

# PLAN REGIONAL INTEGRAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA ORINOQUÍA



RESUMEN EJECUTIVO

Esta es una publicación de la **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena (Cormacarena), Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (Corporinoquia), ECOPETROL y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**, a través del convenio No PE.GDE.1.4.8.1.15-048 de 2014: "Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, entre las partes para desarrollar el proyecto Plan regional de cambio climático para la Orinoquía – PRICCO".

Beltsy Giovanna Barrera Murillo  
Directora Cormacarena

Martha Jhoven Plaza Roa  
Directora Corporinoquia

Bart Van Hoof  
Gerente de Desempeño Ambiental ECOPETROL

Ruben Echevarria  
Director General CIAT

### **Comité Técnico Del Convenio**

Fabián Hernán Gonzalo Torres  
Supervisor Cormacarena

Jeimar Alirio Tapasco  
Supervisor CIAT

### **Compilación, orientación y edición técnica**

Diana Carolina Torres  
Bióloga, Cormacarena

Jesús David Martínez  
Ingeniero Agrónomo, CIAT

Daniel Escobar Carbonari  
Político, CIAT

Tatiana Ortiz  
Revisión de estilo

Diseño y Diagramación  
María Alejandra Mafla

Diseño de infografías  
Fernanda Rubiano

Impresión  
Libre expresión Cali

ISBN Impreso: xx  
ISBN Digital: xx

### **Cita sugerida:**

CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL. 2017. Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía, Visión Regional. CIAT publicación No. XXX.

**Palabras claves:** cambio climático, vulnerabilidad, adaptación, mitigación, PRICCO, Orinoquía.

© Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

# LA ORINOQUÍA SE UNE A LOS ESFUERZOS NACIONALES PARA ENFRENTAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Colombia trabaja en entender y soportar científicamente las causas y consecuencias que trae el cambio climático; así, las instituciones gubernamentales y actores académicos, empresariales, ONG, y organizaciones sociales han avanzado en construir alternativas de adaptación y de mitigación.

Los acuerdos de la COP21 en París, han ratificado el compromiso mundial de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a niveles que eviten que la temperatura global se eleve por encima de los 1,5 grados centígrados. En este sentido, Colombia, en el marco de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDCs por sus siglas en inglés), se ha comprometido con reducir en 20% las emisiones para el año 2030.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), desde el año 2012 ha venido trabajando en un proceso técnico-político para aumentar la participación de actores públicos y privados en el desarrollo de escenarios de mitigación de largo plazo; esto ha permitido crear insumos para la formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

(ECDBC), apoyando la construcción de escenarios e identificando medidas de mitigación, al tiempo que se construyen Planes de Acción Sectoriales (PAS). En este escenario se desarrolló la Calculadora de Carbono 2050, una herramienta de comunicación, que permite visualizar cambios en términos de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Simultáneamente se avanza en el diseño de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO<sub>2</sub> conocida como REDD+, iniciativa bandera de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para reducir la deforestación y degradación de bosques en el mundo.

En Colombia, esta estrategia actualmente adecúa los métodos científicos institucionales para la medición de emisiones de carbono y el monitoreo de los bosques; y convoca a todas las fuerzas de la sociedad, con la academia como uno de los actores principales, para generar la estructura social, institucional y económica que



**COLOMBIA SE COMPROMETIÓ A REDUCIR UN 20% DE LAS EMISIONES GEI PARA EL AÑO 2030, SUMÁNDOSE A LOS ESFUERZOS MUNDIALES PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> A NIVELES QUE EVITEN QUE LA TEMPERATURA GLOBAL SE ELEVE POR ENCIMA DE LOS 1,5 GRADOS CENTÍGRADOS.**



cumpla con el objetivo de reducir la deforestación en el país.

Para Colombia son prioridad la adaptación y mitigación, debido a la alta vulnerabilidad del territorio a los efectos del cambio climático por la posición geográfica y las condiciones socioeconómicas de los sectores, principalmente en las zonas rurales. En este sentido, un paso fundamental es generar información técnica contextualizada a las dinámicas cambiantes sociales y ambientales de cada región y fortalecer las capacidades locales para entender las implicaciones que puede llegar a tener el cambio climático sobre un territorio. Por esta razón, se formuló el Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO), articulado a las necesidades nacionales y reconociendo la riqueza en términos económicos, sociales y ambientales de la Orinoquía, asumiendo los retos futuros en términos de crecimiento económico encaminado al incremento de las áreas sembradas en cultivos transitorios, perennes y forestales, el desarrollo agroindustrial, la intensificación de la ganadería de forma eficiente y ordenada evitando afectar negativamente la oferta ambiental, la dinámica hídrica, los ecosistemas naturales y la diversidad biológica, promoviendo la protección de

biodiversidad y la multiculturalidad de la región.

Con referencia a lo anterior, el PRICCO es un insumo fundamental de las iniciativas locales y regionales con los compromisos e iniciativas nacionales, ya que proporciona información técnica y metodológica de alta calidad sobre los desafíos que enfrentarán diferentes sectores de la región (agricultura, ganadería, servicios ecosistémicos, biodiversidad, recurso hídrico, salud, vivienda, infraestructura, minería e hidrocarburos) en términos del cambio climático. Del mismo modo, este Plan se formuló en el marco del espacio interinstitucional del Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquía (NORECCO) que integra diferentes instituciones locales, regionales y nacionales que trabajan coordinadamente frente al cambio climático, haciendo énfasis en el fortalecimiento institucional, y en la coordinación de múltiples actores e instituciones que hacen presencia en el territorio.



**LA REGIÓN DE LA ORINOQUÍA SE SUMA A LOS ESFUERZOS NACIONALES EN TÉRMINOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.**

Beltsy Barrera Murillo  
Directora **Cormacarena**



## CORMACARENA

La Corporación Autónoma Regional de Desarrollo Sostenible es la encargada de promover, principalmente, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del medio ambiente del Área de Manejo Especial La Macarena y de todo el departamento del Meta. La ley 99 de 1993 crea Cormacarena como un establecimiento público del orden nacional, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio.

## CORPORINOQUIA

La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA) es una autoridad ambiental encargada de administrar los recursos naturales, gestionar el desarrollo sostenible, y garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, mediante la implementación de acciones de prevención, protección y conservación. La Ley 99 en su artículo 33 crea Corporinoquia como un establecimiento público del orden nacional, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio.

## ECOPETROL S.A

Es una Sociedad de Economía Mixta, de carácter comercial, organizada bajo la forma de sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, de conformidad con lo establecido en la Ley 1118 de 2006, regida por los Estatutos Sociales que se encuentran contenidos de manera integral en la Escritura Pública No. 5314 del 14 de diciembre de 2007. Ecopetrol tiene como objeto social el desarrollo, en Colombia o en el exterior, de actividades comerciales o industriales correspondientes o relacionadas con la exploración, explotación, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de hidrocarburos, sus derivados y productos

## CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL - CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) es una institución sin ánimo de lucro, fundada el 17 de octubre de 1967, con sede en Palmira (Valle del Cauca). Trabaja para reducir el hambre, la pobreza y mejorar la salud humana en los trópicos de América Latina y el Caribe, África y Asia, a través de una agenda de investigación que busca aumentar el eco-eficiencia de la agricultura. .



## NODO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA ORINOQUÍA



Los nodos regionales son una iniciativa del Gobierno nacional. En el caso de la Orinoquia, conformado antes del decreto 298 del 2016, la secretaría técnica está a cargo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA) y también lo integran la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia, la Gobernación del Meta, la Gobernación del Casanare, la Gobernación de Vichada, la Gobernación de Arauca, la Corporación Universitaria del Meta, Unillanos, Unitrópico, Fundación Horizonte Verde y Municipio de Villavicencio

## UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS



La universidad forma integralmente ciudadanos, profesionales y científicos con sensibilidad y aprecio por el patrimonio histórico, social, cultural y ecológico de la Humanidad, competentes y comprometidos en la solución de problemas de la Orinoquia y el país con visión universal, conservando su naturaleza como centro de generación, preservación, transmisión y difusión del conocimiento y la cultura.

## UNITRÓPICO



Es una universidad de naturaleza pluralista, con énfasis en los criterios humanísticos, bioéticos, científicos e innovadores. Promueven la investigación científica, el conocimiento de las riquezas naturales, la biodiversidad de la Orinoquia y la diversidad étnica y cultural, para la generación y utilización de prácticas sostenibles de desarrollo económico y social, para proyectar la Orinoquia al país y al mundo.

## ASORINOQUIA



La Asociación Empresarial para el Desarrollo de la Orinoquia, ASORINOQUIA, es una entidad privada sin ánimo de lucro creada por un grupo de empresarios de la región, para promover y apoyar iniciativas estratégicas que busquen el bienestar y desarrollo regional, con énfasis en la equidad.

## CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL META



La Unimeta es una institución de carácter privado, sin ánimo de lucro, que tiene como misión la formación de profesionales competentes en sus áreas, con criterios humanísticos, ambientales y de responsabilidad social.

## GOBERNACIÓN DE META



La Gobernación del Meta, a través de su Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Minero Energéticos, y en equipo con CORMACARENA, se propone alcanzar un desarrollo sostenible en su territorio, incentivar la producción y el crecimiento económico sin comprometer recursos de las generaciones futuras, para ello, el departamento dispone del Plan de Acción Ambiental 2016-2019, el Plan de Gestión Ambiental Regional 2010-2019 y la Declaración de Áreas Protegidas.

## GOBERNACIÓN DE ARAUCA



El departamento de Arauca, en cabeza de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible, con su programa de Desarrollo Sostenible Territorial y a la luz de la Visión Estratégica Territorial Departamental, Visión Arauca 2032: Geoestratégica, Innovadora y Nuestra, se ha propuesto adoptar el enfoque de "Crecimiento Verde" planteado por la OCDE, buscando un crecimiento resiliente, una adecuada gestión ambiental, y la adaptación al cambio climático.

## GOBERNACIÓN DE CASANARE



Uno de los objetivos fundamentales de la Dirección Técnica de Medio Ambiente, del Casanare, es gestionar y desarrollar procesos tendientes al uso, conservación, protección y manejo de los recursos naturales y el medio ambiente que permitan hacer aportes importantes a los propósitos del desarrollo sostenible del Departamento. El propósito principal, es organizar y gestionar programas orientados a la promoción, conservación y empleo racional de los recursos naturales del Departamento y a la preservación general del medio ambiente.

## GOBERNACIÓN DE VICHADA



Una de las apuestas del departamento de Vichada es ser ambientalmente sostenible y sustentable, siendo la preservación y conservación del patrimonio natural un elemento de gran importancia para la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente y para todo el Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019. Sus objetivos buscan un equilibrio en el desarrollo agropecuario sostenible y el desarrollo rural, y a la vez reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

## PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA



Los Parques Nacionales Naturales es una entidad adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que ejerce como autoridad ambiental en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, lidera procesos de conservación, administración y coordinación de áreas protegidas, contribuyendo al ordenamiento ambiental del país, con el propósito de conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del patrimonio nacional y aportar al desarrollo humano sostenible.

## FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE



La Fundación Horizonte Verde es una organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, cualificada en aspectos técnicos, ecológicos, económicos y sociales, dedicada a los procesos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad tropical, interactuando con comunidades locales, regionales y nacionales, trascendiendo inter-generacionalmente.

## MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO



El plan de acción de Villavicencio "Villavicencio sostenible", se enmarca dentro de la concepción de un clima cambiante, desde donde se plantea la visión de desarrollo de la ciudad en los distintos ámbitos, dando gran relevancia a la conservación ambiental como eje fundamental del desarrollo del municipio. Para este fin, la secretaría de ambiente de Villavicencio enfoca sus esfuerzos en dirigir y coordinar las acciones conducentes a la conservación y mantenimiento de la condición del medio ambiente en el municipio.

