lo que redundará en un promedio de 18 metros cúbicos de madera por año por familia con un impacto anual de deforestación cercano a las 1200 ha /año, sin contabilizar la deforestación asociada a los cultivos ilícitos y a la minería ilegal. Una tonelada de carbono en la madera de un árbol o de un bosque, equivale a 3.5 t aprox. de CO₂ atmosférico. Una tonelada de madera con 45% de carbono contiene 450 kg de carbono y 1575 kg de CO₂. Árboles maduros, plantados a una distancia de 5 metros, forman bosque de 400 árboles por hectárea. Si cada árbol contiene 300 kg de carbono y 42% de la madera del árbol es carbono, esto significaría que cada árbol pesa 714 kg. En este caso, la captura de carbono sería de 120 t / ha (400 x 714 x 42%). Estos cálculos indicarían que una familia por uso de leña libera alrededor de 0.216 t de CO₂-eq.</p> <p>La instalación de 375 kits de energía solar en el corto plazo podría contribuir a unas emisiones evitadas de 74.25 t en 3 años. De lograrse las metas a largo plazo, las emisiones podrían alcanzar un potencial de 1080 t de CO₂-eq.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	Instalación de 375 kits de energía solar	Instalación de 1200 kits de energía solar	Instalación de 4000 kits de energía solar

Costos	1 kit de de 2 paneles solares de 250 W para la generación de 80 KW-h/Mes que puedan atender el suministro de energía para una vivienda de 5 integrantes para uso de 2 bombillos ahorradores, 1 televisor, 1 nevera pequeña, 1 ventilador e inversor, puesto en sitio, puede tener un costo de \$19.760.000 (SGI)		
Cobeneficios	Económicos <ul style="list-style-type: none"> * Generación de nuevas actividades económicas * Incremento de las actividades tradicionales de la región. 	Ambientales <ul style="list-style-type: none"> * Reducción de las emisiones de gases GEI. Reducción de la degradación del suelo. Puede favorecer el uso de leña como combustible. * Con relación al uso de madera procedente de cultivos dendroenergéticos, la biomasa es más homogénea respecto de la que se comercializa en la actualidad y con un abastecimiento más seguro. Se reducen las emisiones de material articulado y otros contaminantes asociados a la quema de combustibles. 	Sociales <ul style="list-style-type: none"> * Se incrementa la confiabilidad en el suministro de electricidad. * Mejora la calidad de vida de los pobladores. * Mejoran las condiciones de oferta educativa por uso de tecnologías que requieren suministro eléctrico. * Mejoras en servicios de salud. * Aumenta la oferta de empleo en las zonas antes no interconectadas.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de Gestión <ul style="list-style-type: none"> * Reducción de la deforestación debida al uso de leña como combustible en zonas no interconectadas (ZNI) 		Indicadores de Producto <ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje en cobertura de electrificación en zonas rurales del Departamento * Porcentaje de cobertura de electrificación en casco urbano
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Gobernación del Cauca: Secretaría de Infraestructura * IPSE * UPME 		
Metas - Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> * Garantizar el 100% de cobertura eléctrica del Cauca * Reducir las emisiones por quema de combustibles para generación eléctrica en ZNI del Departamento. 		
Retos y oportunidades	Retos <ul style="list-style-type: none"> * Identificar el consumo de combustibles fósiles empleados en la generación eléctrica en ZNI, para estimar la reducción a medida que se va ampliando la cobertura de suministro eléctrico. * Poder implementar alternativas de generación eléctrica a partir de fuentes renovables en zonas no interconectadas del Departamento. 	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> * Implementar alternativas costoefectivas de generación eléctrica en ZNI del Cauca * Generar redes de conocimiento con aplicabilidad directa en el Departamento, capacitando personal para la operación de las generadoras de electricidad. 	
Población beneficiada	Comunidades que habitan en zonas no interconectadas del Departamento.		
Inversión a corto plazo	Se estima una inversión de \$ 7,410,000,000.00		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Plan Pacífico * Fondo FAZNI * Regalías 		
Bibliografía	<p>UPME (2014). Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica. DNP (2011). Visión de Desarrollo Territorial Departamental - Visión Cauca 2032: Hemos comenzado ISSN: 2256-1854 Plan de desarrollo Departamental: Cauca Territorio de Paz MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Plan de acción de mitigación del sector energético energía eléctrica. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Fichas de Acción Climática Universidad de los Andes - Fichas de las medidas Documento soporte para la indicó colombiana Consultados: SGI Ltda. (http://www.sgitda.com) *1. http://www.textoscientificos.com/node/887</p>		

Medida	16
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO RURAL
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Entornos resilientes

APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Objetivo	Reducir las emisiones de GEI generadas por la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios, a través del desarrollo de un programa de compostaje para su aprovechamiento en los municipios del Departamento del Cauca que generan más de 1.000 t/mes de residuos.
Descripción	La disposición de residuos sólidos en la región, aporta aproximadamente el 13,56% del total de las emisiones de GEI generadas en el Cauca. Con la Implementación de la medida se espera reducir tanto la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios como las emisiones GEI allí generadas, realizando prácticas como el compostaje, asociado principalmente a aspectos culturales. Una de estas prácticas es la separación en la fuente y aprovechamiento de los residuos orgánicos biodegradables, para lo cual se requieren procesos de sensibilización y educación, así como de una adecuada infraestructura y técnicas para la valorización de los residuos. Con esta medida se propone desarrollar un programa para aprovechar los residuos orgánicos en los municipios que generan más de 1.000 t/mes de residuos en el Departamento. Con este no solamente se pretende reducir residuos que se disponen en los rellenos sanitarios de la región y por ende de las emisiones GEI asociadas, sino también con la aplicación y puesta en marcha del Decreto 2981 de 2013, en donde las personas prestadoras del servicio público de aseo incentiven y establezcan la cultura de separación en la fuente y el aprovechamiento de residuos. La medida, en una parte inicial contempla el diseño y ejecución de una campaña de sensibilización, educación y comunicación para la adecuada separación en la fuente de residuos y para la socialización y logro efectivo del programa. También se contempla una fase de aprovisionamiento de la infraestructura adecuada para la implementación del programa. Y finalmente se realizará la capacitación al personal designado en el municipio en la técnica de aprovechamiento de residuos.
Alcance geográfico	Departamental con énfasis en los Municipios que hoy generan más de 1.000 t/mes de residuos en el Departamento, se sugiere implementar la medida inicialmente con los municipios de Popayán, El Tambo, La Sierra, Rosas, Puracé, Totoro, Piendamó, Caldon, Patía, Timbio, Inza y Cajibío, que hacen uso del relleno sanitario de Popayán a corto plazo, para después al mediano y largo plazo, sea implementada en todo el Departamento.
Articulación con procesos existentes	<p>La implementación de la medida podrá articularse con los procesos de diseño, actualización e implementación de los PGIRs incluidos en el eje de generación de condiciones para la riqueza colectiva en la línea infraestructura social y productiva del Plan de Desarrollo del Departamento 2016-2019 y reglamentado por la Resolución 754 de 2014. Igualmente podrá articularse con la NAMA de Residuos.</p> <p>También es importante considerar los ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible que 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.</p> <p>A nivel empresarial existe también la alianza para el reciclaje inclusivo sobre la cual también se pueden articular acciones derivadas de esta medida.</p> <p>Finalmente es necesario tener en cuenta que para el fortalecimiento de la gestión de residuos se deben articular a los procesos las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos o de aseo, para lo cual existen entre otros la Ley 142 de 1994, los marcos tarifarios de aseo con las Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005 y Resolución CRA 720 de 2015 y lo definido por el Título 2 del Decreto 1077 de 2015, el cual reglamenta las actividades principales y complementarias del servicio de aseo y la Ley 1715 de 2014 sobre el uso de residuos para producción energética.</p>
Ciencia y tecnología	Esta medida requiere del apoyo de investigaciones y tecnología alrededor del aprovechamiento de residuos, como por ejemplo, el tratamiento mecánico-biológico, la generación de combustible derivado de residuos, la reutilización de materiales reciclables y/o compost, dependiendo de las condiciones de mercado específicas de cada lugar para los elementos recuperables.

Relación mitigación y/o REDD	<p>14 Municipios del Cauca entre los cuales están (Popayán, El Tambo, La Sierra, Rosas, Puracé, Totoró, Piendamó, Caldono, Patía, Timbío, Inza, Silvia, La Vega y Cajibío), utilizan el relleno sanitario regional ubicado en el Municipio de Popayán como sistema de tratamiento de disposición final, donde diariamente se depositan 220t de basura, 6.600t/mes y 79.200 t/año, de esto el 60% (3960 t/mes) son residuos aprovechables y el 40% (2640 t/mes) son inorgánicos, de estos últimos el 90% (2376 t/mes) pueden ser reciclables y solo un 10% (264 t/mes) se consideran inservibles. Estos residuos pueden ser utilizados a través de prácticas de compostaje reduciendo la cantidad de desechos a ser depositados en los rellenos o incluso en sitios no autorizados para disposición de basuras. Este ejercicio es complementario a lo propuesto en la medida 10 del presente Plan.</p>		
Potencial de mitigación o REDD	<p>En el departamento del Cauca se identificaron 14 municipios que generan más de 1.000 t/mes de residuos sólidos que en promedio producen 79.200 t / año de los cuales el 60 % corresponde a biomasa que puede ser compostada (47.520 t / año). Se estimaría según los datos del INGEI y las fichas de los Andes en las medidas que apliquen, teniendo en cuenta las proporciones para el Departamento, el potencial de reducción es de 297,82 GG de CO₂ /año y a largo plazo de 4.169,54 GG CO₂.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar acompañamiento a la actualización de los PGIRS de los 14 municipios involucrados en la medida, teniendo en cuenta las consideraciones de cambio climático alineadas con lo definido en el Decreto 2981/2013 y la Resolución 754/2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Año 2020 = 10%, Año 2025 = 30%, Año 2030 = 50%, Año 2035 = 70%, Año 2040 = 100% 2. Diseñar y realizar una campaña de sensibilización para la separación en la fuente. 3. Dotación de infraestructura municipal para la implementación de la medida iniciando con los municipios de Silvia, Timbío y Popayán. 4. Aprovechamiento del 10% (14.156) de las toneladas producidas en el corto plazo a razón de 393 t/día de los residuos aprovechables que llegan al relleno de los municipios que producen más de 1000 t/mes a través de la práctica de compostaje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento del 30% (42.768) de toneladas producidas en el corto plazo a razón de 393 t/día, de los residuos aprovechables que llegan al relleno de los municipios que producen más de 1000 t/mes a través de la práctica de compostaje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar el 100 % o más, de los residuos orgánicos de los municipios que generan más de 1.000 t/mes de residuos, a través de la práctica de compostaje de residuos orgánicos de galerías y desechos de cocina.
Costos	<p>Actualización de PGIR \$ 190 millones por año. Aprovechamiento de biomasa para 9.505 t \$758.091.000</p>		
Beneficios	Económicos	Ambientales	Sociales
	<ul style="list-style-type: none"> * Racionalización del uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales. * Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos. * Disminución del consumo de energía en los procesos productivos que utilizan materiales reciclados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios al reducir la cantidad de residuos en forma adecuada. * Reducción del caudal y la carga contaminante de lixiviados en el relleno sanitario, especialmente cuando se aprovechan residuos orgánicos. * Manejo adecuado de los residuos, disminución de olores y generación de Gases de Efecto Invernadero, GEI (metano). * Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final. * Disminución de la contaminación del recursos hídrico * Reducción de la carga contaminante atmosférica y acuifera. * Menores emisiones y captura de CO₂ * Protección del suelo con el uso de abonos orgánicos producidos 	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento en la generación de empleo. * Mejoramiento del ingreso por familia. * Mejores condiciones de ambiente para las familias rurales. * Aumento en la participación de los recicladores de oficio en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.