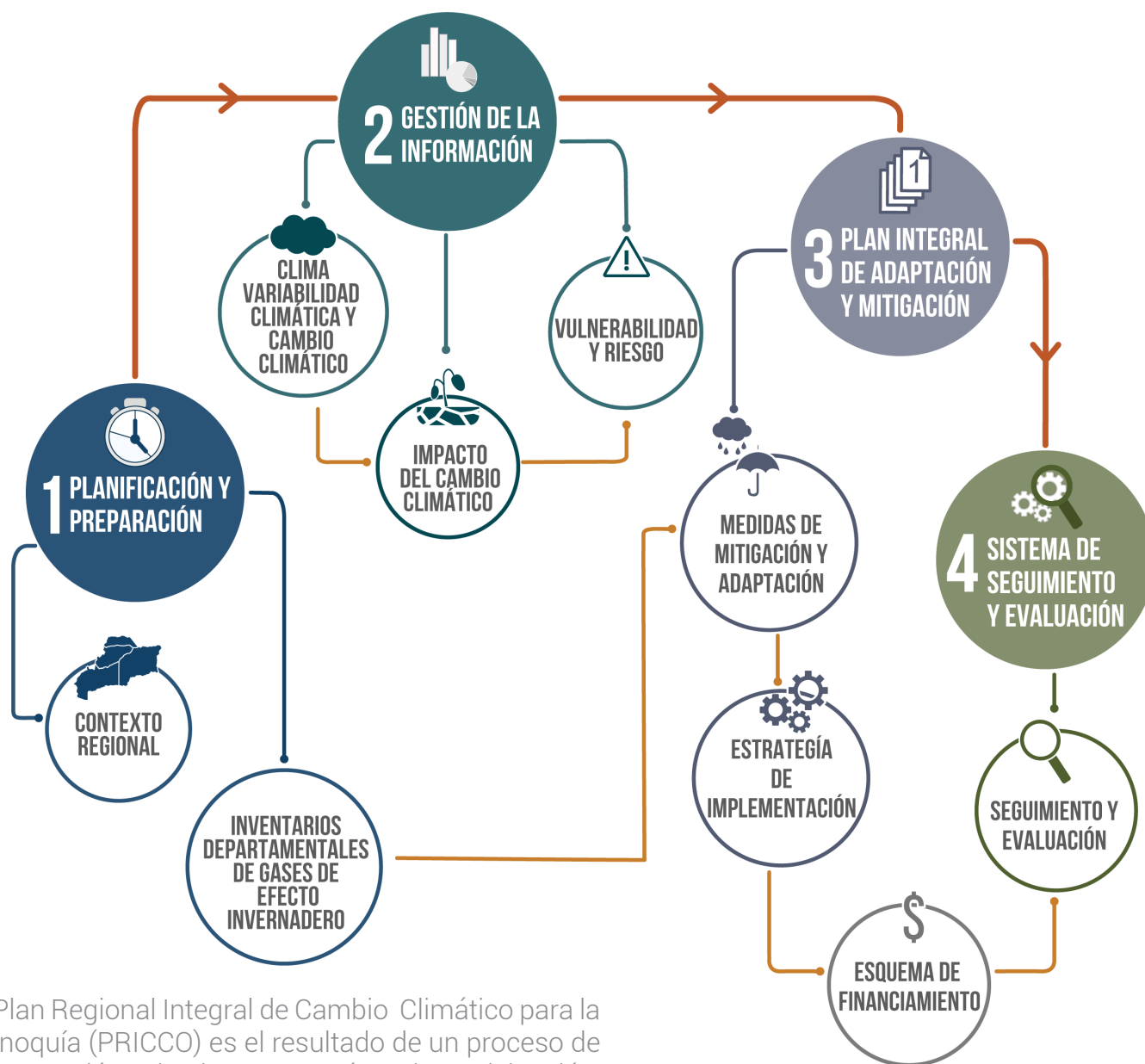
## AGRADECIMIENTOS

El equipo técnico encargado de la formulación del Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquia expresa sus agradecimientos a todas las personas que participaron en su construcción; a las instituciones públicas y privadas que apoyaron la ejecución de este proyecto; las recomendaciones técnicas, la disposición institucional de los sectores productivos de la región; por la retroalimentación y apoyo logístico de la academia de la Orinoquia; a la comunidad indígena por su participación y disposición para contribuir desde su perspectiva. La suma de todos estos los esfuerzos permite a la región contar una hoja de ruta al reto social y ambiental más importante del siglo XXI.

## CAPÍTULO 1.

# PLAN REGIONAL INTEGRAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA ORINOQUÍA

## ESQUEMA METODOLÓGICO DE LA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DEL PRICCO



El Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía (PRICCO) es el resultado de un proceso de construcción colectiva que contó con la participación, en reuniones y talleres, de más de 1.000 actores claves (representantes de 170 instituciones públicas y privadas).

FORTALECIMIENTO DE  
CAPACIDADES Y  
COMUNICACIÓN EN CC

FORTALECIMIENTO  
DE CAPACIDADES

PLAN DE  
COMUNICACIONES

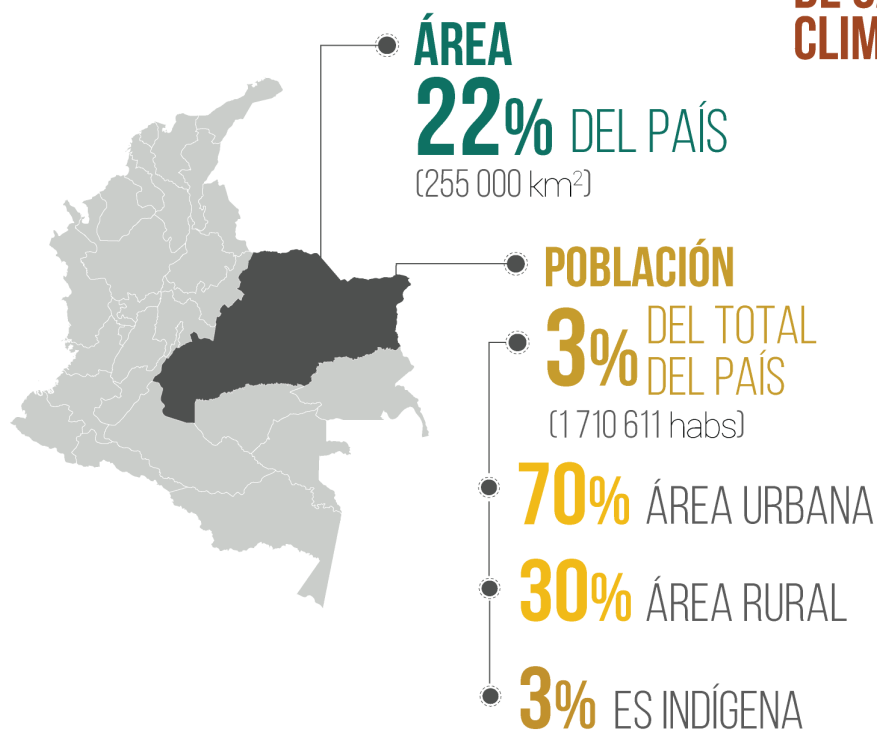


## CAPÍTULO 2. LA REGIÓN LA ORINOQUÍA

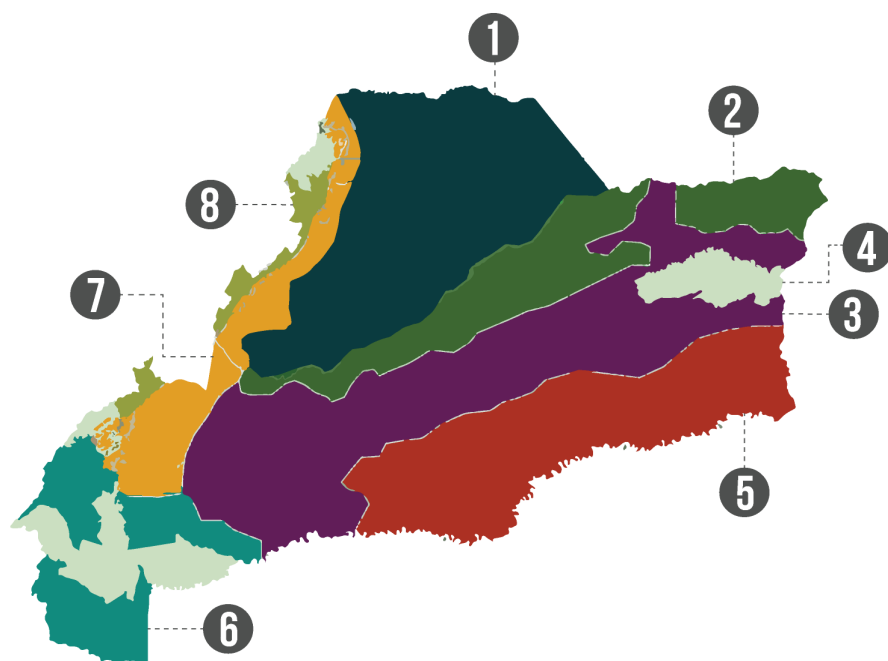
ÁREA DE TRABAJO DELIMITADA POR

**NODO REGIONAL  
DE CAMBIO  
CLIMÁTICO 26%**

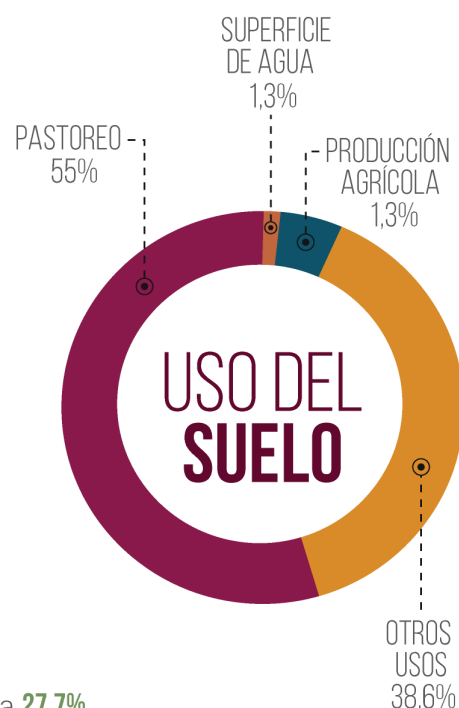
DE LA CUENCA  
BINACIONAL  
DEL ORINOCO



### PAISAJE Y USO ACTUAL DEL SUELO



- 1 sabana inundable **21,2%** 2 altillanura plana **11,9%** 3 altillanura disectada **27,7%**  
4 áreas protegidas **8%** 5 transición Orinoco-Amazonas **17,1%** 6 transición Andino-Orinoco-Amazonas **11,9%** 7 piedemonte **7,6%** 8 cordillera **2,6%**



## ECONOMÍA DE LA REGIÓN

LA REGIÓN APORTÓ EL

**6%** AL PIB NACIONAL (2015)



APORTE A LA PRODUCCIÓN DE CRUDO RESPECTO AL PAÍS

**74,5%**

### PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y SU APOORTE AL PIB REGIONAL

EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS **55%**

AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA **11%**

ACTIVIDADES DE SERVICIOS SOCIALES, COMUNALES Y PERSONALES **9%**



El sector agropecuario sigue siendo un sector muy importante en la Orinoquía, a pesar de que en las últimas décadas ha disminuido sustancialmente su participación porcentual en el PIB. en los años 80's su aporte superaba el 40% del PIB de la región, mientras que para el año 2015 el aporte al PIB regional alcanzó un 17,2% (DANE,2017).

## RIQUEZA NATURAL

**92** TIPOS DE ECOSISTEMAS

**8** BIOMAS EN 3 GRADES GRUPOS

**74%** DEL TERRITORIO

LLANOS ORIENTALES

**19%** DEL TERRITORIO

ZONOBIOOMA HÚMEDO TROPICAL DE LA AMAZONIA

**6,4%** DEL TERRITORIO

BOSQUES DEL OROBIOMA BAJO Y MEDIO DE LOS ANDES

## ESPECIES

DE LA REGIÓN RESPECTO AL PAÍS



**318 spp**  
**518 spp**

MAMÍFEROS



**100 spp**  
**740 spp**

ANFIBIOS



**122 spp**  
**537 spp**

REPTILES



**761-853 spp**  
**1.639 spp**

AVES



**658 spp**  
**1.435 spp**

PECES DULCEACUÍCOLAS



**52.700 spp**  
**320.000 spp**

INSECTOS



**4.800 spp**  
**156.000 spp**

HONGOS



**3.520 spp**  
**23.759 spp**

ÁRBOLES TROPICALES



**3.520 spp**  
**4.101 spp**

OTRAS PLANTAS

## RECURSO HÍDRICO

RESPECTO AL PAÍS

**32%** SUPERFICIE INUNDABLE

**22%** CIÉNAGAS

**38%** MICROCUENCAS

**32%** RESERVAS DE AGUA

**36%** RÍOS CON CAUDAL SUPERIOR 10m<sup>3</sup>/s

## CAPÍTULO 3. SITUACIÓN ACTUAL

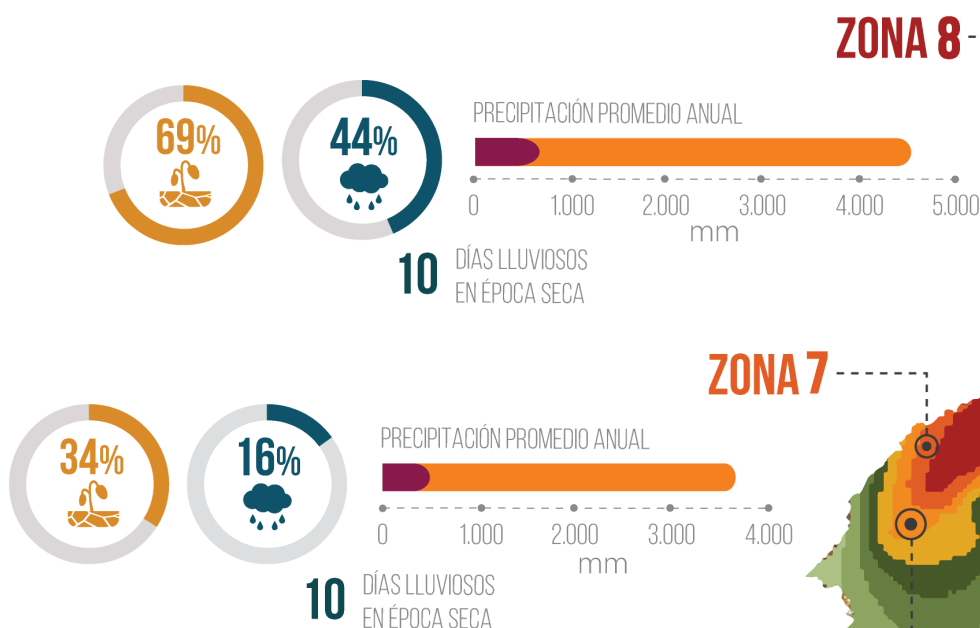
### CLIMA ACTUAL

# ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA, PROBABILIDAD DE EVENTOS EXTREMOS Y PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL POR ZONA EN LA ORINOQUÍA

PROBABILIDAD DE  
EVENTOS EXTREMOS

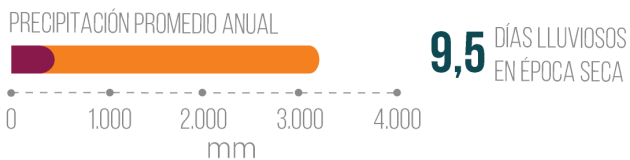


PRECIPITACIÓN  
PROMEDIO ANUAL



**i** En cuanto a la variabilidad climática, en la Orinoquía no existe una clara y directa afectación de los eventos El Niño / La Niña, excepto para los meses de diciembre y enero, especialmente sobre las lluvias. Sin embargo, la precipitación en estos meses es tan baja en esta región que el efecto de este fenómeno no es tan notorio.