	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de municipios haciendo separación en la fuente. * Número de municipios con infraestructura para compostaje * Porcentaje de municipios realizando compostaje de materia orgánica. * Modelos municipales para el manejo de residuos en zonas de difícil acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS con metas de aprovechamiento o reducción de residuos compostables en disposición final. * Número de toneladas de desechos orgánicos separados en la fuente. * Número de toneladas de desechos orgánicos compostados. * Número de actividades de socialización. * Número de campañas de sensibilización ejecutadas en cada municipio.
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Alcaldías municipales * Consejos Municipales * UMATA * Administradores de plazas de mercado, mataderos, restaurantes * Comunidad en general * CRC * Secretaria de Agricultura 	
Metas - Resultados esperados	Aprovechamiento del 10% del los residuos orgánicos generados en los municipios que producen mas de 1000 t/mes, a través de la práctica de compostaje de residuos aprovechables 3.168 t / año	
	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Aceptación de los beneficios del reciclaje en la fuente por parte de la población * Gestión de recursos para el financiamiento de las acciones * Enfoque empresarial para la producción y la comercialización de los abonos generados del compostaje * Establecimiento de nuevas rutas de recolección con la intervención de las empresas de servicios * Cambio de hábitos en la población * Comercialización del compostaje 	<ul style="list-style-type: none"> * Nuevos y dinámicos mercados (mercados verdes) para el uso o comercialización de abonos * Normatividad dirigida a la reducción de emisiones por residuos * Interés del Gobierno Nacional por invertir en la producción de abonos orgánicos y mercados verdes
Población beneficiada	Población de los municipios de Popayán, El Tambo, La Sierra, Rosas, Puracé, Totoro, Piendamó, Caldono, Patía, Timbío, Inza y Cajibío; que hacen uso del relleno sanitario de Popayán a corto plazo, para que después al mediano y largo plazo sea implementada en todo el Departamento.	
Inversión a corto plazo	El costo de la medida a corto plazo se estima en \$ 1.043.132.000	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * EMCASERVICIOS (Empresa Caucana de Servicios Públicos) * Presupuestos municipales * Plan de desarrollo * Regalías * Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación * Corporación Autónoma Regional del Cauca, CRC 	
Bibliografía	<p>CRC, Plan de Acción 2016 - 2019</p> <p>Consulta con CRC - Fernando Penagos y Empresa de Servicios de Popayán.</p> <p>Consulta PAOCOS Productores de Abonos Orgánicos Compostados, San Agustín Huila, Baudelino Galíndez.</p>	

Medida	17
Sector IPCC	RESIDUOS
Subsector IPCC	TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO URBANO
Plan de Acción Sectorial	Residuos y aguas residuales
Tipo de Gas Reducido	CH ₄
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Entornos resilientes

CAPTURA Y QUEMA DE METANO EN RELLENOS SANITARIOS

Objetivo	Promover la adopción de tecnologías a nivel de los rellenos sanitarios que permitan la captura, recuperación y/o quema adecuada de metano.
Descripción	<p>El tratamiento, disposición y gestión de los residuos sólidos y las aguas residuales aportan el 4,4% de las emisiones GEI incluidas en el inventario departamental del Cauca 2012 (IDEAM).</p> <p>De los 42 municipios del Departamento a la fecha sólo existe un relleno sanitario regional en Popayán que recibe los desechos de 14 municipios, con un promedio de residuos de 230 t por día.</p> <p>Se han realizado intentos para la puesta en funcionamiento de dos rellenos sanitarios regionales, uno para los municipios del norte (Caloto, Padilla, Guachene, Villa Rica y Santander de Quilichao, Buenos Aires, Suárez, Corinto y Miranda), con un potencial de 55,6 t/día; otro para el sur del cauca (Rosas, Patía, Bolívar, Balboa) y uno adicional para Mercaderes y Florencia, hasta ahora sin éxito. Otros 22 municipios disponen residuos en sitios no adecuados, como celdas transitorias y botaderos a cielo abierto y 6 municipios tiran sus basuras en otros departamentos, lo cual hace evidente la necesidad de formular alternativas para garantizar los lugares para disposición final de residuos sólidos producidos en los municipios, pues además de la contaminación y el ahorro en el transporte y manejo de los residuos, también existe la oportunidad de contribuir de forma eficiente y costo-efectiva a la reducción de gases de efecto invernadero desarrollando opciones a futuro para generación de biogás.</p> <p>La medida que se propone, en términos de residuos sólidos, consiste en que además de promover la implementación de los rellenos sanitarios regionales y sitios de disposición adecuada de la mano de la implementación de los PGIR, se integren a tales rellenos las opciones de generación y aprovechamiento de biogás según la viabilidad y cuando no sea viable, entonces se propone que se realicen procesos de captación y quema adecuada de metano. Es importante mencionar que en botaderos sin control, donde la basura está expuesta al aire, resulta una descomposición aeróbica que sólo emite CO₂ y agua (Penagos y Mayorga, 2016). Cuando ésta es depositada debidamente al menos un año o más, es cuando se puede desarrollar la descomposición anaeróbica y por ende la producción de biogás. La basura acumulada en un relleno sanitario puede generar gas durante 20 ó 30 años. De todo el gas liberado por la descomposición de los residuos, se puede recolectar entre el 50% y 80%. De éste, un 60% estará disponible los primeros 10 años y un 35% los siguientes 10 años. Para un depósito que recibe flujos mayores a 100 t diarias de residuos domésticos, la explotación comercial del gas generado puede iniciarse aproximadamente a los 3 ó 4 años, dependiendo de la cantidad de fracción orgánica rápidamente degradable que tenga el relleno y de su diseño (Colmenares & Santos).</p>
Alcance geográfico	Departamental
Articulación con procesos existentes	La medida puede articularse con la implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, con la NAMA de Residuos y el Programa de ciudades sostenibles de Findeter, del que hace parte la ciudad de Popayán.
Ciencia y tecnología	Se requiere promover la investigación local o la disseminación de las opciones tecnológicas disponibles y costo-efectivas para la captura de metano y su quema o aprovechamiento, entre las entidades líderes y el Comité de Cambio Climático.
Relación mitigación y/o REDD	La implementación de estrategias para aprovechar las corrientes de metano que se producen en los sistemas de tratamiento de aguas residuales y en los sistemas para disposición de residuos sólidos, permiten aprovechar este gas, reduciendo su emisión y permitiendo su utilización en generación de energía, ofreciendo un potencial de doble beneficio en la reducción de emisiones GEI.