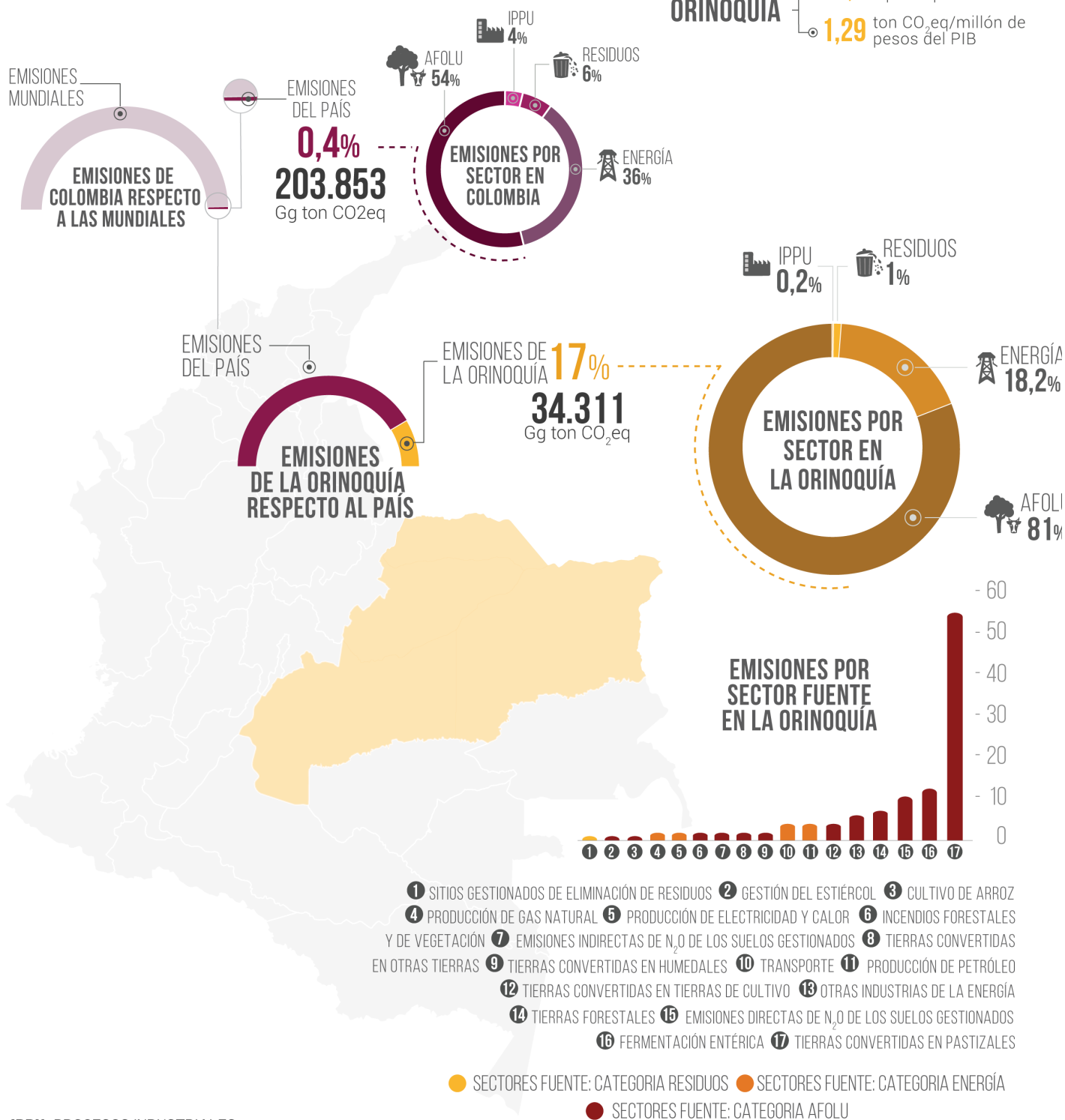




# INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

## INTENSIDAD DE EMISIONES NETAS

COLOMBIA	4,48	ton CO <sub>2</sub> eq per cápita
	0,48	ton CO <sub>2</sub> eq/millón de pesos del PIB
ORINOQUÍA	22,76	ton CO <sub>2</sub> eq per cápita
	1,29	ton CO <sub>2</sub> eq/millón de pesos del PIB



IPPU: PROCESOS INDUSTRIALES

AFOLU: AGRICULTURA, PECUARIO, FORESTAL Y CAMBIO DE USOS DEL SUELO

## CAPÍTULO 4.

# ESCENARIOS, PROYECCIONES Y TENDENCIAS

Se realizó una proyección de emisiones de GEI sectoriales a 2040 para lo cual se usó la herramienta Calculadora de Carbono 2050 (Miniambiente, 2016) y se emplearon los datos y análisis derivados del proceso de construcción de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDCs). Dentro de estos estudios, se analizaron las emisiones de gases efecto invernadero asociadas con cuatro sectores de la economía nacional: agropecuario, residuos, energético y transporte. Dicha clasificación corresponde a la metodología para contabilizar emisiones, establecida

por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Así mismo, se ajustaron las expectativas de crecimiento y se incorporaron las políticas y acciones enunciadas en las bases, en el articulado del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 (PND) y en los estudios prospectivos regionales y sectoriales disponibles a la fecha, como el CONPES 3797 de 2014 "Política para el desarrollo integral de la Orinoquía: altillanura - Fase I" y los Planes Regionales de Competitividad.

## PROYECCIONES FUTURAS DE EMISIONES GEI POR SECTOR

### LA ORINOQUÍA

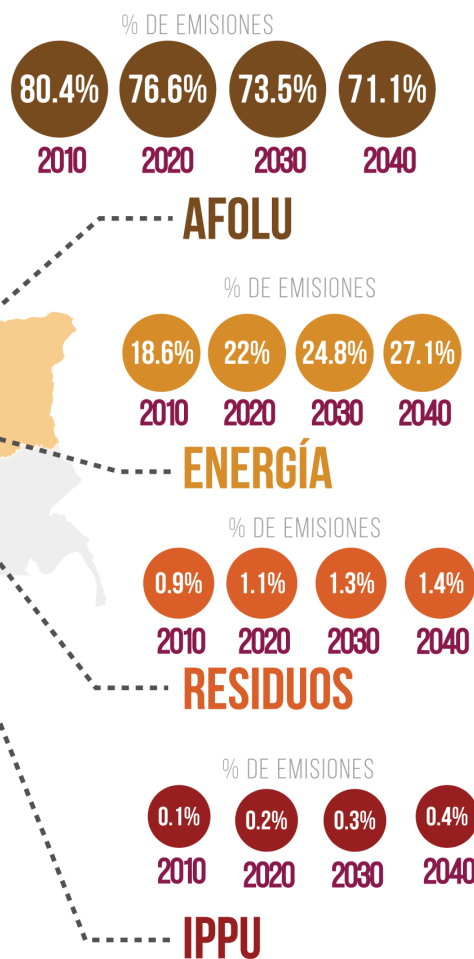
**i** Se espera que **AFOLU** siga siendo el mayor aportante de emisiones con un aumento del 16% del valor total en las emisiones al año 2040 con respecto a las emisiones de 2010

**i** Se espera que el segundo sector siga siendo energía por el aumento que se proyecta del 90% (respecto al valor total) al año 2040 con respecto a 2010

**i** Respecto a Los sectores de residuos e IPPU se espera que sigan emitiendo niveles bajos, pero se estima que su proyección es dos a tres veces mayor en 2040 con respecto al 2010.

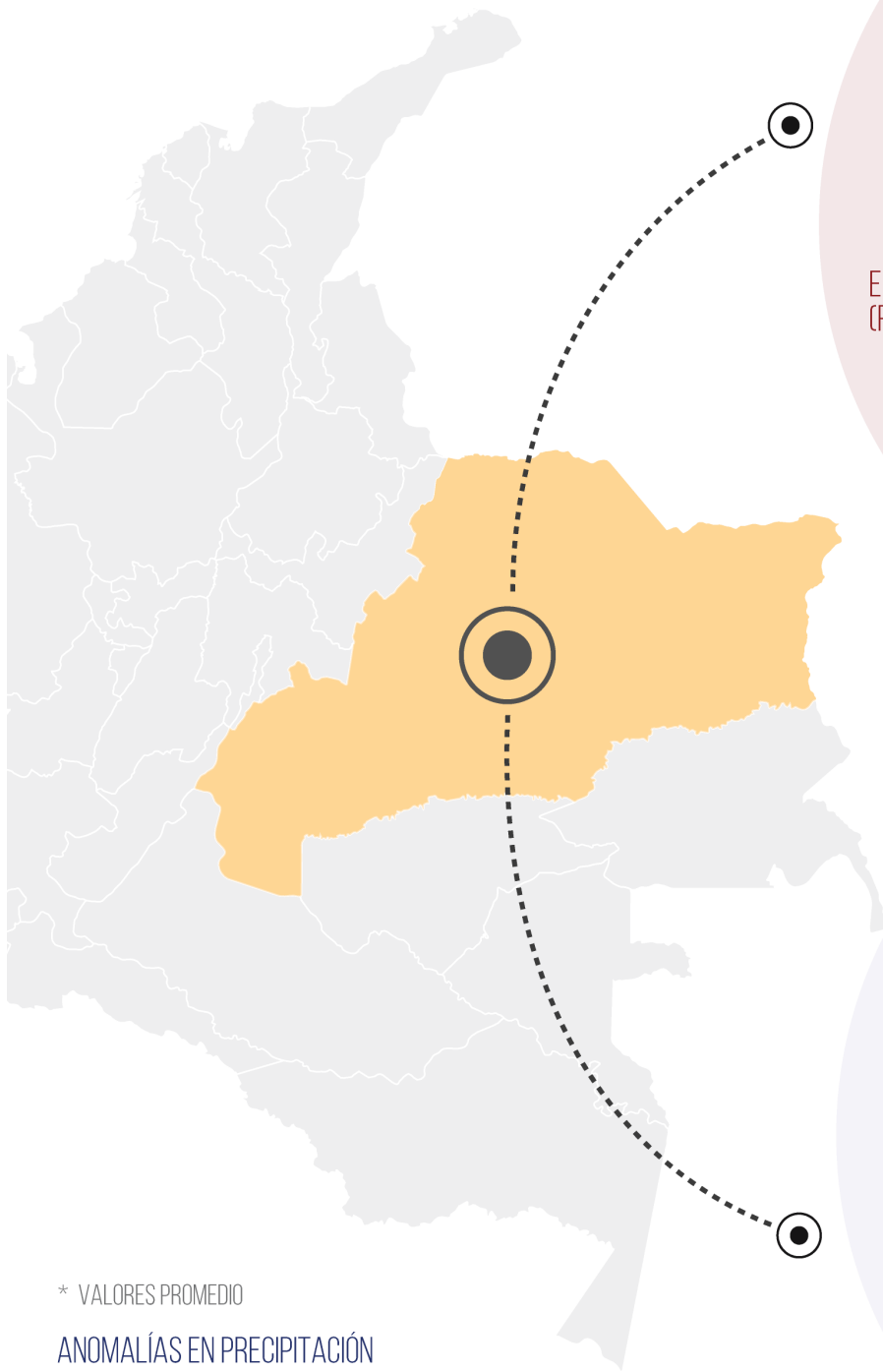
IPPU: PROCESOS INDUSTRIALES

AFOLU: AGRICULTURA, PECUARIO, FORESTAL Y CAMBIO DE USOS DEL SUELO



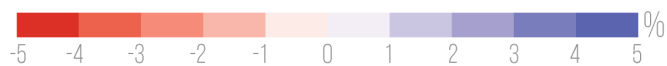


# ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

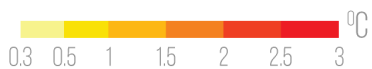


\* VALORES PROMEDIO

ANOMALÍAS EN PRECIPITACIÓN



ANOMALÍAS EN TEMPERATURA



## CAMBIOS PROYECTADOS EN LA TEMPERATURA MÁXIMA\*

ESCENARIO **REALISTA**  
(RCP 4,5)

**+1,6°C**  
ARAUCA

**+1,5°C**  
CASANARE

**+1,5°C**  
META

**+1,6°C**  
VICHADA

ESCENARIO **PESIMISTA**  
(RCP 8,5)

ESCENARIO **OPTIMISTA**  
(RCP 2,6)

## CAMBIOS PROYECTADOS EN LA PRECIPITACIÓN\*

ESCENARIO **REALISTA**  
(RCP 4,5)

**-0,1%**  
ARAUCA

**+1,3%**  
CASANARE

**+2,5%**  
META


**+1,5%**  
VICHADA

ESCENARIO **PESIMISTA**  
(RCP 8,5)

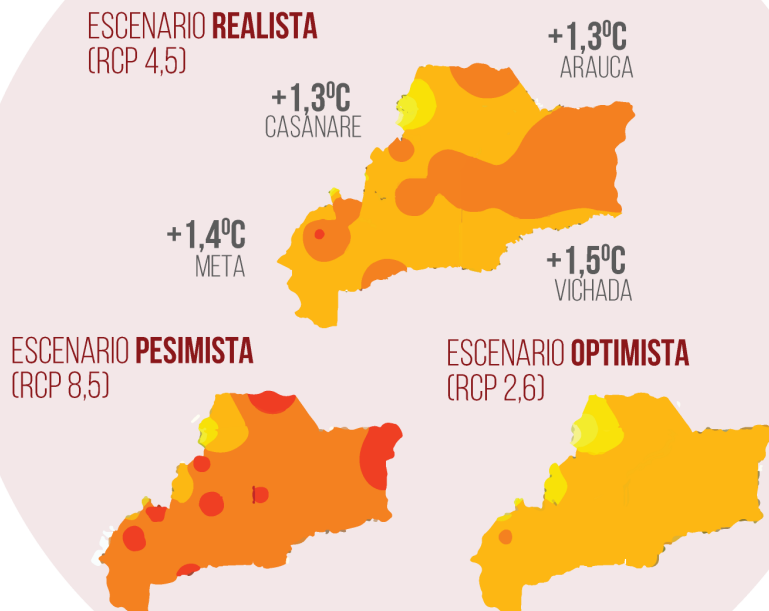
ESCENARIO **OPTIMISTA**  
(RCP 2,6)


 Se proyecta que la temperatura máxima anual incremente entre 0,8 a 1,9°C y la mínima entre 0,3 a 1,8°C (bajo el escenario RCP 4,5)

 Se esperan temperaturas extremas calientes más frecuentes y temperaturas frías menos frecuentes

 Se prevén aumentos de la probabilidad de días con temperaturas superiores a 38°C en la zona oriental, la probabilidad de días con estas temperaturas puede aumentar en más del 20%

### CAMBIOS PROYECTADOS EN LA **TEMPERATURA MÍNIMA\***



 los cambios en la precipitación son ligeros, fluctuando entre -5 a 5% (bajo el escenario de emisiones RCP 4,5), con mayores incrementos hacia el sur de la región y decreciendo hacia el oriente de la región

 La probabilidad de sequías también irá en aumento, acompañadas de un incremento del número consecutivo de días sin lluvia

 Los excesos de lluvia se incrementarán; eventos lluviosos por encima de 90 mm serán más frecuentes

# IMPACTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

## BIODIVERSIDAD

**MAMÍFEROS**

**Nutria gigante**  
*Pteronura brasiliensis* **VU**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 7% ↓ 28,3%

► PIEDEMONTE ANDINO - CORDILLERA ORIENTAL

**ANFIBIOS**

**Rana lanceolada**  
*Hypsiboas lanciformis* **LC**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 0,8% ↓ 29%

► SUR DE ARAUCA

**Rana lanceolada**  
*Pristimantis frater* **VU**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 0,7% ↓ 70%

► SIN DESPLAZAMIENTO

**REPTILES**

**Tortuga charapa**  
*Podocnemis expansa* **EN**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 13,7% ↓ 30%

► PIEDEMONTE ANDINO - CORDILLERA ORIENTAL

**Tortuga terecay**  
*Podocnemis unifilis* **VU**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 1,6% ↓ 27,1%

► PIEDEMONTE ANDINO-AMAZÓNICO

**AVES**

**Ganso del Orinoco**  
*Neochen jubata* **NT**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 5% ↓ 61%

► TRANSICION ORICO-AMAZONAS, PIEDEMONTE ANDINO- CORDILLERA ORIENTAL

**PECES**

**Payara**  
*Hydrolycus scomberoides* **NE**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 1,5% ↓ 50%

► PIEDEMONTE-ANDINO, TRANSICIÓN ORINOCO-AMAZONAS

**Pavón**  
*Cyrtocara orinocensis* **VU**

% DE CAMBIO BAJO CC\*  
↑ 15% ↓ 30,8%

► SIN DESPLAZAMIENTO

\* % DE CAMBIO BAJO CAMBIO CLIMÁTICO (CC) (RCP 4.5)

↑ % DE GANANCIA ↓ % DE PÉRDIDA

● ESTADO DE AMENAZA:  
PREOCUPACIÓN MENOR (LC)  
VULNERABLE (VU)  
NO EVALUADO (NE)  
EN PELIGRO (EN)  
CASI AMENAZADA (NT)

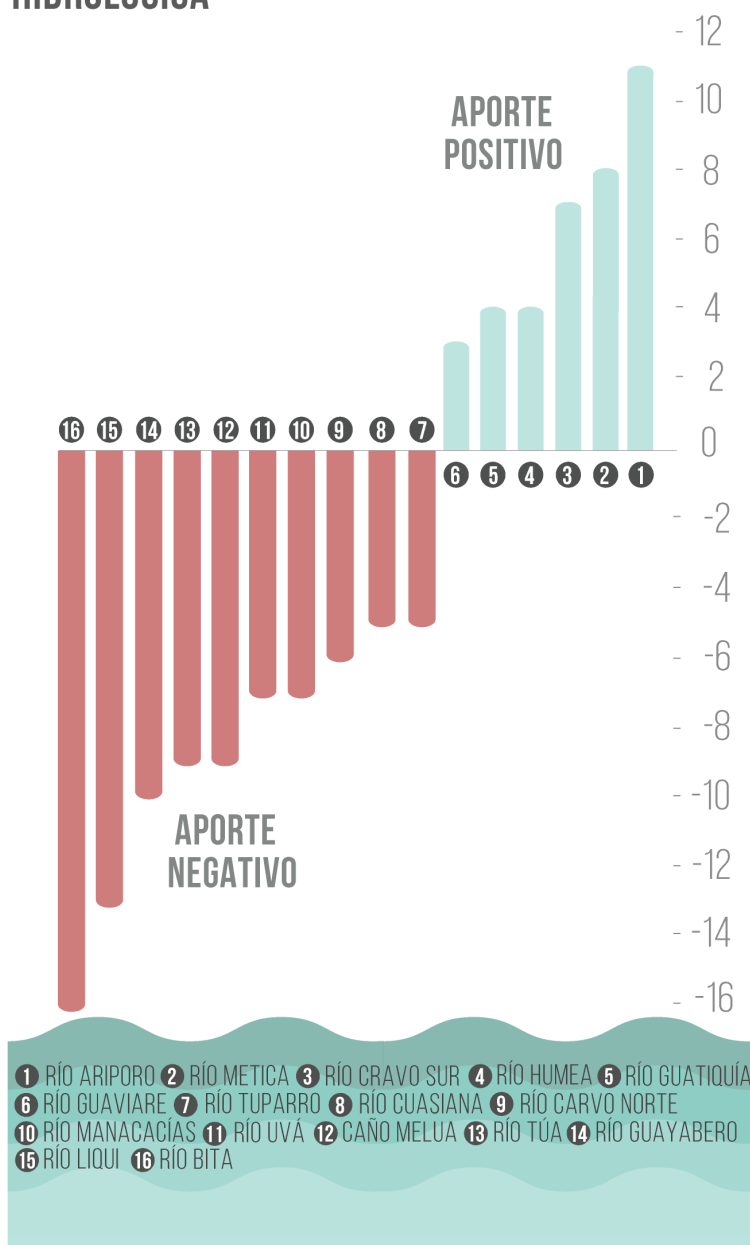
► DESPLAZAMIENTO ESPERADO

En la región de la altillanura plana y la altillanura disectada uno de los mayores retos es la amenaza del clima en la biodiversidad; La zona nororiental de vichada es la de mayor riesgo especialmente por la alta vulnerabilidad de la biodiversidad, del recurso hídrico y de la ganadería. La zona sur de la sabana disectada, la zona suroccidental de la sabana inundable y la zona occidental de la altillanura serán fundamentales para la preservación de las especies endémicas o casi endémicas de los llanos.

## RECURSO HÍDRICO

Las zonas de sabanas inundables tendrán que sortear los cambios en el régimen hídrico con épocas de lluvia y sequía más intensas

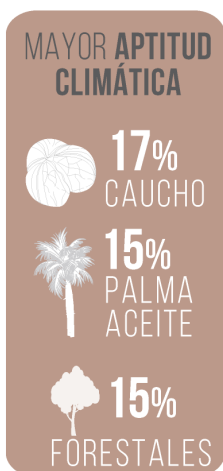
### CAMBIO EN EL APOORTE AL CAUDAL (%) POR UNIDAD DE RESPUESTA HIDROLÓGICA





# AGROPECUARIO

## CULTIVOS



EL CAFÉ SE **DESPLAZARÁ** HACIA ZONAS MÁS ALTAS. LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANO "HARTÓN" **DESPLAZARÁ** LA DE PLÁTANO "DOMINICO HARTÓN".

## GANADERÍA

ZONAS CON MAYOR RIESGO DE PÉRDIDA POR **ESTRÉS CALÓRICO**



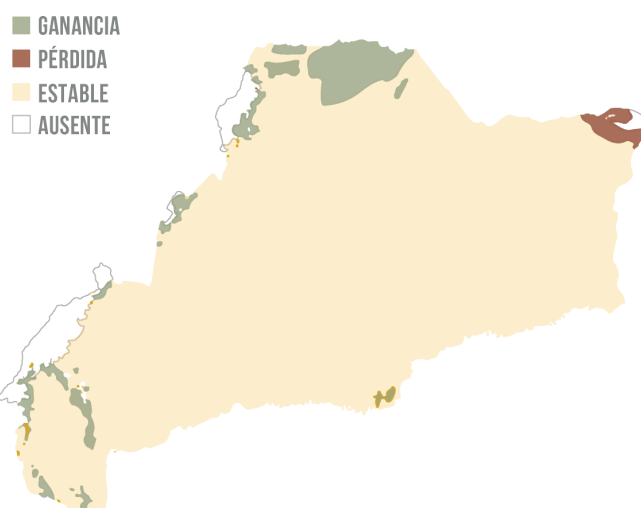
**AUMENTO DE RIESGO DE MUERTE POR ESTRÉS CALÓRICO**



# SALUD

El vector *Anopheles Darlingi* (principal transmisor de la malaria) podría aumentar su presencia en un 80% en algunas zonas, lo cual implica un incremento en los programas de salud pública

## CAMBIO LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Anopheles darlingi*, *Aedes aegypti* (RCP 4,5)



Todas las aglomeraciones urbanas de la región están expuestas, al vector *Aedes aegypti*, transmisor del virus del Dengue, Sika y Chikungunya



Varios de los municipios con importantes aglomeraciones rurales que se encuentran en el piedemonte y que actualmente no estaban siendo afectados, pueden verse mayormente afectados a futuro debido al aumento de la población de mosquitos

# MEDIDAS REGIONALES

A continuación se presentan 40 medidas regionales que responden a la identificación de los impactos del cambio climático sobre diferentes sectores de la Orinoquía (agropecuario, recurso hídrico, agricultura, biodiversidad, servicios ecosistémicos, salud, minería e hidrocarburos) bajo las líneas político estratégicas.

Dentro de cada medida se encuentra la línea y sector a los que esta pertenece, identificada con un ícono y color específico, al igual que el tipo de medida a la que se refiere,

si es de adaptación o mitigación. En la parte de abajo se encuentra el listado de íconos que hacen parte de las medidas para facilitar su lectura.

Dentro de la evaluación se consideraron las **amenazas** como los factores externos sobre los cuales el ser humano no tiene control y representan un impacto potencial sobre un sistema, y los **riesgos**, como los efectos de la ocurrencia de un fenómeno sobre el sistema específico.

## LÍNEAS POLÍTICAS ESTRATÉGICAS:



HIDROPOLÍTICA  
BASADA  
EN LA CONSERVACIÓN



RURALIDAD  
CLIMÁTICAMENTE  
INTELIGENTE



ASENTAMIENTOS  
HUMANOS RESILIENTES Y  
BAJOS EN CARBONO



MINERÍA E  
HIDROCARBUROS

## SECTORES:



PECUARIO



GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS



BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS



DIMENSIÓN HUMANA



AGRICULTURA



MINERÍA E HIDROCARBUROS

## ÍCONOS:



Amenaza



Riesgo



Población  
objetivo



Fuentes de  
financiamiento



Entidades  
involucradas



Costo del  
programa  
(en millones  
de pesos)



Zona de  
intervención



Medida  
propuesta



Metas

Fase piloto

Fase 1

Fase 2

Fase 3 y 4

\*Los años de cada etapa dependen de la naturaleza y el objetivo que se ha planteado para cada medida.

Se planea en algunas medidas con el propósito de generar unas zonas demostrativas. En estos casos también se realiza una socialización de la medida y proceso de comunicación.

Socialización de las medidas e inicio de la implementación y del proceso de divulgación.

A partir de los resultados de la fase anterior, se da un aumento del nivel de implementación (hectáreas, predios o municipios)

Hay un mayor nivel de implementación, lo cual implica que el rubro de seguimiento y evaluación aumente proporcionalmente.



# SUPLEMENTACIÓN ANIMAL- ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura, humedad relativa y épocas secas.



Pérdida de ganancia de peso y de la producción láctea del ganado bovino, bajas tasas de natalidad, incremento en la tasa de mortalidad, y peligro de muerte de los animales.



La aplicabilidad de esta medida es para cualquier sistema de producción bovina, principalmente se recomienda para fincas de ceba, doble propósito y lechería, que tengan una carga de 2 o más animales por hectárea. Esta medida está dirigida a 1921 predios distribuidos en los cuatro departamentos.