Potencial de mitigación o REDD	<p>El potencial de mitigación se estima en 12.376 t. Este resultado se asume iniciando actividades de captura en el 2016 y terminando en 2030. Para este calculo se utilizó el modelo aplicado al relleno sanitario "Loma de los Cocos" de Cartagena (http://globalmethane.org/Data/148_LosCocos.Pre-Feasibility.Report.Final.Spanish.pdf). Se realizó una regla de 3 para calcular con base en las toneladas dispuestas en Cartagena, el potencial de las 230 t diarias de la ciudad de Popayán. Posteriormente se hizo el cálculo de variación de porcentaje durante 14 años según lo utilizado por el modelo en Cartagena. Es importante tener en cuenta que existe un amplio margen de error dado que no se cuenta con la información de la caracterización de las basuras del relleno de Popayán y que las condiciones ambientales de la ciudad varían ampliamente de las de la ciudad de Cartagena lo cual influye en la producción de metano.</p>		
Acciones	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<ol style="list-style-type: none"> Realización de estudio técnico para determinar el potencial del relleno sanitario "Los picachos" en Popayán, para generar y recuperar biogás y las potencialidades de financiamiento del proyecto a través de distintos mecanismos como el MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) y el VCS (ambas certificaciones de carbono en plantaciones forestales). Implementación de ejercicio piloto de aprovechamiento o quema de CH₄ en el municipio de Popayán. 	<ol style="list-style-type: none"> Replicar los modelos de estudios técnicos realizados en "Los picachos", en rellenos con potencial de aprovechamiento Implementar el aprovechamiento o quema adecuada de metano en el relleno sanitario de Popayán según la factibilidad identificada. Desarrollo de campañas educativas e incentivos para separación en la fuente. Diseño e implementación de un sistema de recolección, procesamiento y análisis de información de reciclaje, que incorpore el reporte de las variables fundamentales para medir los avances en la inclusión de la población recicladora, el aprovechamiento en el servicio público de aseo y el flujo de materiales reciclados en la industria. 	<ol style="list-style-type: none"> Según la viabilidad identificada, implementar el aprovechamiento o quema adecuados de metano en los rellenos sanitarios regionales creados o implementados en el mediano plazo. Con apoyo de los grupos de investigación, promover la producción de bioenergía basada en residuos sólidos para las áreas rurales del Departamento con difícil acceso a soluciones energéticas, como viviendas dispersas. Seguimiento, monitoreo y reporte de sistemas implementados.
Costos	<p>Con datos de 2008 y para una construcción 75% más grande, se estimaron los costos de construcción en USD\$1.368.600. Para el caso de Popayán, el relleno recibe y procesa tan sólo el 16% de la capacidad del relleno de Cartagena. Por consiguiente se estima que el costo podría ser de \$1.026.450.000 de acuerdo con el tamaño del relleno sanitario de Popayán.</p>		
Cobeneficios	Económicos	Ambientales	Sociales
	<ul style="list-style-type: none"> * Disminución de costos asociados a la disposición final de residuos y tratamiento de lixiviados. * Mejoramiento de la eficiencia en la prestación del servicio de recolección, transporte y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos. * Aumento de ingresos de las personas naturales o jurídicas prestadoras de la actividad de aprovechamiento. * Aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> * Reducción de emisiones y vertimientos sobre la atmosfera y las fuentes hídricas 	<ul style="list-style-type: none"> * Esta iniciativa impulsa programas de aprovechamiento de los residuos reciclables, a la vez que dignifica la importante labor de la comunidad de recicladores. * Mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos * Generación de empleo, conocimiento y mejoramiento de capacidades locales.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de Gestión		Indicadores de Producto
	<ul style="list-style-type: none"> * Volumen de gas recuperado en sistemas de tratamiento de residuos sólidos * Energía generada a partir del aprovechamiento de gas metano recuperado en tratamiento de residuos 		<ul style="list-style-type: none"> * Toneladas de residuos reconvertidos * Botaderos o rellenos reduciendo emisiones
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * EMCASERVICIOS * CRC * Secretaría de Infraestructura del Cauca * Alcaldía de Popayán * Acueducto de Popayán * Serviaseo Popayán S.A. ESP * Alcaldías municipales * ANDI 		

Metas - Resultados esperados	De acuerdo con la aproximación realizada a partir del modelo aplicado al relleno sanitario de la "Loma los Cocos" de Cartagena, se espera que al año 2030 se pueda contribuir con una reducción promedio de 32 Gton de CO ₂ e al año. Así mismo, se espera generar un sistema de economía circular en el que haya una participación activa de las comunidades recicladoras, industria del reciclaje y las empresas del servicio público de aseo, además de aplicar separación en la fuente y generación de energía.	
Retos y oportunidades	<p style="text-align: center;">Retos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Compromiso de los operadores de los rellenos sanitarios para la adopción de las tecnologías, en ausencia de una reglamentación que en el corto plazo exija la reducción de emisiones. * Identificar tecnologías costo-eficientes para el aprovechamiento de metano en las corrientes residuales de tratamiento de aguas y residuos teniendo en cuenta la capacidad de los municipios. * Flujo de recursos suficientes para implementar los PGIR y las mejoras a nivel de PTAR y Rellenos. * Compromiso político local para facilitar la implementación de los rellenos sanitarios * Transformar el imaginario colectivo local alrededor de las PTAR y Rellenos como simples tiraderos de basura 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> * La captura de gas de relleno sanitario y la generación de energía a partir de él, crea varios beneficios ambientales y las utilidades que provienen de la comercialización de la energía y/o créditos de carbono, pueden ayudar a apalancar la construcción y operación adecuadas de instalaciones de disposición final de residuos. * Articulación efectiva entre entidades públicas y privadas para la gestión integrada de recursos e inversiones estratégicas para el Departamento.
Población beneficiada	Población de los municipios que adopten la medida y puedan hacer aprovechamiento de la energía generada a partir de residuos sólidos del relleno	
Inversión a corto plazo	Se calcula que la construcción de la infraestructura para hacer la captura y utilización del metano puede estar alrededor de los \$538.687.415	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Presupuestos municipales * Plan de desarrollo en su eje infraestructura social y productiva * Regalías * Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación * Acreditación de los proyectos como MDL * Inversionistas privados 	
Bibliografía	<p>Penagos, F., Mayorga, L. (2016). Documento Borrador "Gestión de biogás en rellenos sanitarios". Fernando Penagos Enríquez, Ingeniero Sanitario, CRC penagosenriquez@yahoo.es, Popayán. Luis Carlos Montoya, Ingeniero Forestal, CRC, lumontoya15@hotmail.com, Popayán</p> <p>Zamonsk, P., Bajsa, S. (2012). Landfill Gas Capture and Burn and its use to Generate Electricity. The experience at Las Rosas Sanitary Landfill. Consultado en: http://www.aborgama.com/162-Zamonsky-Uruguay.pdf</p> <p>Nolasco, D. (2010). Desarrollo de proyectos MDL en plantas de tratamiento de aguas residuales. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Medio Ambiente. Nota Técnica No. 116 Consultado en: http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/35521814.pdf</p> <p>Colmenares, W. M.; Santos, K. B. Generación y manejo de gases en sitios de disposición final. Consultado en: http://www.ingenieriaquimica.org/system/files/relleno-sanitario.pdf</p> <p>Landfill Methane Outreach Program (2008). Consultado en http://globalmethane.org/Data/148_LosCocos.Pre-Feasibility.Report.Final.Spanish.pdf</p>	

Medida	18
Estrategia de la PNCC	DESARROLLO URBANO
Línea Estratégica del PICC	Entornos resilientes
Enfoque	Abi
Área Especial	SINAP
Estado de la medida*	Idea de Proyecto

VIVIENDAS RESILIENTES

Objetivo	Mejoramiento y construcción de Viviendas de Interés Social (VIS) rural con elementos de adaptación al cambio climático, que permitan afrontar los aumentos de precipitación y temperatura.
Descripción de la medida	<p>En Cauca el déficit cualitativo de vivienda, asumiendo que en una vivienda habitan cuatro personas (según datos de DNP-DANE 2005), asciende a 150.000 y por otro lado, a 45.000 viviendas con déficit cuantitativo. Esta situación sumada a la presión que tanto la variabilidad climática como el cambio climático imponen sobre el territorio caucano, hace esencial el seguir trabajando en superar tales déficit, especialmente en las áreas rurales del Departamento, con un elemento adicional que permita que las infraestructuras que se construyan tengan la capacidad de responder a los retos en materia de incremento de la precipitación y al aumento de la temperatura y a los vendavales comunes en la región Caucana. No obstante, también se debe considerar que el sector residencial es significativo en términos de consumo de electricidad que en el Cauca representan el 20% de las emisiones del total de emisiones por el sector Energía y al 2,65 de las emisiones totales del Departamento, por lo cual se debe procurar implementar soluciones energéticas provenientes de fuentes alternativas para reducir la presión por energía hidroeléctrica teniendo en cuenta los cambios en la disponibilidad de oferta hídrica que se pueden experimentar a futuro.</p> <p>Basados en la regulación existente para vivienda rural promulgada desde el Ministerio de Agricultura para vivienda rural, la implementación de esta medida busca que pequeños cambios en los diseños de la vivienda rural puedan contribuir a mejorar la capacidad de las viviendas para contrarrestar los aumentos de precipitación y temperatura de los próximos años. Tales ajustes consisten principalmente en una elevación de las cubiertas de las viviendas que permita una mejor circulación del aire caliente, en la inclusión de canaletas y un tanque de almacenamiento de aguas lluvias, además de pinturas aislantes del calor para los techos de zinc y sistemas de aireación que puedan contribuir al manejo del confort térmico.</p> <p>Otros cambios pueden ser incluidos, pero tales ajustes dependen sustancialmente de la ubicación de las viviendas y los condicionamientos socio-culturales predominantes, los cuales deben analizarse de forma puntual sobre los terrenos y los diseños. Adicionalmente existen algunas consideraciones que pueden ser tenidas en cuenta durante los procesos constructivos y de diseño con la idea de reducir la huella de carbono para la construcción de viviendas y que se incluyen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Disminuir el consumo de agua potable en la producción de materiales utilizando sistemas livianos, como el Drywall, que emplean menos agua potable, energía y material de río y cantera, en el proceso de construcción. * Disminuir los residuos sólidos generados en la construcción, a través de un sistema de reciclaje (reutilización de formaleas metálicas). * Evitar la contaminación de fuentes hídricas en los procesos de explanación de terrenos (utilización trinchos) * Preservar las zonas de protección ambiental (cumplimiento de la normatividad ambiental) * Menor utilización de madera como elemento en el proceso constructivo * Utilización de tecnología de punta ahorradora de agua: sanitarios, griferías * Utilización de tecnología de punta en materiales y productos ahorradores de energía: iluminación LED * Utilización de sistema liviano para la construcción de muros y cielo rasos, que permiten una alta disminución en consumo de agua y materiales de río como arena y triturado * Diseño bioclimático con ventilaciones cruzadas que permiten un menor uso de la energía eléctrica para hacer ambientes confortables * Fortalecimiento de la estructura de techos para prevenir pérdidas en caso de vendavales.
Amenaza	El aumento o disminución de los niveles de precipitación y el aumento de temperatura como consecuencia del cambio climático, sumado al déficit de vivienda cualitativa y cuantitativa para el Departamento del Cauca incrementa las posibilidades de impactos económicos sobre las actuales viviendas y los impactos sociales asociados a la calidad de vida y niveles de pobreza presentes en el Departamento.
Articulación con procesos y políticas existentes	La medida puede articularse a la implementación de la Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones adoptada mediante la Resolución No. 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Igualmente se debe tener en cuenta el Decreto 1934 de 2015 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Rural, para vivienda de interés social rural.

Ciencia y tecnología

La implementación de esta medida puede involucrar a grupos de investigación y universidades del Departamento que puedan contribuir al mejoramiento de los diseños y materiales para la construcción de vivienda de interés social. Se requiere profundizar en la innovación en sistemas de iluminación, domótica, electrodomésticos eficientes materiales de construcción bajos en carbono, desarrollo de materiales térmicos y estructura de costos de la implementación de medidas de adaptación entre otros.

Alcance geográfico

Departamental

Objetivo de adaptación y potencial de Mitigación

Construir nuevas viviendas de interés social o interés social prioritario con consideraciones de cambio climático y criterios de construcción sostenible, permite a la población más vulnerable mejorar sus capacidades para enfrentar los aumentos de temperatura y de precipitación entre otros eventos climáticos asociados a la variabilidad climática. Mejora igualmente el ordenamiento territorial de los municipios como elemento habilitante para un desarrollo resiliente, la utilización de materiales y técnicas sostenibles permite a su vez la reducción de las emisiones GEI y la huella hídrica, asociadas al sector de la construcción.

Corto Plazo (2016-2019)

Mediano Plazo (2020 - 2023)

Largo Plazo (2024-2040)

Acciones

1. Consolidación de una base de datos por municipio sobre el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda tanto urbana como rural. En el caso de esta última siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto 1934 de 2015 del MADR. Esta información deberá ser construida por los municipios de la mano de la Gobernación del Departamento para que se dirijan los recursos hacia las convocatorias de vivienda, para lo cual se puede contratar una consultoría para el levantamiento de la información o realizar la actualización catastral.
2. Los municipios deberán establecer los requerimientos para los diseños 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 y aporte al mejoramiento ambiental. Para esto deben velar porque se garanticen la construcción de equipamientos y servicios complementarios, así como la disponibilidad de las redes de servicios públicos o si se trata de vivienda rural dispersa entonces el consecuente manejo de saneamiento básico y acceso a energía de fuentes alternativas y de acuerdo con lo que defina el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial.
3. Incorporar las exigencias y porcentajes de suelo útil en materia de programas y proyectos de Vivienda de Interés Social y de Interés Social Prioritaria en los Planes de Ordenamiento Territorial.

1. Con fundamento en la información consolidada por los municipios y la Gobernación, promover la construcción de 500 casas con criterios de adaptación al cambio climático y 1800 mejoramientos de vivienda.

1. Aumentar la implementación de la medida que contribuya a reducir el 15% adicional del déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda mediante construcción o mejoramiento de viviendas con criterios de sostenibilidad y de adaptación al cambio climático principalmente en los siguientes municipios: Sotará, Villa Rica, Caloto, Suárez, Toribío, Paez, Cajibío, La Sierra, Silvia, Sucre, Rosas, Balboa, Padilla, La Vega, Bolívar y otros a los que se quiera extender la medida.

Costos	<p>El levantamiento de información por municipio se calcula en \$100.000 por cada vivienda. Esto varía de municipio a municipio pero se estima un promedio de \$200 millones para el levantamiento de información por municipio. Si se opta por la actualización catastral el valor del levantamiento de información puede estar entre \$150.000 y \$200.000 por vivienda, con la ventaja que a mediano plazo se puede realizar la recuperación de la inversión a través del cobro del impuesto predial.</p> <p>Se calcula que un mejoramiento de vivienda con criterios mínimos de adaptación al cambio climático, se puede realizar con el valor que hoy utiliza el Ministerio de Agricultura para vivienda rural que asciende a 16 SMLMV equivalente hoy a \$11.030.280 para viviendas rurales. Anualmente es posible realizar un promedio de 1800 mejoramientos de vivienda lo cual puede representar un costo anual de \$19.857 millones en mejoramientos por año. Anualmente se pueden realizar un promedio de 500 viviendas nuevas que pueden representar un costo anual de \$28.053.960 en áreas rurales con un valor unitario estimado de \$46.756.600</p> <p>NO SE TIENE EN CUENTA EL VALOR DE LOS TERRENOS.</p>		
Beneficios	<p>Económico</p> <ul style="list-style-type: none"> * Impulso al sector de la construcción con criterios sostenibles y mano de obra más calificada. * Reducción de los niveles de pobreza y potencialización de la creación de microeconomías a partir del acceso a nuevas fuentes de energía. 	<p>Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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. 	<p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> * Mejoramiento de la calidad de vida de los caucanos * Mejora en la capacidad de adaptación al cambio climático de las poblaciones rurales.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<p>Indicadores de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de viviendas construidas bajo la aplicación de la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. * Número de mejoramientos de vivienda realizados utilizando los criterios de la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. 		<p>Indicador de Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de viviendas rurales de interés social construidas considerando el cambio climático * Número de mejoramientos de estructuras de techos por municipio con consideraciones de cambio climático * Número de sistemas colectores de aguas lluvias implementados
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Alcaldías y Gobernación * Entidades oferentes y promotoras de construcción de VIS 		
Retos y oportunidades	<p>Retos</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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 los 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. * En los planes parciales con tratamiento de desarrollo y expansión en suelo urbano o en las normas urbanísticas reglamentadas sin plan parcial se determinarán los porcentajes de suelos que deben destinarse al desarrollo de Programas de Vivienda de Interés Prioritario (VIP). * 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. * 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. * No existen programas o formación en arquitectura bioclimática con semilleros de investigación, en los cuales se estudien y propongan alternativas de diseño arquitectónico y uso de materiales acorde con las necesidades y condiciones del contexto de intervención. 		<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> * Teniendo en cuenta que los municipios tienen dentro de sus objetivos la reducción del déficit de vivienda y realizan intervenciones en VIS y VIP nueva, se considera la oportunidad para incorporar el concepto de construcción sostenible y resiliente en estos nuevos proyectos.

Población beneficiada	Familias beneficiadas con los mejoramientos de viviendas o viviendas nuevas VIS y VIP en los municipios del Departamento.
Inversión a corto plazo	La implementación de la medida en el corto plazo se estima en \$ 8,451,600,000
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Pública: municipios del Departamento * Privada: Empresas constructoras encargadas del desarrollo urbanístico.
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 0075 de Enero 23 de 2013 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Resolución 0549 de Julio 10 de 2015 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Guía de Construcción Sostenible 2015 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Decreto 1934 de 2015. DNP 2015, Documento de trabajo. Vivienda Rural. http://viva.org.co/PDT_para_la_Construccion_de_Paz/Proyectos_tipo_SGR-DNP/VIVIENDA%20RURAL%2025062015.pdf http://viva.org.co/PDT_para_la_Construccion_de_Paz/Proyectos_tipo_SGR-DNP/VIVIENDA%20RURAL%2025062015.pdf

Medida	19
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	MANEJO DE ECOSISTEMAS PARA LA ADAPTACION Y MITGACION
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Biodiversidad y servicios ecosistemicos

FORTALECIMIENTO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

Objetivo	Ampliar y fortalecer el sistema de áreas protegidas regionales, a través de la integración de nuevas hectáreas al sistema de la formulación e implementación de planes de manejo para estas áreas que incluyan estrategias de adaptación al cambio climático.
Descripción	<p>Por un lado, la medida busca ampliar el número de hectáreas integradas al sistema regional de áreas protegidas. Se propone priorizar en un primer tiempo el ecosistema de bosque seco en el Valle del Patía (municipios de Mercaderes, Patía y El Tambo), integrando unas 1500 ha nuevas en el mediano plazo, y luego extenderse a otros ecosistemas como el manglar o los páramos, integrando unas 5000 ha nuevas en el largo plazo. Esta estrategia contribuirá a la mitigación del cambio climático al reducir la tasa de deforestación y cambios en el uso del suelo y también ayudará a mantener la capacidad adaptativa del Departamento.</p> <p>Por otro lado, las áreas protegidas pueden verse amenazadas por los efectos del cambio climático como la erosión de los suelos, la elevación del nivel del mar y el cambio en la temperatura y las precipitaciones. Por lo tanto, es necesario desarrollar e implementar planes de manejo para las áreas protegidas que incluyan estrategias de gestión del cambio climático, que permitan hacer frente a las diferentes amenazas que afectan los ecosistemas protegidos. Se propone entonces implementar de manera efectiva el plan de manejo de la nueva área protegida en el Cuerval, al igual que desarrollar e implementar planes de manejo que incluyan consideraciones de cambio climático en las nuevas áreas protegidas que se integrarán al sistema.</p>
Alcance geográfico	Departamental.
Articulación con procesos existentes	<p>En el marco del Plan, esta medida se articula con el programa Mecanismos de Apoyo a la Conservación (medida 22)</p> <p>A nivel regional, se articula con la gestión de declaración de áreas protegidas y/o implementación de otras estrategias de conservación de la biodiversidad, formulación e implementación de planes de manejo de áreas protegidas en el Departamento que lidera la CRC. Se articula igualmente con la formulación de los POMCA y los POMIUC, en particular con el Plan de Manejo de la Cuenca del río Patía y con el plan de manejo de manglares.</p> <p>A nivel local se articula con el SIRAP Pacífico que busca aportar de manera efectiva a la conservación de la diversidad biocultural y la construcción de un modelo de desarrollo propio.</p> <p>En términos de lineamientos nacionales para el manejo de áreas protegidas, en Julio de 2010 el Gobierno Nacional aprobó el CONPES de áreas protegidas y el Decreto 2372, que establece el marco de acción institucional de todas las actividades relacionadas con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el cual incluye todas las áreas reservadas para conservación in situ de la biodiversidad y generación de servicios ambientales en los niveles local, regional (SIRAP) y Nacional (SPNN).</p> <p>Esta medida se articula con la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia que tiene como objetivo aportar lineamientos conceptuales y técnicos que permitan orientar la gestión de las áreas protegidas frente al cambio climático.</p>
Ciencia y tecnología	Articulación entre áreas protegidas y los bancos de semillas (medida alimentos para el futuro 4 y 11) y con el grupo de estudios sobre diversidad vegetal Sachawaira y Grupo Etnobotánico Latinoamericano GELA. Articular también con el análisis de redes ecológicas realizado por la CRC en el 2016.
Relación mitigación y/o REDD	Las áreas protegidas ofrecen soluciones naturales para mitigar los efectos del cambio climático y familiarizar a la población frente a los desafíos de un clima cambiante. En términos de mitigación, las áreas protegidas tienen un gran potencial para capturar Gases Efecto Invernadero (GEI) y almacenarlos en la biomasa y suelos del ecosistema, así mismo para evitar emisiones causadas por la deforestación y degradación de los bosques. Por otro lado, contribuyen a que los ecosistemas y los territorios generen grandes capacidades de adaptación al cambio climático, debido a que regulan el ciclo hidrológico, mantienen la diversidad en los agroecosistemas, contribuyen a la prevención de desastres, protegen la diversidad genética y prestan otros servicios ecosistémicos primordiales.