- Gobernaciones
- Alcaldías
- Corporinoquia
- Cormacarena
- Banco Agrario
- Corpoica
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Fedegan:** fomento.
- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Programa Nacional de Producción de Semillas (SENA-ICA-Corpoica).**



Fase piloto (2017-2022)	Fase 1 (2023-2028)	Fase 2 (2029-2034)	Fase 3 (2035-2040)	TOTAL
\$108.318	\$107.077	\$107.069	\$107.077	\$429.541



La zona intervenida abarcará el 45,0% de la altillanura, 28,5% de la altillanura disectada, 6,8% de la cordillera, 21,5% del piedemonte, 64,8% de la sabana inundable, el 2% de la Transición Orinoco-Amazonas y el 1,2% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas. **La intervención abarcará el 29% del territorio de toda la Orinoquía.**



Se busca suplir las deficiencias nutricionales que el ganado bovino presenta debido al bajo consumo de materia seca por diferentes factores como estrés calórico, deficiencia de forraje y deficiencia hídrica, una correcta suplementación en los periodos crítico propenderá a una capacidad de resiliencia mas alta por parte de los animales.

El primer tipo de suplementación es la creación de bancos proteicos forrajeros, que pueden ser para ramoneo directo o ensilaje, el segundo corresponde al uso de concentrados comerciales, y el tercero es el uso de subproductos de cosecha de cultivos como maíz, arroz, yuca o caña. Cualquiera de las tres alternativas debe responder a requerimientos nutricionales elevados y específicos de acuerdo a la modalidad productiva (ceba, leche o doble propósito).



Con la implementación de la medida se espera impactar el **5.6% de los predios ganaderos del país** (34.161 predios) y **el 70.5% de los predios ganaderos de la región** (2.725 predios), que cuentan con una capacidad de carga de 2.0 animales / hectárea en los sistemas de leche, ceba y doble propósito.



## MEJORAMIENTO GENÉTICO EN BOVINOS- ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura, humedad relativa y épocas secas.



Pérdida de ganancia de peso y de la producción láctea del ganado bovino, bajas tasas de natalidad, incremento en la tasa de mortalidad, y peligro de muerte de los animales.



Esta medida se plantea aplicar a predios inicialmente que manejen sistemas de producción intensivos, con capacidad de carga animal superior a 3.0 cabezas/ hectarea, la utilización de este criterio radica en la premisa de que un sistema productivo intensivo maneja una alta tasa de rotación propia de buenas prácticas de selección. La aplicabilidad de esta medida es para cualquier tipo de productor y para los diversos sistemas de producción bovina. Sin embargo esta medida está dirigida inicialmente a 1294 predios distribuidos en los cuatro departamentos.



- Gobernaciones y alcaldías
- Corporinoquia
- Cormacarena
- Banco Agrario
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Asocriollo
- Finagro
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Fedegan:** fomento.
- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **MADR:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Asocriollo.**
- **ICA.**



La zona intervenida abarcará el 46,9% de la altillanura, 34,4% de la altillanura disectada, 0,6% de la cordillera, 17,1% del piedemonte, 65,7% de la sabana inundable, 2% de la Transición Orinoco-Amazonas y 1,2% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 30,8% del territorio.**



Se propone aportar características de rusticidad a los animales por medio del mejoramiento genético, aprovechando el vigor híbrido de razas criollas con las cebuinas ampliamente utilizadas en la actualidad. Las razas recomendadas para usar son Casanareño, San Martínero y Romosinuano.

Dado que la comercialización de ganado es muy dinámica, con la inclusión de esta genética criolla, se espera que en el futuro se difunda de forma natural a la mayor parte del hato de la región.



Con la implementación de la medida se espera alcanzar el **2.8% de los predios ganaderos del país** con capacidad de carga 3.0 animales / hectáreas en los sistemas ceba, doble propósito, leche y cría y **el 52.6% de los predios de la región**



Fase 1 (2018-2020)	Fase 2 (2020-2024)	TOTAL
\$961	\$7.130	\$8.091



# GESTIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS GANADEROS - ADAPTACIÓN

[ 1 ] COSECHAS DE AGUA EN FINCAS GANADERAS

[ 2 ] SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN FINCAS GANADERAS



Incremento de la temperatura, humedad relativa y épocas secas.



Pérdida de ganancia de peso y de la producción láctea del ganado bovino, bajas tasas de natalidad, incremento en la tasa de mortalidad, y peligro de muerte de los animales



(1) Para las cosechas de agua se priorizaron 5092 predios, distribuidos en Vichada 330, Arauca 1.626, Meta 1.575 y Casanare 1.561. (2) Para los sistemas de abastecimiento de agua se priorizaron fincas ganaderas con una área no mayor de 200 ha, que debe contar con aljibes, pozos o reservorios de agua, el área a intervenir es de 8.631 ha, distribuidos en Vichada 448, Arauca 1.342, Meta 2.079 y Casanare 4.782.



- Gobernaciones y alcaldías
- Corporinoquia y Cormacarena
- Banco Agrario
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **CIPAV:** asesoría, promoción e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Proyecto ganadería sostenible.**



**Fase piloto** (2018-2019) **Fase 1** (2020-2030) **Fase 2** (2031-2040)

**TOTAL**

Medida 1 \$1.793 \$14.684 \$19.486 **\$35.963**

Medida 2 \$2.499 \$10.887 \$17.266 **\$30.651**



La zona intervenida abarcará el 8,2% de la altillanura, 4,3% de la altillanura disectada, 0,05% de la cordillera, 8,5% del piedemonte, 4,8% de la sabana inundable, 0,2% de la Transición Orinoco-Amazonas y 0,5% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 3,9% del territorio.**



(1) Se propone construir reservorios de agua los cuales deberán tener capacidad para abastecer las necesidades de al menos 40 animales durante un periodo de tiempo no menor a dos meses. Esta medida deberá acompañarse de campañas de fomento en el uso eficiente del agua y capacitaciones para la buena implementación y uso de los reservorios. Se recomienda implementar esta medida en fincas donde la distancia a recorrer de los animales desde los poteros hasta el reservorio sea lo más corta posible.

(2) Esta medida procura garantizar la disponibilidad de agua de manera continua en toda la extensión del predio, a través de la construcción de sistemas hidráulicos que permitan llevar el agua a la totalidad de potreros y garantizar el acceso de los animales a la misma, incluso en las épocas de sequía.



(1) Con la implementación de la medida, en al menos un pozo en cada uno de los 5092 predios, **se cubrirá el 1% del país** (485.447 predios), y **21.6% de la región** (23.533 predios) lo que equivale a que se almacena en promedio 290.244 m³.

(2) La implementación de la medida **a nivel país cubrirá el 6.6% de los predios** (131.754 predios) y **a nivel regional cubrirá el 55.3% de predios** con algún sistema de captación de agua pero sin sistemas de distribución (15.598 predios).





## MANEJO ESPECIALIZADO DE PRADERAS

- (1) SISTEMAS SILVOPASTORILES - ADAPTACIÓN
- (2) FOMENTO DE PASTOREO RACIONAL A TRAVÉS DE DIVISIÓN DE POTREROS Y BANCOS FORRAJEROS - MITIGACIÓN



- Incremento de la temperatura y aumento en probabilidad de eventos extremos.
- Aumento de emisiones de gases efecto invernadero.



Pérdida de ganancia de peso y producción láctea, bajas tasas de natalidad, incremento en la tasa de mortalidad.

(1) Se propone hacer intervención en 93.604has, que abarcan tanto los sistemas de baja como de mediana intensidad.



(2) será aplicado en municipios de llanura, tanto inundable y no inundable, que tienen ganadería más extensiva, interviniendo 1.640 ha y el pastoreo racional se implementará en 55.132 ha. La rehabilitación de pasturas tiene una meta al 2040 de intervenir 59.555 ha en la región.



- Gobernaciones y alcaldías
- Cormacarena y Corporinoquia
- Fondo Biocarbono
- Green Climate Fund
- Clean Technology Fund
- Banco Agrario
- Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) de Finagro
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Fedegan:** fomento.
- **Cormacarena y Corporinoquia:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **CIPAV:** asesoría, promoción e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.



Medida 1 (baja intensidad)

**Fase piloto** (2018-2022) **Fase 1** (2023-2030) **Fase 2** (2031-2040) **TOTAL**

\$196 \$37.319 \$72.424 **\$109.939**

Medida 1 (mediana intensidad)

\$218 \$7.235 \$13.805 **\$21.258**

Medida 2

\$30.259 \$24.360 \$27.341 **\$81.960**



La zona intervenida abarcará el 39,3% de la altillanura, 29% de la altillanura disectada, 9,9% de la cordillera, 29,9% del piedemonte, 37,7% de la sabana inundable, 2,1% de la Transición Orinoco-Amazonas y 0,3% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 23,6% del territorio.**



(1) Esta medida busca ofrecer a los animales lugares de protección frente a altas temperaturas especialmente en horas del mediodía, mediante la introducción de especies arbustivas y/o arbóreas. Los sistemas silvopastoriles de baja intensidad corresponden a arreglos entre 30 y 50 árboles dispersos por hectárea y los de mediana intensidad a sistemas con al menos 100 árboles por hectárea.

(2) Esta medida tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la ingesta de pasto por parte del ganado bovino al mejorar la calidad debido al uso de bancos forrajeros. A su vez, la división de potreros con cercas vivas y/o eléctricas busca evitar el sobrepastoreo sobre forrajes de baja calidad.



(1) A nivel de adaptación se espera contribuir con **7,5% de la meta nacional** que se planteó en la NAMA (1.250.000 hectáreas) de ganadería para sistemas silvopastoriles.

Al 2040 se espera reducir las emisiones del sector en 421,2 Gg de CO<sub>2</sub>eq, lo que contribuirá con el **3,8% a la meta de reducción del país propuesta para el sector agropecuario al 2040.**

(2) Con la implementación de la división de potreros, se espera cubrir **el 2.7% del área de los pastos limpios de la región** (2.074.009 hectáreas) y **a nivel país el 0.5%** (12.002.881 hectáreas). **Con los bancos forrajeros se cubrirá el 1% del área de sabanas nativas presentes en la región** (11.265.270 hectáreas) y **el 0.8% del área a nivel país** (14.523.946 hectáreas).

Al 2040 se espera reducir las emisiones de la región en 305.9 Gg de CO<sub>2</sub> eq. Con respecto a la meta país, contribuirá con el **2.8% de reducción del sector agropecuario.**



# IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE REHABILITACIÓN DE PASTURAS INTRODUCIDAS Y DEGRADADAS - MITIGACIÓN



- Incremento de la temperatura y aumento en probabilidad de eventos extremos.
- Aumento de emisiones de gases efecto invernadero.



Pérdida de ganancia de peso y producción láctea, bajas tasas de natalidad, incremento en la tasa de mortalidad.



Esta medida está dirigida principalmente a aquellas zonas ocupadas por pasturas limpias, donde fue priorizada también la implementación de sistemas silvopastoriles en diferentes densidades, sin embargo, la medida no actuará sobre zonas ocupadas por especies de sabana nativa, sino únicamente sobre aquellas ocupadas por pasturas introducidas y mejoradas, la meta al 2040 es intervenir 59.555 ha en la región.



- Gobernaciones y alcaldías
- Cormacarena
- Corporinoquia
- Fondo Biocarbono
- Green Climate Fund
- Clean Technology Fund
- Banco Agrario
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Fedegan:** fomento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **CIPAV:** asesoría, promoción e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.



Fase piloto (2018-2020)	Fase 1 (2021-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
\$7.988	\$13.463	\$23.946	\$45.397



La zona intervenida abarcará el 22,3% de la altillanura, 3,9% de la altillanura disectada, 0,1% de la cordillera, 16,8% del piedemonte, 2% de la sabana inundable, 0,04% de la Transición Orinoco-Amazonas y 0,1% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 5,4% del territorio.**



La medida está enfocada en aquellas zonas donde las actividades ganaderas han hecho uso irracional de las praderas y se ha traducido en una pobre producción de biomasa por unidad de superficie. Con ésta, se espera reducir considerablemente el impacto de los gases efecto invernadero provenientes de la actividad ganadera, puesto que una alta calidad nutricional de los forrajes consumidos concommita con una reducción notoria de la carbono-intensidad de los productos bovinos, es decir la cantidad de carbono emitida por cada Kg de carne y/o litro de leche producidos.



Con la implementación de la medida **se cubrirá el 0.6% de los pastos limpios degradados de Colombia** (10.457.125 hectáreas) **y el 3.3% de los pastos limpios degradados de la región** (1.807.707 hectáreas).

Al 2040 se espera **reducir las emisiones de la región en 165.1 Gg de CO<sub>2</sub>eq.** Con respecto a la meta del país en reducción de emisiones, esta medida **contribuirá con el 1.5% de las emisiones del sector agropecuario.**



## GESTIÓN Y CONTROL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS - ADAPTACIÓN



Incremento en la temperatura, cambio en las lluvias, escasez de agua, sequías.



Sobreexplotación de acuíferos.



La instalación de 12 estaciones de monitoreo, distribuidas en Arauca (1), Casanare (7) y en Meta (4), permitirá conocer el estado de las fuentes hídricas subterráneas de la Orinoquía a través de la conformación de una red de monitoreo regional.