Potencial de mitigación o REDD	<p>Para bosque seco tropical con fundamento en estudios del IDEAM se ha calculado en 48,1 t de carbono por ha de bosque seco tropical (Yepes et all, Ideam, 2011) que a su vez corresponden a 176 t CO₂ eq por ha. Con base en estos datos, se estiman reservas de carbono de 88.000 t CO₂ e para 500 ha de bosque seco protegidas.</p> <p>Esta medida adicionalmente tiene beneficios en materia de adaptación toda vez que las áreas protegidas permiten la recuperación de áreas que pueden aumentar la capacidad natural del territorio para enfrentar el cambio climático.</p>		
Acciones	<p>Corto Plazo (2016-2019)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación del Plan de Manejo que integre consideraciones de cambio climático para las nuevas áreas de conservación El Cuerval 2. Creación de 500 ha de nuevas áreas protegidas de bosque seco en el Valle del Patía (municipios de Mercaderes, Patía y El Tambo) 3. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas 	<p>Mediano Plazo (2020 - 2023)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar 1500 nuevas hectáreas al sistema de áreas protegidas 2. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas 	<p>Largo Plazo (2024-2040)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar 5000 nuevas hectáreas al sistema de áreas protegidas 2. Desarrollar e implementar Planes de Manejo que integren el cambio climático para esas nuevas áreas
Costos	<p>Para efectos de los establecimientos de nuevas áreas protegidas, se han estimado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 profesional para establecer cartografía detallada y realizar acciones de concertación para la declaratoria de las nuevas áreas \$4.000.000 - Transporte y viaticos para un año se estimaron en \$10.000.000 - Desarrollo e implementación de un plan de manejo por año \$100.000.000 		
Cobeneficios	<p>Económicos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Generación de empleo, suministros de agua, producción de alimentos y medicamentos tradicionales. * Nuevas fuentes de ingresos por aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y valoración económica de los bienes y servicios ambientales. * Evitar costos futuros ocasionados por los desastres naturales. 	<p>Ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> * Facilitar la prestación de servicios ecosistémicos por parte de ecosistemas estratégicos. * Conservar el bosque y los ecosistemas naturales, impidiendo la pérdida de dióxido de carbono presente en la vegetación y el suelo. * Atraer carbono atmosférico en ecosistemas naturales. * Estrategia de gestión efectiva para evitar procesos de deforestación y cambios en el uso del suelo. 	<p>Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> * Herramienta eficiente para mantener los bienes y servicios ecosistémicos vitales para la sociedad. * Incluir de forma participativa a la sociedad local en los esfuerzos de conservación.
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<p>Indicadores de Gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de estrategias del plan de manejo implementadas * Tasa de deforestación 	<p>Indicadores de Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Número de ha en nuevas áreas de conservación. * Número de planes de manejo formulados para áreas protegidas regionales. * Número de familias beneficiadas con nuevas alternativas productivas 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * CRC * Gobernación del Cauca * Parques Nacionales Naturales de Colombia * SINAP * SIRAP Pacífico 		

Metas - Resultados esperados	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo plazo (2023- 2040)
Retos y oportunidades	500 ha integradas al Sistema de Áreas Protegidas	1500 ha integradas	5000 ha integradas
	Retos		Oportunidades
	<ul style="list-style-type: none"> * Desarticulación institucional y bajo compromiso de autoridades locales * Gestión de recursos para el financiamiento de las acciones. * Situación de orden público * Articulación con otras políticas de desarrollo en el Departamento que van en contra de la conservación (minera, energética, vial, etc) * Incorporación activa de comunidades campesinas y étnicas al proceso. 		<ul style="list-style-type: none"> * Interés de las comunidades por participar en procesos de conservación * Valoración de sistemas productivos tradicionales y de nuevas alternativas productivas relacionadas con la conservación (ecoturismo, productos no maderables, etc) * Desarrollo de estrategias de compensación (pagos por servicios ambientales por ejemplo) y de seguridad alimentaria (articulación con banco de semillas) * Extensión del plan de manejo de las áreas al de los acuíferos (articulación con los procesos de POMIAC) * Agenda nacional, agencias de cooperación y financiamiento internacional interesadas en la gestión de áreas protegidas.
Población beneficiada	<ul style="list-style-type: none"> Comunidades que habitan el Cuerval, que se verán beneficiadas por la implementación de un plan de manejo con estrategias de seguridad alimentaria y compensación Comunidades que habitan las nuevas áreas protegidas del Valle del Patía Toda la población del Departamento que se beneficia de los bienes y servicios ambientales de las áreas protegidas. 		
Inversión a corto plazo	La inversión a corto plazo estimada es de \$1.206.000		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * CRC * Gobernación * Municipios * Parques Nacionales Naturales de Colombia * SIRAP Pacífico * Secretaría de Agricultura 		
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> Cárdenas, J. H., Granobles Cardona, J., Aranzazu Zapata, W., (2016). El papel de las reservas naturales de la sociedad civil en la gestión ambiental. Una perspectiva desde la región del Duende en el Valle del Cauca. Colombia. ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Noviembre 2011. Programa FAO/OAPN (2009), Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. 		

Medida	20
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	MANEJO DE ECOSISTEMAS PARA LA ADAPTACION Y MITIGACION
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Biodiversidad y servicios ecosistémicos

RESTAURACIÓN DE LA COBERTURA NATURAL PROTECTORA DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

Objetivo	Consolidar un proceso de restauración que le apunte al desarrollo forestal sostenible en las cuencas del departamento del Cauca, orientado a asegurar la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad.
Descripción	<p>El desarrollo de la medida involucrará el manejo sostenible de bosques naturales para la conservación, que incluye cumplir con el objetivo de conectividades biológicas con la implementación de corredores biológicos y el manejo de las plantaciones orientando a la conservación del recurso hídrico.</p> <p>El uso del suelo del departamento del Cauca está representado por: 746.906 ha en cultivos, 659.402 ha en pastos y herbazales, 15.625 ha en plantaciones forestales y 1'628.192 ha en bosques y áreas semi naturales.</p> <p>En las áreas del Departamento en las cuales se establecen los cultivos, pastos y herbazales se configuran en su gran mayoría la sobreutilización del suelo determinando un 53.8 % del área (739.795 ha), en conflicto con el uso del suelo en zonas diferentes a las áreas naturales.</p> <p>Entre cultivos y pastizales, herbazales suman un 25 % de un área que está en conflicto por uso en el departamento del Cauca, en zonas sobre utilizadas que deberían estar ocupadas por coberturas boscosas y áreas semi naturales.</p>
Alcance geográfico	Departamental
Articulación con procesos existentes	<p>Según el CONIF (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal), las plantaciones forestales constituyen una opción importante de uso de tierras en el mundo tropical. Las reforestaciones actualmente se establecen con el doble propósito: productor-protector, cumpliendo con muchas de las funciones de los bosques naturales. Si las plantaciones forestales se planifican correctamente, pueden ayudar a estabilizar y mejorar el medio ambiente.</p> <p>Se articula con las acciones del Plan Nacional de Restauración Ecológica, rehabilitación y recuperación de Áreas Disturbadas; la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico; la política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y los Ecosistemas y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Con el desarrollo del plan de acción de CRC que considera acciones prioritarias para el manejo de ecosistemas estratégicos en el Cauca (páramos, bosque seco, humedales, otros) para su restauración, rehabilitación y preservación. El Plan de Desarrollo Departamental que en su eje estratégico Biodiversidad y servicios ecosistémicos tiene como meta la reforestación del bosque protector o de regeneración pasiva (cerramiento). La CRC viene ejecutando en el valle del Patía proyectos piloto que involucran la restauración del bosque seco con la implementación de sistemas agroforestales y el aislamiento de franjas importantes para la regulación hídrica.</p>
Ciencia y tecnología	Aspectos como los estudios de estructura, composición y función de los ecosistemas naturales del departamento; los análisis de vulnerabilidad; la prácticas de control de especies tensionantes; las tecnologías de reproducción de especies nativas; los niveles de intervención necesarios; los diseños de las metodologías de restauración ecológica; los análisis de costos; y los indicadores de seguimiento; conforman algunas de las líneas de investigación que se requieren desarrollar para esta medida.
Relación mitigación y/o REDD	La medida está orientada a la restauración de 2000 ha con énfasis en la función de la regulación hídrica en las cuencas del Departamento, manejo del bosque natural para conservación de la biodiversidad. La consolidación de un proceso que apunte al desarrollo forestal del Cauca permitirá aumentar la capacidad de captura de CO ₂ por el número de árboles que se incorporan a los ecosistemas. Así mismo, la disminución del uso de agroquímicos y por tanto disminución de N ₂ O.

Potencial de mitigación o REDD	<p>El Cauca cuenta con 14 cuencas hidrográficas ordenadas (Quinamayo, Río Hondo, Alto San Juan de Micay, cuenca Río Mayo, cuenca río Palacé, Sambingo, Hato Viejo, San Jorge Bajo, San Jorge Alto, Río Pisoje, Río Piedras, Río Molino Pubus, Río Negro, Cuenca Cajibío Urbio y río Ullucos Malvasa). Estas cuencas abastecen a 38 municipios del Departamento, de ahí su importancia de conservación en cuanto al recurso hídrico y a la biodiversidad que conserva. Del total del recurso hídrico del Departamento se han trabajado 14 y están pendientes por trabajar 8 cuencas (Alto Caquetá, río Guachicono, río Alto Patía, cuenca Alta del río Cauca, río Piendamó, río Páez, río Timba, río Guapi y río de San Juan de Micay bajo).</p> <p>El potencial de fijación de CO₂-e para bosque seco tropical de acuerdo con el IDEAM es de 176 t CO₂e/ha. Dado que los procesos de restauración en términos de cobertura se refieren a un aumento en un porcentaje del stock de carbono a través de la captura generada por los nuevos árboles sembrados. Esto implica en términos de captura de CO₂, un potencial a corto plazo de 105.600 t CO₂e, a mediano plazo de 105.600 t CO₂e adicionales y a largo plazo de 140.800 t CO₂e, para un total en el periodo de análisis de 352.000 t CO₂e.</p>		
Acciones	<p>Corto Plazo (2016-2019)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Priorización de predios para la restauración ecológica en todo el Departamento 2. Conformación y fortalecimiento de líneas de investigación en restauración 3. Restauración de 600 ha: sensibilización y formación a comunidades locales; montaje de viveros de especies nativas; desarrollo de acuerdos de restauración; restauración propiamente dicha. 4. Diseño y puesta en marcha de un sistema de administración de las áreas. 5. Monitoreo de la restauración ecológica. 	<p>Mediano Plazo (2020 - 2023)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de instrumentos económicos, técnicos, administrativos, jurídicos y políticos que fomenten las actividades orientadas a la restauración de ecosistemas. 2. Restauración de 800 ha adicionales: que incluye sensibilización y formación a comunidades locales; montaje de viveros de especies nativas; desarrollo de acuerdos de restauración; restauración propiamente dicha. 	<p>Largo Plazo (2024-2040)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de 1200 ha adicionales: que incluye sensibilización y formación a comunidades locales; montaje de viveros de especies nativas; desarrollo de acuerdos de restauración; restauración propiamente dicha.
Costos	<p>El costo estimado a corto plazo es de \$7.294.675.000</p>		
Cobeneficios	<p>Económicos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Valoración económica de los bienes y servicios ambientales. * Menores pérdidas económicas por carencia de recurso hídrico. * Reducción de los costos de atención en salud. * Menores costos futuros por atención de desastres naturales. 	<p>Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> * Recuperación de la estructura, composición y función de los ecosistemas. * Protección de las especies. * Protección del recurso hídrico. * Recuperación de la conectividad ecológica. * Creación de sumideros de carbono. 	<p>Social</p> <ul style="list-style-type: none"> * Bienes y servicios fundamentales para el bienestar de la población. * Regulación y calidad del recurso hídrico. * Protección de los paisajes. * Mitigación del riesgo de desastres. * Generación de empleo
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<p>Indicadores de Gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> * Cambio en las áreas con cobertura de ecosistemas naturales. * Variación interanual de caudales * Índice de Calidad de Agua * Inversión ambiental municipal 		<p>Indicadores de Producto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Porcentaje de áreas de ecosistemas en restauración, rehabilitación y reforestación * Porcentaje de área de municipios correspondiente a ecosistema natural
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * CRC * UMATAS * Alcaldías Municipales * Gobernación del Cauca * Juntas de acueductos veredales * Parques Nacionales Naturales 		

Metas - Resultados esperados	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040/2050)
	600 ha restauradas	800 ha restauradas	1.200 ha restauradas
	Retos		Oportunidades
Retos	<ul style="list-style-type: none"> * Concretar la participación de los diferentes grupos de interés * Gestión de recursos para el financiamiento de las acciones en especial los provenientes de compensaciones ambientales * Incorporación activa de comunidades campesinas y étnicas al proceso * Generar conciencia colectiva de la importancia de la protección de los ecosistemas * Mitigar impactos sociales y económicos negativos de los procesos de restauración ecológica * Diseñar y poner en funcionamiento un sistema eficaz de administración, control y vigilancia 		<ul style="list-style-type: none"> * Estrategia Nacional de restauración claramente definida * Relación con el Plan de acción de CRC y Plan de desarrollo departamental
Población beneficiada	Departamental		
Inversión a corto plazo	Se estima que la implementación de esta medida puede alcanzar en el corto plazo un estimado de \$ 7,294,674.56		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * CRC * UMATAS * Alcaldías Municipales * Gobernación del Cauca * Juntas de acueductos veredales * Parques Nacionales Naturales 		
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Plan Nacional de Restauración Ecológica, rehabilitación y recuperación de Áreas Disturbadas. Plan de Acción institucional 2016-2019 . CRC Plan de Desarrollo departamental 2016-2019. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático TCNCC. (Junio de 2016). Análisis de vulnerabilidad al cambio climático departamentos de Atlántico, Cauca, Cesar, Quindío, Magdalena y Santander. 		

Medida	21
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	MANEJO DE ECOSISTEMAS PARA LA ADAPTACION Y MITIGACION
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Biodiversidad y servicios ecosistemicos

CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MANEJO DE MANGLARES

Objetivo	Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas de manglar y aumentar la capacidad de adaptación de los sistemas costeros del Cauca a causa de la elevación del nivel del mar por el cambio climático.
Descripción	La medida se centra en los ecosistemas de manglares que se encuentran amenazados por el cambio climático. Analizando el estado de los conocimientos sobre la vulnerabilidad de los manglares y las respuestas sobre el cambio climático se pronostican y consideran las opciones de adaptación. Sobre la base de la información disponible de todos los resultados del cambio climático es posible que el aumento relativo del nivel del mar sea la mayor amenaza para los manglares. La mayoría de las elevaciones superficiales de los sedimentos de los manglares le siguen el paso al crecimiento del nivel del mar, aunque se precisa contar con estudios a plazos más largos, de un número mayor de regiones. El nivel del mar en aumento tendrá el mayor impacto en los manglares que experimenten bajas netas en el nivel de sus sedimentos, donde exista un área limitada para la migración hacia la tierra. Se demostró que los manglares de las islas del Pacífico presentan grandes riesgos de quedar sustancialmente reducidos. Existe menos certeza respecto del resultado de otros cambios climáticos y respuestas de los manglares. a continuación se describen los pasos a tener en cuenta para la implementación de la medida: a) Seleccionar especies de mangle para la restauración (se debe considerar la necesidad de construir los viveros). b) Para la implementación de la medida de debe fortalecer la generación de alternativas productivas social y ambientalmente adecuadas para el uso sustentable de los manglares, garantizando la conservación y la preservación de los mismos. c) Vigilar y controlar los parámetros de salinidad, nivel de agua y flujo laminar que hacen posible la prosperidad de los manglares.
Alcance geográfico	Costa Pacífica (Guapi, Timbiquí, López de Micay).
Articulación con procesos existentes	En el ámbito Nacional se ha procurado fomentar su conocimiento, ordenamiento, zonificación y manejo adecuado. En el orden Regional los aspectos tratados involucran las condiciones de aprovechamiento, su conservación y las vedas preventivas. Una amplia gama de normas está relacionada con los ecosistemas de manglar, las cuales se incluyen dentro de aspectos tan variados como: forestales; portuarios; pesqueros; códigos de recursos naturales, penal, civil, sanitario, adjudicación de terrenos, aspectos internacionales; derecho del mar; licencias; grupos étnicos y Sistema de Áreas Protegidas. Representa un ecosistema estratégico del departamento por lo que se ha considerado por la UESPNN como un objeto de conservación de las Áreas Protegidas: vía Parque Isla de Salamanca; santuarios de fauna y flora Los Flamencos y Ciénaga Grande de Santa Marta y los Parques Nacionales Naturales Tayrona, Old Providence Mc Bean Lagoon y Los Corales del Rosario y de San Bernardo, y en el Pacífico en las Áreas Protegidas: Utria, Gorgona, Sanquianga.
Ciencia y tecnología	Se pueden plantear estudios locales sobre el efecto del oleaje, la sedimentación, disminución de la calidad del agua en zonas de manglar, aumento del nivel del mar, y usos asociados a los ecosistemas de Mangle teniendo en cuenta el enfoque de Género de las comunidades Afrodescendientes.
Relación mitigación y/o REDD	Los ecosistemas de manglar son de alta importancia ya que prestan una serie de servicios ambientales que contribuyen al mantenimiento de la integridad ecológica de los ecosistemas costeros así como al mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Actúan como barreras de protección para las comunidades ante eventos de extremo oleaje y son ecosistemas estratégicos al contribuir con la provisión de recursos pesqueros, reciclado de nutrientes, hábitat de especies y sitio de interés para la promoción y desarrollo del turismo ecológico en las islas. El proyecto en su esencia busca reducir la deforestación y degradación del ecosistema estratégico para el Pacífico caucano y de esta manera, reducir las futuras emisiones por deforestación.

Potencial de mitigación o REDD

En el estudio "LOS SUMIDEROS DE CARBONO: UN ANÁLISIS DE LA POTENCIALIDAD ECONÓMICA EN UN BOSQUE DE MANGLAR DEL PACÍFICO COLOMBIANO", realizado por Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente EIDENAR, de la Universidad del Valle 2007, indica que la máxima cantidad de carbono que pueden compensar las 17.907,24 ha de manglar en la Unidad de Manejo Integrado UMI, durante los 30 años de duración de un posible proyecto MDL es de 432.779,02 t. De las cuales 94.693,74 t de CO₂ pertenecen al carbono acumulado por los bosques primarios a lo largo de su vida. Las 338.058,28 t restantes provienen del secuestro de carbono que hacen los bosques secundarios y de la recuperación de 376 ha deforestadas para el cultivo de "coco" (coco nucífera). El número de hectáreas recuperadas corresponde al número de hectáreas sembradas de coco, 13 entre el año 1997 y 2000 lo cual representaría para la sociedad un costo de oportunidad la pérdida de ingresos derivada de este uso del suelo. Asumiendo una tasa de crecimiento anual de 1.6 m³/ha, el carbono fijado (d) por los bosques secundarios sería de 94.368,30 t de CO₂, mientras que las actividades de reforestación fijarían 243.716,98 t. En términos porcentuales, los bosques primarios participarían con el 21.7% de las compensaciones, los bosques secundarios con el 22% y las actividades de reforestación con el 56,3%. Con todo lo anterior, se deduce que el valor presente de captura de carbono será de 14.426 t anuales.