- Cormacarena
- Corporinoquia
- IDEAM
- Fondos de Cooperación Internacional



- **IDEAM:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **INGEOMINAS.**
- **Ecopetrol.**



La intervención abarcará las zonas donde se ha identificado la presencia de importantes acuíferos y que además están próximas a centros poblados, son prioritarias aquellas cuencas que, además de mostrar pérdidas ante los escenarios, están próximas a los principales acuíferos de la región. Los paisajes que se verán intervenidos son la altillanura disectada, piedemonte y sabana inundable



Durante años se ha presumido que la región de la Orinoquía cuenta con grandes reservas de agua subterránea, a pesar de esto son pocos los estudios que se han desarrollado en la región que puedan respaldar este enunciado y no constituyen una razón de peso para definir escenarios de planificaciones y toma de decisiones.

En la actualidad el país carece de una red básica nacional de seguimiento y muestreo de aguas subterráneas que permitan conocer el estado y la dinámica del recurso hídrico subterráneo, esta ausencia de datos históricos imposibilita la modelación numérica de acuíferos. El principal objetivo es establecer puntos prioritarios para el posicionamiento de estaciones de monitoreo de aguas subterráneas, la información que se recolecte alimentará un registro histórico que a su vez será un importante insumo para el desarrollo de futuras investigaciones.



En total se cubrirá con la medida **a nivel regional el 95% del área de los acuíferos** (3.316.694 ha) **y a nivel nacional el 18%** (16.945.982 ha).



**Fase piloto**  
(2018-2022)

**Fase 1**  
(2023-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

**TOTAL**

\$266

\$314

\$309

**\$889**



## PLANIFICACIÓN HÍDRICA - ADAPTACIÓN

- (1) ACTUALIZACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA EL CONCESIONAMIENTO DE AGUAS
- (2) PLANIFICACIÓN HÍDRICA BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO



Incremento en la temperatura, cambio en los patrones de lluvia, incremento en la probabilidad de eventos extremos.



Sequías, sobreexplotación de fuentes hídricas, alteración del caudal ecológico.



(1) La medida se implementará en las Corporaciones Autónomas Regionales (Corporinoquia y Cormacarena) con influencia en la región de la Orinoquía.

(2) La medida se implementará en el área de influencia de los ríos Upía, Guatiquía, Metica, Tomo y Guayuriba.



- Cormacarena
- Corporinoquia
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- IDEAM
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **IDEAM.**
- **Consejos de Cuenca**



Medida  
1

**Fase 1**  
(2018)

\$266

Medida  
2

\$1.342



- (1) Toda la jurisdicción de Corporinoquia y Cormacarena.
- (2) Se priorizaron para la planificación hídrica los ríos Upía, Guatiquía, Metica y Guayuriba.



El objetivo de estas medidas es actualizar los lineamientos vigentes para el concesionamiento de aguas superficiales y subterráneas, aprovechando los análisis que se han hecho en la construcción del PRICCO. Se espera que mediante argumentos científicos basados en cambio climático y estado real de las fuentes se pueda condicionar el uso de los recursos hídricos en la región y priorizar los tipos de uso. Adicionalmente, Se busca determinar las cuencas que deben ser priorizadas para incluir la variable de cambio climático en su planificación y ordenación.

Las características geográficas de la Orinoquía hacen que la región cuente con una gran riqueza hidrológica, sin embargo no todos los ríos tienen cauces constantes durante todo el año, esto es debido a que la región tiene una época seca marcada y prolongada. Esta condición hace que el acceso al agua sea restringido para algunas zonas, en especial para las cuencas de los ríos sabaneros, por otra parte el piedemonte llanero concentra gran parte de la actividad económica de la región, por lo tanto es el área en donde más concesiones son otorgadas por las corporaciones autónomas, generando una mayor presión sobre los recursos hídricos. Es necesario entonces que los lineamientos para el concesionamiento sean más rigurosos y se pueda llevar un control en la verificación del cumplimiento en cuanto a las condiciones que se le den al solicitante de la concesión.



(1) Con la medida se espera posicionar a la región como la primera en el país, donde las corporaciones autónomas regionales otorgan concesiones de agua teniendo en cuenta el escenario de cambio climático

(2) Con la implementación de la medida se estaría aportando un **8.3% a la meta que se planteo el país** (60 POMCAs) al 2020, según la Contribución Nacionalmente Determinada de Colombia, con la inclusión de las variabilidad y cambio climático en los POMCAs.



# RESTAURACIÓN DE ÁREAS PROTECTORAS EN ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA EN ALTA MONTAÑA - ADAPTACIÓN



Incremento en la temperatura y aumento en la probabilidad de eventos extremos asociados a sequías.



Disminución en el caudal ecológico en épocas de sequía.



Esta medida está dirigida a restaurar área de captación de agua en alta montaña como alternativa para mantener los caudales ecológicos de las fuentes hídricas durante las épocas de sequía. Se implementará 400 hectáreas en el Río Metica (Cubarral, Villavicencio, Guamal y Acacías; 2.300 hectáreas en el Río Upía (municipios de Sabanalarga, Monterrey y Chameza); 9.000 hectáreas en el Río Cusiana (municipios de Chameza, Tauramena, Recetor, Aguazul y Yopal); y 1.600 hectáreas en el Río Cravo Sur (municipios de Yopal y Támara), estas áreas actualmente están ocupadas con pastos.



- Corporinoquia y Cormacarena
- Gobernaciones y alcaldías municipales
- Acueducto y alcantarillado de Villavicencio
- Acueducto y alcantarillado de Yopal
- International Climate Initiative (UK)
- International Climate Initiative (Germany)
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN)
- The Multilateral Investment Fund (MIF) of the IDB Group
- World Bank Carbon Funds and Facilities
- BNDES Amazon Fund
- Fondos de Cooperación Internacional



**Fase piloto**  
(2018-2022)

**Fase 1**  
(2023-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

**TOTAL**

\$2.454

\$35.266

\$5.034

**\$42.754**



Zonas de captación de agua en alta montaña de los ríos Metica, Upía, Cusiana y Cravo Sur.



Esta medida tiene como objetivo aumentar la resiliencia frente al cambio climático de unas cuencas particulares en zonas estratégicas del piedemonte. A su vez se busca mediante la conservación y restauración de estructuras boscosas andinas se mantenga un importante sumidero de carbono, se reduzcan emisiones asociadas al cambio de uso del suelo y regular el caudal ecológico de las cuencas hidrográficas priorizadas. Se busca consolidar un proceso de conservación de bosque andino aledaño a cuencas del piedemonte de la Orinoquía para disminuir la presión del cambio climático. Es necesario concentrar esfuerzos de las cuencas que tengan mayor número de concesiones, pues esto implica mayor demanda hídrica observada.



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías** de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada: fomento e implementación a través de proyectos.
- **Asociaciones de usuarios de distritos de riego.**
- **Asociaciones comunitarias.**
- **ONG's:** apoyo técnico e investigativo.
- **Organizaciones indígenas.**
- **Organizaciones ambientales.**



Con la implementación de la medida se estaría aportando el **1% de la meta regional del plan Nacional de Restauración** (1.268.691 hectáreas) y el **0.19% de la meta Nacional del mismo plan** (6.805.450 hectáreas)





# RESTAURACIÓN Y MANEJO DE SUELOS DEGRADADOS EN ZONAS DE LADERA - ADAPTACIÓN



Aumento en la cantidad, intensidad y frecuencia de las lluvias y aumento en la probabilidad de eventos extremos.



Aumento de sedimentos de fuente hídricas.



Esta medida está dirigida a restauración y manejo eficiente de los suelos en el municipio de Tame departamento de Arauca con 43.929 hectáreas; los municipios de Nunchía, Poré, Támara, Sácama, La Salina, Hato Corozal y Paz de Ariporo en el departamento de Casanare con 69.673 hectáreas; y los municipios de Uribe, Mesetas, Granada, San Martín, Cubarral, Castilla la nueva, Villavicencio, Cumaral, Barranca de upía, Cabuyaro, Puerto López, San Carlos de Guaroa, Puerto Lleras, Puerto Rico, Puerto Concordia, Mapiripán, Lejanías, Guamal, Acacías, Restrepo, San Juanito, El Castillo, El Dorado, y El Calvario en el departamento del Meta con 301.862 hectáreas.



- Corporinoquia y Cormacarena
- Gobernaciones y Alcaldías Municipales de los departamentos de Arauca, Meta y Casanare.
- Acueducto y alcantarillado de Villavicencio
- Acueducto y alcantarillado de Yopal
- International Climate Initiative (UK)
- International Climate Initiative (Germany)
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN)
- The Multilateral Investment Fund (MIF) of the IDB Group
- World Bank Carbon Funds and Facilities
- BNDES Amazon Fund
- Fondos de Cooperación Internacional



**Fase piloto**  
(2018-2022)

**Fase 1**  
(2023-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

\$20.333

\$40.755

\$75.255

**TOTAL**

**\$136.343**



La zona intervenida abarcará el 0,01% de la altillanura disectada, 4% de la cordillera, 17,2% del piedemonte, 0,1% de la sabana inundable y 1,6% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total de 1,6% del territorio.**



Mediante la aplicación de esta medida se busca reducir la pérdida de fertilidad de suelo a raíz de la erosión hídrica y aumentar la captura de carbono. A su vez, se busca mejorar el estado de conservación de los suelos haciéndolos más aptos para la producción agrícola y hábitat de especies de flora y fauna. Por lo tanto, esta medida está enfocada en promover la restauración de suelo más susceptible a la erosión por factores climáticos como el aumento en las lluvias y períodos prolongados de sequía seguidos de lluvias intensas, que aumentan el arrastre de sedimentos a los ríos disminuyendo la calidad del agua.



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldía.**
- **IDEAM:** gestión de información climática.
- **Corpoica:** asistencia técnica; Empresa privada y comunidad en general: Aportes económicos y técnicos.
- **ONGs:** apoyo técnico e investigativo.
- **Asociaciones de Usuarios de distritos de riego, asociaciones comunitarias, organizaciones indígenas y organizaciones ambientales.**
- **IGAC.**



Con la implementación de la medida se restaurará **el 3.6% de las hectáreas en estado de degradación ligera, moderada o severa de la región** (11.511.677 hectáreas) **y el 0.9% de las hectáreas del país** ( 44.261.217 hectáreas)



## RESTAURACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DE BOSQUES RIPARIOS - ADAPTACIÓN



Incremento en la temperatura, cambio en la cantidad, intensidad y frecuencia de las lluvias, y aumento en la probabilidad de eventos extremos por sequía.



Disminución en el caudal ecológico en épocas de sequía y variación en el caudal por cambios en el régimen de lluvias.



Esta medida está dirigida a restaurar y enriquecer de los bosques de la ribera de los ríos Cravo Norte en Arauca (583 hectáreas); Túa en Casanare (2.356 hectáreas); Manacacías (4.026 hectáreas), Planadas (2.503 hectáreas), Tillava (3.400 hectáreas), Ariari (6186 hectáreas), Guayabero (323 hectáreas) en el Meta; Uvá desde el Río Chupave (1.215 hectáreas), Vichada desde Río Tillava hasta Caño Dama (167 hectáreas), Elvira (3.217 hectáreas), Tomo desde Río Elvita al Caño Liqui (1060 hectáreas), Caño Liqui (1.156 hectáreas), Meta desde frente a Bocas Río Pauto hasta frente a Río Casanare (1.025 hectáreas) y Bitá en Vichada (5.409 hectáreas), con un total regional de 32.625 hectáreas.



- Gobernaciones y alcaldías
- Corporinoquia y Cormacarena.
- International Climate Initiative (UK)
- International Climate Initiative (Germany)
- Climate and Development Knowledge Network (CDKN)
- The Multilateral Investment Fund (MIF) of the IDB Group
- World Bank Carbon Funds and Facilities
- BNDES Amazon Fund
- Fondos de Cooperación Internacional



**La intervención abarcará un total del 1,6% del territorio** en los Bosques riparios asociados a los ríos Ariari, Cravo Norte, Elvira, Guayabero, Manacacías, Planadas, Tillava, Túa, desde Bocas Río Pauto hasta frente a Río Casanare y Bitá, Tomo desde Río Elvita al Caño Liqui, Uvá desde el Río Chupave, el Río Tillava hasta Caño Dama.



La rápida transformación de las coberturas naturales a sistemas extensivos agropecuarios ha sido notoria en las sabanas inundables del Casanare, y las sabanas al sur del Río Arauca. la aplicación de técnicas de restauración adecuadas y enriquecimiento de bosque con especies de flora endémica son vitales para la perpetuidad de los servicios ecosistémicos que estos prestan a las comunidades biológicas y los asentamientos humanos que comparten este territorio.



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías** de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada: fomento e implementación a través de proyectos.
- **ONGs:** apoyo técnico e investigativo.
- **Asociaciones comunitarias:** vigilancia de proyectos implementados.
- **Empresa privada y comunidad en general:** aportes económicos y técnicos.
- **Organizaciones ambientales y asociaciones de usuarios de distritos de riego.**



Con la implementación de la medida y teniendo en cuenta el Plan Nacional de Restauración, **a nivel regional, se estaría restaurando 25,7% de las hectáreas propuestas** (1.268.691 hectáreas) **y a nivel nacional el 4,8% de las hectáreas propuestas en el plan** (6.805.450 hectáreas)



**Fase piloto**  
(2018-2022)

\$28.292

**Fase 1**  
(2023-2030)

\$44.276

**Fase 2**  
(2031-2040)

\$54.818

**TOTAL**

**\$127.386**



# RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS NATURALES ESTRATÉGICOS - ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura, cambio en las lluvias.