Con la implementación de la medida se estarían reduciendo 231,343.54 t de CO₂ en las 25,889 ha de mangle reportadas por el INVEMAR 2004, estimados en promedio según los datos del INGEI y las fichas de los Andes en las medidas que aplican teniendo en cuenta las proporciones para el Departamento.

Acciones

Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concertar el acompañamiento técnico a las comunidades seleccionadas en los 3 municipios (Guapi, Timbiquí y López de Micay) 2. Promover el uso tradicional asociado a las áreas de conservación del ecosistema de mangle. 3. Identificar las áreas de restauración e implementar las medidas concertadas para la restauración del manglar. 4. Implementar un programa de capacitación para la conservación y uso sostenible del ecosistema teniendo en cuenta el enfoque de género. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar las acciones de restauración identificadas en 50 ha de los manglares identificados en los municipios de Guapi, Timbiquí y López de Micay. 2. Zonificar las áreas a intervenir para determinar el uso. 3. Realizar acciones de monitoreo, apropiación y seguimiento para que las comunidades continúen con el cuidado, conservación y uso. 4. Teniendo controlado el tensor sobre el ecosistema a través de las alternativas productivas en los 3 municipios (Guapi, Timbiquí y López de Micay) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ampliar el área de conservación en un 10% con respecto al área actual. 2. Consolidar el ejercicio de monitoreo y evaluación de las áreas. 3. Propiciar el uso sostenible del manglar (para sistemas productivos como uso de piangua, viveros de piangua), a través del desarrollo de mínimo un 10% adicional de los que existen hoy. 4. Implementar un paquete tecnológico para el mejoramiento del recurso hidrobiológico (la pesca) y mejorar la capacidad de las comunidades frente a la captura (equipamientos y tecnología) para reducir presión sobre el manglar y fortalecimiento de la cadena productiva.

1. Seleccionar especies de mangle para la restauración
2. Para la implementación de la medida se debe fortalecer la generación de alternativas productivas social y ambientalmente adecuadas para el uso sustentable de los manglares, garantizando la conservación y la preservación de los mismos, para que los pobladores de los litorales colombianos sean los primeros beneficiarios.
3. Vigilar y controlar los parámetros de salinidad, nivel de agua y flujo laminar que hacen posible la prosperidad de los manglares.

Costos

- * Técnico/año: \$ 24.000.000
- * Implementación plan de manejo por año: \$100.000.000
- * Sesión de capacitación: \$ 1.950.000

Beneficios

Económicos	Ambientales	Sociales
<ul style="list-style-type: none"> * Valoración económica de los bienes y servicios ambientales * Menores pérdidas económicas por carencia de recurso hídrico * Valoración en el uso de ecosistemas asociados a los manglares * Generación de productos de alto valor económico y nutricional 	<ul style="list-style-type: none"> * Recuperación de la estructura, composición y función del ecosistema de manglar * Protección de especies amenazadas * Protección del recurso hídrico * Recuperación de la conectividad ecológica y costera del Pacífico Caucano * Creación de sumideros de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> * Bienes y servicios fundamentales para el bienestar de la población, tales como la regulación y la calidad del recurso hídrico, la protección de los paisajes y la mitigación del riesgo de desastres, * Generación de empleo y * Fortalecimiento del enfoque de género en las comunidades afrodescendientes del Pacífico Caucano.

	Indicadores de Gestión	Indicadores de Producto
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	<ul style="list-style-type: none"> * Número de personas capacitadas y en proceso de conservación del manglar de los Municipios de Guapi, Timbiquí y López de Micay. * Índice de Calidad de Agua * Inversión ambiental municipal 	<ul style="list-style-type: none"> * Número de hectáreas consolidadas para conservación en los municipios de Guapi, Timbiquí y López de Micay. * Número de hectáreas restauradas y con alternativas de solución en los Municipios de Guapi, Timbiquí y López de Micay. * Porcentaje de área de municipios correspondiente a ecosistema natural de Manglar;
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * Gobernación del Cauca * Parques Nacionales Naturales (PNN) * INVEMAR * INCODER * IDEAM * IGAC * Alcaldías Municipales 	
Metas - Resultados esperados	Recuperar y/o ampliar el área de conservación de manglar en un 10%.	
	Retos	Oportunidades
Retos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> * Concretar la participación de los diferentes grupos de interés * Gestionar recursos para el financiamiento de las acciones, en especial los provenientes del uso asociado al ecosistema de manglar * Incorporación activa de comunidades campesinas y étnicas al proceso * Generar conciencia colectiva de la importancia de la protección de los ecosistemas * Mitigar impactos sociales y económicos negativos de los procesos de restauración ecológica * Diseñar y poner en marcha un sistema eficaz de administración, control y vigilancia * Involucrar activamente a los entes territoriales y a las instituciones del estado dado el nivel de marginalidad de la Costa Pacífica. 	<ul style="list-style-type: none"> * Proyectos de cooperación internacional para la construcción de estrategias de manejo especial en zonas de ecosistemas estratégicos (EEM, UE, PNN del Pacífico), * La creación de nuevas áreas protegidas en la Costa Pacífica por parte de la CRC * Estrategia Nacional de restauración claramente definida * Relación con el plan de acción de CRC y Plan de desarrollo departamental
Población beneficiada	Consejos comunitarios de los municipios de Guapi, Timbiquí, López de Micay, beneficiados por la implementación de la medida.	
Inversión a corto plazo	La inversión estimada para la implementación de esta medida en el corto plazo son \$ 401.250.000	
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible * INVEMAR * PNN * CRC 	
Bibliografía	<p>Cifras de los funcionarios de PNN de la Territorial Pacífico, 2016</p> <p>DNP-BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Bogotá, Colombia</p> <p>http://revistaaidenar.univalle.edu.co/revista/ejemplares/6/i.htm: Facultad de Ingeniería - Escuela de Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente EIDENAR, eidenar@univalle.edu.co, Universidad del Valle, Cali, Colombia 2010</p> <p>Minambiente Manual para la restauración del Bosque de Manglar 1998.</p>	

Medida	22
Sector IPCC	AFOLU
Subsector IPCC	TIERRA
Estrategia de la PNCC	MANEJO DE ECOSISTEMAS PARA LA ADAPTACION Y MITIGACION
Plan de Acción Sectorial	Agropecuario
Tipo de Gas Reducido	CO ₂
Estado de la medida*	Idea de Proyecto
Línea estratégica del PIGCCT	Biodiversidad y servicios ecosistémicos

MECANISMOS DE APOYO A LA CONSERVACIÓN

Objetivo	Contribuir a la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos del departamento del Cauca a través del reconocimiento y valoración de los servicios ambientales allí presentes y la correspondiente compensación por las acciones de conservación efectiva.
Descripción	<p>La geografía del Departamento permite que en el territorio existan varios ecosistemas estratégicos, a saber: páramos, humedales, manglares, bosque seco y ecosistemas marino-costeros. Cada uno de estos ecosistemas es importante por su valor intrínseco pero además por los servicios ambientales que provee tales como aprovisionamiento, regulación y apoyo, sin los cuales muchas de las subregiones del Departamento e incluso el País no podrían pensarse. En el caso de los páramos, el Cauca cuenta con aproximadamente 280.000 ha, igualmente aún se cuenta con 18.000 ha de manglar y tan sólo 5.800 ha de bosque seco natural. La presión sobre estos ecosistemas tiene una serie de causas comunes a nivel del Departamento entre las cuales se encuentran principalmente la ausencia de fuentes de energía, construcción de viviendas, ampliación de la frontera agrícola, la minería y los cultivos ilícitos como fuentes de ingresos y el cambio climático.</p> <p>El Cauca cuenta con 7.893 ha declaradas como áreas de conservación y espera llegar a las 9.726 en el 2023 (CRC, 2016) y para el cumplimiento o la ampliación de las metas y en general para reducir la presión sobre ecosistemas estratégicos, la compensación por servicios ambientales es un instrumento económico diseñado como incentivo a los usuarios del suelo para que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficie a la sociedad. El esquema puede ser de tipo privado, público o de tope y trueque (IUCN, 2010) y se basa en una transacción (o contrato) voluntaria, con un servicio ambiental bien definido, como por ejemplo el mantenimiento de caudal y el de áreas de bosque, o el uso específico de la tierra, en donde se asegure que el servicio ambiental es 'comprado' o compensado por al menos un comprador o usuario, bajo la condición de que el proveedor otorgue el servicio acordado.</p> <p>La propuesta para el Departamento es utilizar el mecanismo bajo un esquema de compensación de huella ambiental a través de una plataforma web a la que se pueden vincular personas naturales y jurídicas, que compensan su huella con dinero el cual llega de manera directa a las familias socias del proyecto (proveedores de servicios ambientales), a través de un sistema de bancarización. Importante aclarar que el pago no necesariamente debe expresarse como una operación monetaria, pues también puede traducirse en una mejora de infraestructura (caminos, reservorios de agua, etc.), servicios (médicos, escuelas, etc.) o extensión rural (talleres, equipamiento, semillas, etc.). El mecanismo de compensación puede variar desde un pago periódico directo a los proveedores individuales hasta el establecimiento de un fondo fiduciario manejado por un directorio con participación de los proveedores, usuarios, sector privado, sociedad civil y el Estado (WWF, 2007). Los pagos se pueden entonces efectuar en especie o mediante paquetes de compensación mixtos, que incluyen pagos directos y otras compensaciones con acceso al crédito, capacitación, entre otros.</p>
Alcance geográfico	Departamental
Articulación con procesos existentes	<p>La CRC se encuentra evaluando la posibilidad de implementar la estrategia de pago por compensación de huella ambiental para implementarla en el departamento. De otro lado, en el municipio de Timbiquí el Consejo Comunitario de El Cuerval de la mano de la CRC está adelantando el proceso de declaratoria de un área protegida y en los municipios de Bolívar, Mercaderes, Florencia y Patía se viene igualmente desarrollando un trabajo en materia de desertificación y protección de bosque seco y reconversión de algunas actividades productivas que podrían articularse con la implementación de esta medida.</p> <p>La implementación de esta medida puede articularse con las comunidades étnicas ubicadas en la Costa Pacífica del Cauca, al igual que las comunidades Nasa y Kokonuko según lo contemplado en sus planes de etnodesarrollo, planes de vida y agendas ambientales. De igual forma existe un proyecto de ley para el Pago por Servicios Ambientales que se encuentra en trámite.</p>
Ciencia y tecnología	Se recomienda evaluar el modelo BanCO ₂ liderado por la Corporación Ambiental del Río Nare - Cornare y sus resultados como referente de pago por servicios ambientales. De igual forma se sugiere investigar sobre los casos de pagos por servicios ambientales realizados por la CAEM para el PRICCC de la región capital.
Relación mitigación y/o REDD	La implementación de un sistema de pago o compensación por servicios ambientales tiene efectos tanto para la mitigación como para la adaptación. En términos de mitigación con respecto a los sistemas boscosos, la relación se expresa en emisiones evitadas, toda vez que la protección de bosques con la consecuente reducción en los índices de deforestación reduce el dióxido de carbono que se libera a la atmósfera y mantiene la capacidad de absorción de gases. En el caso de los pagos o compensaciones asociados a las fuentes hídricas, la protección de las rondas y de los ecosistemas estratégicos para la provisión de agua, la relación se expresa igualmente en "emisiones evitadas".