Las poblaciones se aislarán debido a la falta de conectividad entre las zonas actuales y donde se prevé un aumento en la aptitud climática para las especies.



Se enmarca el objetivo de esta medida en el PNR donde se propone un número de hectáreas para restauración, recuperación y rehabilitación por departamento: I) Arauca: 310.221 ha, II) Casanare: 602.036 ha, III) Vichada: 415.818. Sobre esta línea base, el PRICCO apoyará en un corto (2020), mediano (2025) y largo plazo (2040) el proceso de restauración del 4.13% del total de hectáreas dispuestas en las metas nacionales en cada departamento, lo que da como resultado 15.511 ha, 30.101 ha y 20.790 ha, respectivamente.



- Gobernaciones y alcaldías
- Cormacarena
- Corporinoquia
- Fondo Biocarbono
- Green Climate Fund
- Clean Technology Fund
- Ecopetrol
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Fundación Omacha, Palmarito, Panthera:** fomento, acompañamiento y asesoría.
- **Instituto Von Humboldt:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Fundación Horizonte Verde:** fomento, acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos
- **SINCHI:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **SINAP:** fomento e implementación a través de proyectos.



Fase piloto (2019-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2035)	Fase 3 (2036-2040)	TOTAL
\$506	\$100.958	\$79.916	\$79.916	\$261.297



La zona intervenida abarcará dentro de los paisajes de piedemonte, sabana inundable y Transición Orinoco-Amazonas el 5,5% con muy alta, el 8,8% de alta, el 12,9% de media, 12,5% de baja y el 66,5% con muy baja ganancia de especies de la zona con respecto a la medida. **La intervención abarcará un total del 0,5% del territorio.**



Esta medida propone recuperar áreas boscosas y sabana naturales hacia la creación de corredores biológicos que permitan lograr una conectividad a escala de paisaje entre la zona transicional de alta pérdida y ganancia futura de especies.

Al considerar la conectividad como un aspecto funcional, esta es abarcada como un objetivo que a largo plazo podrá alcanzarse a partir de acciones de restauración ecológica. La propagación o difusión de los flujos ecológicos, solo podrán ser evidenciadas luego de esfuerzos de restauración continuos bajo un seguimiento y monitoreo constante considerando la conectividad estructural como un elemento cuantificable en una etapa inicial. Algunas barreras consistirán en la necesidad de restaurar no solo el hábitat de las especies implicadas, que conformarían un corredor biológico, sino la matriz inmersa la cual usualmente se encuentra expuesta a una presión antrópica mayor y requerirá de un manejo social concorde a las actividades productivas presentes.



Con la restauración de las hectáreas planteadas en la medida, **se estará contribuyendo con 2,3 % de la meta regional del plan Nacional de Restauración** (2.920.116 hectáreas), **y con el 0,3% de la meta nacional del mismo plan** (23.339.878 hectáreas).



## IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMOS PARA REDUCIR LA DEFORESTACIÓN - MITIGACIÓN



Incremento de la temperatura a partir del incremento de gases de efecto invernadero producto de la deforestación.



Pérdida de la biodiversidad y alteración en los servicios ecosistémicos.



Esta medida busca el enriquecimiento de bosque natural con especies de uso comercial como el Yopo (*Anadenanthera peregrina*) y comino (*Aniba perulitis*), destinadas a abastecer la demanda de madera para leña y construcción. Los municipios priorizados son Arauquita, Fortul, Saravena, Tame (Arauca), Hato Corozal, Maní, Paz de Ariporo, Tauramena (Casanare), La Macarena, Mapiripán, Puerto Gaitán, Puerto López, Mesetas, Puerto Concordia, Puerto Lleras, Puerto Rico, Uribe (Meta). Se buscará evitar la deforestación de 37.594 ha.



- Ecopetrol
- Aportes voluntarios de empresas privadas e individuos
- Corporinoquia y Cormacarena
- Gobernaciones y alcaldías municipales
- The Wildlife Conservation Society
- Fondo Biocarbono
- Green Climate Fund
- Clean Technology Fund
- BanCO<sub>2</sub>
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **SINAP:** asesoría, promoción e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:** fomento e implementación a través de proyectos.



**Fase piloto**  
(2018-2022)

\$385.805

**Fase 1**  
(2023-2030)

\$61.079

**Fase 2**  
(2031-2040)

\$61.471

**TOTAL**

**\$263.254**



La zona intervenida abarcará el 0,4% de la altillanura, 0,3% de la altillanura disectada, 1,1% de la cordillera, 2% del piedemonte, 2,2% de la sabana inundable y 19,1% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 3% del territorio.**



La medida más importante de la región en materia de mitigación es la reducción de la deforestación que la masa boscosa del territorio orinoquense sufre año tras año. Esto busca atacar la causa más importante de las emisiones de los gases de efecto invernadero que la región produce. A su vez se espera que un desarrollo compatible con los bosques, aún existentes, redunde en efectos positivos para la adaptación mediante el mantenimiento de la estabilidad del ciclo hidrológico y de sedimentos. También la efectiva aplicación de la medida generaría las condiciones habilitantes para el ecoturismo y el manejo sostenible de la biodiversidad, lo que puede repercutir como nuevas fuentes de ingresos.



Al 2020 se espera una **reducción de la tasa de deforestación del 100%**, lo que equivale a una reducción de las emisiones a nivel regional de 18.853 Gg de CO<sub>2</sub>eq al 2040. Con respecto a la meta de reducción del país, correspondería **al 87% de las emisiones del sector folu.**



# CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS - ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura, aumento de la precipitación.



Pérdida de especies de fauna y flora estratégicas para el ecosistema; pérdida de sumideros de carbono.



Esta medida busca conservar 259.902 hectáreas al año 2040.



- Ecopetrol
- Gobernaciones y alcaldías
- Corporinoquia y Cormacarena
- Fondo Biocarbono
- Green Climate Fund
- Clean Technology Fund
- BanCO<sub>2</sub>
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena.**
- **Alcaldías municipales.**
- **Gobernaciones de Arauca, Casanare, Meta y Vichada.**
- **Instituto Von Humboldt.**
- **SINCHI.**
- **SINAP.**
- **Fundación Omacha.**
- **Fundación Palmarito.**
- **Fundación Panthera.**
- **Fundación Horizonte Verde.**
- **The Wildlife Conservation Society (WCS).**



**Fase piloto**  
(2023-2030)

\$63.987

**Fase 1**  
(2031-2035)

\$212.514

**Fase 2**  
(2036-2040)

\$276.222

**TOTAL**

\$552.723



La zona intervenida abarcará los paisajes de altillanura, piedemonte y sabana inundable cuyo categoría de zona forestal tiene una aptitud 24,8% alta y 75,2% baja con respecto a la medida. **La intervención abarcará un total del 1% del territorio.**



La priorización de zonas se hace a partir de la conservación de ecosistemas estratégicos en los cuales se incluyen: Bosque húmedo, sabanas, bosques húmedos de transición Orinoquia – Amazonas y bosques húmedos del piedemonte. En estos ecosistemas se contempla el registro y ampliación de áreas protegidas al tener en cuenta criterios de representatividad, irremplazabilidad, integridad ecológica y grado de amenaza de los ecosistemas expuestos (Decreto 2372 de 2010).

La estrategia de conservación de estos ecosistemas se plantea bajo la figura de Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) considerando la estructura, composición y función de los bosques implicados. De igual manera, el reconocimiento, caracterización biológica y territorial bajo proyectos investigativos y consultorías podrían designar una categoría de conservación diferente, sin comprometer el cumplimiento de la medida.



La medida estaría aportando a la conservación del **0.7% del área de ecosistemas estratégicos en el país** (35.014.900 hectáreas) según el Plan de Acción de Biodiversidad (2005 – 2015), y según la delimitación nacional de ecosistemas de la Orinoquia del Instituto Alexander Von Humboldt (2007) se estaría aportando **el 2.8% a la conservación de los ecosistemas estratégicos de la región** (9.450.769 hectáreas)





## PREVENCIÓN DE INUNDACIONES - ADAPTACIÓN

( 1 ) LIMPIEZA DE CANALES DE AGUAS LLUVIAS

( 2 ) CONSTRUCCIÓN DE DIQUES PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES



Incremento de la temperatura, aumento de la precipitación.



Inundación.



(1) Se intervendrán 32 kilómetros lineales de canal, distribuidos de 16 kilómetros de municipio de Arauca en Arauca y 16 kilómetros lineales en el municipio de Villavicencio en Meta.

(2) 1.7 kilómetros lineales de diques, distribuidos en 0.9 kilómetros sobre el Río Meta en el municipio de Orocué (Casanare), 0.6 kilómetros sobre el Río Guatiquía en el municipio de Villavicencio (Meta), y 0.2 kilómetros sobre el Río Arauca en el municipio de Arauquita.



- Gobernaciones
- Alcaldías
- Corporinoquia y Cormacarena
- Fondo de adaptación
- Sistema General de Participaciones (SGP)
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio (EAAV).**
- **Empresa de Servicios Públicos de Arauca (EMSERPA).**
- **Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE).**



Medida  
1

Medida  
2

	Fase piloto (2018-2020)	Fase 1 (2021-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
Medida 1	\$913	\$2.334	\$2.332	\$5.580
Medida 2	\$7.380	\$2.268	\$29	\$9.676



(1) Zonas que cuenten con canales de aguas lluvias donde gran parte de la población se encuentra en riesgo por inundación, priorizados según el número de afectaciones registradas en el período de 1999-2005, con una identificación total de 9.000 posibles familias afectadas.

(2) Comunidades con asentamientos en las proximidades de los ríos que se consideren en zonas de alto riesgo de inundación, cuyas zonas prioritarias se encuentran en el río Meta, en el paso del río Guatiquía y en el río Arauca.



El objetivo principal es facilitar el drenaje y la libre evacuación de aguas lluvias para que el paso del agua no se vea obstaculizado con elementos que taponen o deterioren el estado de los sistemas de drenaje, de igual manera, busca proteger los asentamientos próximos a los ríos que se desbordan en las épocas lluviosas, y de esta manera disminuir el riesgo climático de la población.



(1) **A nivel nacional, esta medida colaborará con la meta propuesta en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres**, una estrategia de desarrollo 2015-2025 que pretende reducir el número de personas afectadas por desastres en sus bienes, infraestructura y/o medios de subsistencia del país.

(2) Con la implementación de la medida, **a nivel regional, se cubrirá el 60% de las zonas propensas a inundaciones y aptas para la construcción de diques (5)**. A nivel nacional, esta medida se enmarca dentro del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, una estrategia de desarrollo 2015-2025, y colaborara con el cumplimiento de la meta nacional, reducir el número de personas afectadas en el país.



## REUBICACIÓN DE ASENTAMIENTOS VULNERABLES - ADAPTACIÓN



Aumento en las precipitaciones y aumento en la frecuencia de aguaceros.



Inundación.



Aunque la medida puede ser implementada en zonas urbanas, se recomienda que este programa enfoque sus esfuerzos en la población rural más expuesta al problema. Para la región esto corresponde a 1.941 viviendas, distribuidas de la siguiente manera: 887 en Arauca, 742 en Casanare y 311 en el Meta.



- Gobernaciones y alcaldías
- Fondo de Adaptación
- Sistema General de Participaciones (SGP)
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE).**
- **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.**



**Fase piloto**  
(2018-2020)

**Fase 1**  
(2021-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

**TOTAL**

\$26.739

\$41.874

**\$16.348**

**\$84.960**



Zonas con riesgos de inundación debido a las eventos de lluvia extremos y por ende el crecimiento súbito de los caudales de los ríos que bajan desde la parte montañosa. La intervención se realizará en las zonas de piedemonte cercanos a los ríos y caños, y en el área de sabana cerana a los ríos, caños, esteros, lagunas y humedales.



Debido a que los ríos tienen un área de desborde que puede ser ocupada naturalmente por sus aguas en periodos de lluvias extremas, aquellas viviendas que se han establecido en sus inmediaciones están en alto riesgo de ser inundadas. Por lo tanto con esta medida, que se enfoca en la población rural que se encuentra ubicada en las riberas de los ríos en donde hay y habrá a futuro mayores probabilidades de desbordamiento, se busca realizar una movilización planificada de las familias más expuestas, ubicándolas en zonas de bajo riesgo.



La medida **aportará a la región la reubicación del 2,9% de la población afectada por inundación.** A nivel nacional, dentro del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, una estrategia de desarrollo 2015 -2025, se plantea como meta reducir el número de viviendas destruidas por fenómenos como inundaciones. Por lo que esta medida contribuirá con esta meta.



## MONITOREO ESPACIALIZADO DE LOS EVENTOS ASOCIADOS A EXCESOS HÍDRICOS - ADAPTACIÓN



Aumento en las precipitaciones.



Inundación.



Se instalarán 6 estaciones hidroclimáticas, distribuidas en sub-zona hidrográfica del río Ariari desde el río Guejar hasta su desembocadura; la zona hidrográfica del río Meta entre el río Cusiana y el río Cravo Sur; y la zona hidrográfica de la parte media del río Casanare



- Gobernaciones y alcaldías
- Corporinoquia
- Cormacarena
- Fondo de adaptación
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **IDEAM:** fomento e implementación a través de proyectos.



Fase piloto (2017-2020)	Fase 1 (2021-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
\$990	\$387	\$483	\$1.860



La medida de adaptación será implementada en las zonas que más vulnerabilidad presentan frente a los aumentos de inundación a futuro, en la sub-zona hidrográfica del río Ariari desde el río Guejar hasta su desembocadura, la zona hidrográfica del río Meta entre el río Cusiana y el río Cravo Sur, y la cuenca hidrográfica del Río Casanare; que según estimaciones a 2040 bajo el RCP 4.5 sus probabilidades de inundación es del 100%.