Potencial de mitigación o REDD

En consulta realizada al Programa BanCO₂, a través del cual se han implementado un esquema de compensación sobre 7.350 ha, se ha establecido un potencial de emisiones evitadas de 190 t de CO₂ por ha. Adicionalmente para bosque seco tropical con fundamento en estudios del IDEAM, se ha calculado en 48,1 TC por ha de bosque seco tropical (Yepes et al, Ideam, 2011) que a su vez corresponde a 176 t CO₂ eq por ha.

Para el caso de manglares, con base en un estudio de la Universidad del Valle aplicable a bosques del municipio de Guapi, se ha calculado que para 17.907 ha de manglar hay un potencial de 14.426 t de CO₂ eq/año y 1 ha de manglar puede representar 0.80560675 t de CO₂ eq.

Con base en tales datos, para el caso del Cauca se estiman los siguientes potenciales de reducción:

- * Para 771,499 ha de manglar en el Cuerval, se estiman emisiones evitadas de 621 t de CO₂ eq /año. Hacia el año 2040, esta área podría contribuir a unas emisiones evitadas de 14.283 t de CO₂ eq.
- * Para 37 ha de bosque seco en el Patía se estiman 6,51 t de CO₂ eq no emitidos por año. Hacia el año 2040, esta área podría contribuir a unas emisiones evitadas de 149,73 t de CO₂ eq.

Acciones

	Corto Plazo (2016-2019)	Mediano Plazo (2020 - 2023)	Largo Plazo (2024-2040)
	<p>Para la implementación de esta medida, se requieren algunos pasos previos que se espera se puedan surtir en el corto plazo así:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamiento de Información. Durante esta etapa se requiere un estudio de viabilidad que incluya: <ul style="list-style-type: none"> * Identificación de Áreas Protegidas con demanda potencial por servicios ambientales. Teniendo en cuenta que desde el 2014 se viene trabajando en la declaratoria de una nueva área protegida en el municipio de Timbiquí, se sugiere priorizar esta área (El Comedero), para un piloto de PSA. El área en objeto de análisis cuenta con un área efectiva de 1.100.307 ha de las cuales 771.499 ha corresponden a manglar y 328.808 ha a planos lodosos. Igualmente existe la posibilidad de la declaración de dos áreas de la reserva civil equivalentes a 37 ha de bosque seco en el municipio del Patía a saber 12 ha en La Pachuca y 25 ha en el sector de las Martas. * Identificación de potenciales compradores para los servicios ambientales en las áreas protegidas. * Realización de un diagnóstico socio-económico de los proveedores de servicios ambientales. * Evaluación institucional y legal teniendo en cuenta que los acuerdos de pagos necesitan considerar los cambios institucionales, las normativas nacionales y regionales. * Identificación de potenciales intermediarios y colaboradores * Caracterización biofísica del servicio ambiental * Determinación del valor del servicio ambiental en el mercado 2. Diseñar el esquema de pago por servicios ambientales: <ul style="list-style-type: none"> * Creación de un sistema de administración y un fondo o cuenta de pago por servicios ambientales * Diseño de acuerdos y contratos * Definición del sistema de monitoreo 3. Negociación. La negociación debe ser un proceso de participación abierto y de carácter voluntario en donde se debe discutir la aceptación de cada uno de los puntos señalados en el contrato propuesto por las partes para iniciar la implementación del Programa. 4. Establecer la línea de base teniendo en cuenta el pago o compensación debe demostrar un resultado efectivo, el establecimiento de la línea de base es vital para el monitoreo y evaluación y para el cumplimiento de los contratos o acuerdos que se realicen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar inicio a la implementación del Programa según las prioridades y oportunidades identificadas para el Departamento en materia de conservación. 2. Iniciar el proceso de Monitoreo. Este monitoreo al igual que la evaluación se deben establecer en términos de la frecuencia en su aplicación, su metodología y sus costos deben estar incluidos en el esquema financiero del Programa. 3. En el mediano plazo y según el proceso de implementación se puede pensar en ampliar el esquema en 1500 ha o más 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar el proceso de monitoreo de los programas implementados en el mediano plazo. 2. Ampliar el esquema en 5000 ha o más

Costos	Siguiendo los lineamientos de la Ficha de la Universidad de los Andes de mitigación No. 77A para PSA y Restauración, el costo de inversión por hectárea se ha calculado en USD\$3,497, equivalentes al 2016 a \$10.491.000.		
Beneficios	Económicos <ul style="list-style-type: none"> * Se incrementan los ahorros por la reducción en posibles desastres * Se reducen los pagos elevados por el uso de agua en eventos climáticos como fenómenos del Niño * Se fortalecen las economías locales con tendencia al crecimiento verde y negocios verdes 	Ambientales <ul style="list-style-type: none"> * Aumenta la resiliencia de los ecosistemas estratégicos * Se mantiene o mejora la provisión de servicios ecosistémicos 	Sociales <ul style="list-style-type: none"> * Se crean fuentes de ingreso para familias usualmente vulnerables con alta dependencia de los recursos naturales
Indicadores de seguimiento (gestión, impacto y producto)	Indicadores de Gestión <ul style="list-style-type: none"> * Número de convenios realizados * Número de fondos creados * Porcentaje de recursos dispuestos para la medida 	Indicadores de Producto <ul style="list-style-type: none"> * Número de hectáreas bajo el esquema de PSA * Número de hectáreas adquiridas por los municipios y el Departamento, con fines de conservación y restauración * Número de hectáreas restauradas 	
Entidades líderes	<ul style="list-style-type: none"> * CRC diseña e implementa el esquema PSA o CSA * Gobernación * Municipios 		
Metas - Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> * En el corto plazo se espera que los procesos adelantados por la CRC en el Pacífico caucano (El Cuerval), sirvan de base para la estructuración del sistema de pago/compensación por servicios ambientales para las 771,49 ha de manglar. * El mediano plazo se espera que el mecanismo se haya extendido en su utilización hacia el sector sur-occidente del Departamento asociado a los procesos de desertificación y pérdida de bosque seco tropical en el valle del Patía para al menos las 37 ha sugeridas en las metas de corto plazo. 		
Retos y oportunidades	Retos <ul style="list-style-type: none"> * Identificar compradores de servicios ambientales que tengan una fuente sostenible de ingresos para financiar el PSA * Evitar la generación de dinámicas perversas alrededor del PSA por parte de las comunidades. 	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> * Contribuir efectivamente a la conservación ambiental al tiempo que se mejoran las condiciones de vida de comunidades vulnerables. * Acercar al sector privado a la conservación * Fortalecimiento de la CRC 	
Población beneficiada	De forma directa, los proveedores y compradores de los servicios. Pero se puede pensar que los beneficiarios son en realidad todos los habitantes del Departamento.		
Inversión a corto plazo	Se estima que la implementación de esta medida puede alcanzar en el corto plazo un estimado de \$ 8,476,728,000.00		
Fuentes de financiación identificadas	<ul style="list-style-type: none"> * Presupuestos municipales * Plan de desarrollo en su eje infraestructura social y productiva * Regalías * Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 		
Bibliografía	<p>Borda, C., Moreno- Sánchez y Wunder, S. (2010). Pagos por Servicios Ambientales en Marcha: La Experiencia en la Microcuenca de Chaina, Departamento de Boyacá, Colombia. Centro para la Investigación Forestal Internacional. 60p.</p> <p>CRC. 2009. Diagnóstico Ambiental. Disponible en http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/diagnostico-socioambiental</p> <p>Diaz-Fonseca, (2001). Disponible en http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1137</p> <p>Greiber, T. (Editor) (2010). Pagos por Servicios Ambientales. Marcos Jurídicos e Institucionales. UICN, Gland, Suiza. xviii + 318 pp.</p> <p>FAO, 2009. Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/proyectos-de-cooperacion/4Manual-pago-servicios_tcm7-356911.pdf</p> <p>Pizado, C. y García, H. (Editores) (2014). El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH). Bogotá. DC., Colombia</p> <p>WWF, 2007. WWF Perú – Programa de Agua Dulce. Pagos por Servicios Ambientales. http://www.wwfperu.org.pe/que_hacemos/psa/index.htm</p> <p>Yepes, A., Navarrete D.A., Phillips J.F., Duque, A.J., Cabrera, E., Galindo, G., Vargas, D., García, M.C y Ordóñez, M.F. (2011). Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 32 pp</p> <p>http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/pago_por_servicios_ambientales/Adjunto_2_CIFOR.Pagos_por_Servicios_Ambientales_en_Marcha_La_experiencia_en_la_Microcuenca_de_Chaina.pdf</p>		



PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIAL DEL

CAUCA 2040

**CAMBIO
CLIMÁTICO**



 **MINAMBIENTE**