Uno de los principales problemas que en la actualidad existen con respecto los trabajos realizados sobre inundaciones y desbordamientos en las cuencas de los ríos es la falta de información debido a la escasa disponibilidad de estaciones de caudal y datos georreferenciados en los sitios donde suceden las emergencias.

Por esta razón con esta medida se busca, contar con personal en el departamento disponible para para georreferenciar los puntos en los que se presentan los eventos extremos y caracterizar la población afectada. Del mismo modo se busca implementar estaciones dentro de los ríos que sirvan para monitorear los puntos críticos en donde se presentan los desbordamientos, de esta forma contar con un equipo especializado en el análisis de dichos datos para posteriormente generar alertas tempranas a la población.

Con la implementación de esta medida es posible mejorar las condiciones de los habitantes ubicados en la ribera de los ríos y en general de toda la población, ya que al contar en un futuro con información relevante acerca de las inundaciones se podrán desarrollar mejores estudios que permitan prever de forma más precisa dichas emergencias.



La medida **abarca el 17% de los municipios con probabilidad de más del 50% de inundación a nivel regional** (35 municipios).

**A nivel nacional**, según el iNDC de Colombia, **esta medida se articula en la estrategia de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos**, donde se propone la implementación de un sistema de alerta temprana que permita disminuir el riesgo y las pérdidas humanas por eventos relacionados con cambio climático, además de la reducción de pobreza



## IMPLEMENTACIÓN DE DRENAJE EFICIENTE EN VÍAS PROPENSAS A INUNDACIÓN - ADAPTACIÓN



Aumento en la frecuencia de aguaceros.



Reducción de la movilidad y aumento de accidentes en vías.



Con la medida se pretende intervenir 205 kilómetros de infraestructura efluente de agua lluvia, número que ha sido cuantificado por corresponder a vías que se encuentran en donde a futuro aumentará la probabilidad de ocurrencia de aguaceros y cuyo uso es importante para el transporte local.



- Gobernaciones
- Alcaldías
- Fondo de adaptación
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE).**
- **Instituto Nacional de Vías (INVIAS).**



**Fase piloto**  
(2018-2021)

\$11.546



Se priorizarán los puntos de las vías más afectados por inundaciones y remoción en masa históricamente, y en aquellas donde se espera que aumenten las inundaciones, en este sentido se identificaron dos zonas de mayor riesgo futuro a inundaciones en vías, en las cuales se considera pertinente intervenir en una primera fase.



La mejora en los sistemas de drenaje es una medida de adaptación fundamental para el desarrollo económico y social de la región, teniendo en cuenta el número histórico de inundaciones que se han presentado y los aumentos de precipitación proyectados para la región a 2040, considerando que el cambio climático genera que los eventos climáticos sean cada vez más extremos y frecuentes haciendo necesario incorporar esos nuevos datos del clima cambiante en los diseños de las nuevas vías y en el mantenimiento de las actuales. Si las vías se siguen diseñando con los datos históricos, difícilmente resistirán a eventos climáticos extremos para las que no fueron diseñadas.

Esta medida ayuda a minimizar, corregir y evitar los daños causados por inundaciones en las vías más vulnerables a eventos climáticos extremos, preservando así la vida, garantizando la conectividad y permitiendo el desarrollo de la región.



Con la implementación de la medida, en al menos 205 km, **se cubrirá el 48% del total de las vías priorizadas en términos regionales** (427 km). A nivel nacional, esta medida según el Plan de vías - CC: vías compatibles con el clima (Ministerio de Transporte, 2014) que se enmarca en el eje "Vías adaptadas con innovación" y que tiene un enfoque basado en adaptación en infraestructura vial, se plantean drenajes como una de las alternativas para garantizar la integridad y la estabilidad de la población.



## CONTROL DE VECTORES - ADAPTACIÓN

- ( 1 ) CONTROL BIOLÓGICO
- ( 2 ) TRATAMIENTO FOCAL Y PERIÓDICO DE LA PRESENCIA DE VECTORES



Aumento en las precipitaciones.



Incremento en número de personas con enfermedades transmitidas por mosquitos y de reportes en zonas donde no se presentaban las enfermedades.



- (1) Se liberarán 8.967 Guppies en 18 puntos críticos de incubación del vector *Aedes aegypti* con 4 repeticiones, cada 7 años.
- (2) Se implementará esta medida en 18 puntos críticos de incubación del vector *Aedes aegypti*.



- Gobernaciones y alcaldías
- Ministerio de Salud y Protección Social
- Fondo de adaptación
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.



Medida  
1

**Fase piloto**  
(2018-2025)

**Fase 1**  
(2026-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

**TOTAL**

\$642

\$631

\$1.263

**\$2.536**

Medida  
2

\$4.574

\$7.171

\$6.522

**\$18.266**



Centros poblados que tengan una con alta vulnerabilidad debido al inminente incremento de la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y por ende con mayor presencia larval, y se recomienda aplicar en depósitos de agua para uso doméstico que no puedan ser protegidos, destruidos, eliminados o tratados de otro modo y en sumideros de aguas lluvias que no puedan ser controlados con otro método.



Con el aumento de temperatura se espera, que la reproducción de mosquitos como el *Anopheles darlingi*, que es el principal transmisor de la malaria y el *Aedes aegypti*, que es el principal transmisor del dengue, tengan un aumento importante a 2040.

El control biológico es necesario y se puede lograr a través de la introducción de especies de peces como los Guppies que se alimentan de la depredación de larvas inmaduras de dichos mosquitos y ayudan a la reducción de sus poblaciones.

El control focal propone atacar este problema a través de la aplicación focalizada y periódica de insecticidas en zonas de propagación de los mosquitos *Anopheles darlingi* y *Aedes aegypti* y de esta manera controlar el vector maduro.



(1) Con la implementación de la medida se cubrirá **el 35,6% de los municipios a nivel regional** (59) y **el 2,0 % de los municipios a nivel nacional** (1041).

(2) Con la implementación de la medida **se cubrirá el 35,6% de los municipios a nivel regional** (59) y **el 2,0 % de los municipios a nivel nacional** (1041).

Estas medidas se enmarcan en la línea operativa de gestión del riesgo, en la categoría operativa: PIC – prevención y control de vectores del Plan de Acción de Salud



## USO SOSTENIBLE DE AUTOMOTORES - MITIGACIÓN

- ( 1 ) PROMOCIÓN DE PATRONES SOSTENIBLES EN EL TRANSPORTE PÚBLICO,
- ( 2 ) PROMOCIÓN DE PATRONES SOSTENIBLES EN EL TRANSPORTE PRIVADO
- ( 3 ) PROMOCIÓN DE PATRONES SOSTENIBLES EN EL TRANSPORTE DE CARGA



Incremento en las emisiones de gases efecto invernadero.



Incremento en la temperatura, estrés calórico en los habitantes.



En términos generales la población objetivo de esta medida es la correspondiente al gremio de conductores de taxis, buses, busetas y colectivos, así como a los propietarios de dichos vehículo, que trabajan en las principales ciudades de la región, donde se capacitarán 58.890 conductores del sector público, 177.760 conductores del sector privado y 54.210 conductores de transporte de carga.



- Gobernaciones de los departamentos de Arauca, Casanare y Meta.
- Alcaldías Arauca, Yopal y Villavicencio.
- Ministerio de transporte
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Gobernaciones:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Secretaría de transporte municipal de Arauca, Yopal y Villavicencio.**



	Fase piloto (2018-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
Público	\$274	\$819	\$914	<b>\$2.008</b>
Privado	\$1.423	\$2.195	\$2.384	<b>\$6.001</b>
De carga	\$363	\$1.175	\$1.315	<b>\$2.853</b>



Asentamientos con mayor población en la región, donde se concentra el parque automotor.



Los vehículos que se utilizan actualmente para el transporte público, privado y de carga usan motores altamente contaminantes, la mayoría de ellos con gasolina y DIESEL, cuya combustión genera como subproductos gases de efecto invernadero que va a parar a la atmósfera, contribuyendo así al cambio climático global.

El problema de la utilización de estos motores radica básicamente en tres problemas, el primero es que en muchos casos no se les hace el mantenimiento adecuado, el segundo en que se utilizan vehículos con motores viejos que tienen mayores consumos y no son tan eficientes, y el tercero en que se utilizan técnicas de conducción poco amigables con el ambiente.

En la mayoría de centros poblados de la región, es necesario hacer campañas pedagógicas a los conductores de servicio público y privado del municipio y dar apoyo en la solicitud de créditos para la compra de nuevo vehículo, por unos más amigables con el ambiente, o la repotenciación de sus vehículos con motores más eficientes en el uso de combustible. Del mismo modo, es importante capacitar a los conductores en métodos de conducción verdes y concientizarlos especialmente en este departamento del uso de combustibles de buena calidad que contaminen menos.



(1) Al 2040, se espera que con los cambios propuestos se reduzcan 26 Gg de CO<sub>2</sub>eq, esto implica **un aporte a la meta nacional de reducción del 0,2% del sector transporte.**

(2) Con la implementación de la medida se espera al 2040 una reducción de 24 Gg CO<sub>2</sub>eq en las emisiones del transporte privado, lo que implica **un aporte del 0,2% a la meta de reducción del país.**

(3) Al 2040 con la implementación de la medida se espera una reducción de las emisiones en 151 Gg de CO<sub>2</sub>eq, lo que implica **un aporte de 1,1% a la meta propuesta de reducción de emisiones del país.**





## ( 1 ) PROMOCIÓN DE BICICLETAS - MITIGACIÓN ( 2 ) ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE ISLAS DE CALOR - ADAPTACIÓN



Incremento de las emisiones de GEI provenientes de la quema de hidrocarburos.



Detrimento en la calidad de la salud pública en las principales ciudades de la región.



(1) Con la implementación de la medida del uso de las bicicletas se podrá beneficiar a la salud y la economía de la comunidad en general, al implementar 20 kilómetros de ciclorutas ampliada.

(2) 4 estudio de islas de calor se implementarán en las capitales de los cuatro departamentos, donde se podrá beneficiar a la población localizada en las zonas más calientes, a través de la implementación de medidas que reduzcan la sensación térmica del calor y mejoren sus condiciones de vida.



- Gobernaciones
- Alcaldías
- Ministerio de Salud y Protección Social
- Fondo de Adaptación
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Secretaría de transporte municipal de Yopal y Villavicencio.**



	Fase piloto (2017-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
Medida1	\$3.058	\$5.962	\$6.583	\$15.603
Medida2	\$ 837			



Las medidas abarcan un total de 759.387 personas, es decir el 44,3% de la población regional.



El sedentarismo representa un importante problema de salud pública a nivel mundial, por eso es importante la fomentación del transporte activo, en especial el uso de la bicicleta, ya que representa una actividad física beneficiosa y con efectos medioambientales positivos, sobre todo si se cubren trayectos cortos que generalmente se hacen en automóviles.

Como consecuencia de la concentración de personas en las áreas urbanas, y el efecto sobre el cambio en los paisajes naturales que esto conlleva, se producen unas alteraciones en el balance energético que se mantiene entre suelo, aire, temperatura y humedad relativa, lo que modifica las condiciones climáticas al interior del municipio.

Se pretende reducir las emisiones mediante la disminución del uso de combustibles fósiles, reemplazando vehículos automotores por bicicletas en el desplazamiento entre trayectos cortos. El uso de la bicicleta representa una alternativa ecoeficiente al transporte convencional, haciendo que cada día más personas opten por un transporte sin emisiones de gases contaminantes.

Es necesario hacer estudios que permitan determinar las zonas dentro de los límites urbanos donde hay y habrá más calor, y de esta forma poder tomar acciones localizadas contra los efectos de los aumentos en la temperatura sobre el bienestar de las personas.



(1) Con la implementación de la medida se espera al 2040 una reducción de 24 Gg CO<sub>2</sub>eq en las emisiones del transporte privado, lo que implica un aporte del 0,2% a la meta de reducción del país.

(2) Con la implementación de la medida se beneficiaran el 44% de la población regional (1.710.611), abarcando 57,1% de los municipios potenciales para aplicar la medida (7). A nivel nacional, se cubriría 1,54% de la población total (49.291.609) y el 2,9% de los municipios potenciales a nivel nacional (138).



# SISTEMAS DE RIEGO - ADAPTACIÓN



Reducción de la oferta hídrica y épocas secas.



Pérdida de cosechas, aumento en la competencia por el recurso hídrico.



Cultivos perennes de grandes extensiones, las hectáreas que se espera implementar son 7.929 ha distribuidas en los cuatro departamentos. Aunque la medida puede ser implementada por cualquier tipo de productor se recomienda que este programa enfoque sus esfuerzos sobre las zona priorizadas, sin embargo puede expandirse y alcanzar 792.900 ha.



- FINAGRO
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- FAO
- Gobernaciones y alcaldías municipales
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Gobernaciones y alcaldías municipales.**
- **FEDERIEGOS.**
- **Gremios.**
- **Corpoica.**
- **Agencia de tierras.**



**Fase piloto**  
(2018-2021)

\$145.474



La zona intervenida abarcará el 14,6% de la altillanura, 3% de la altillanura disectada, 0,0001% de la cordillera, 6,8% del piedemonte, 0,2% de la sabana inundable y el 0,01% de la Transición Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 3,1% del territorio.**



Los escenarios de cambio climático proyectados para el año 2040 coinciden en que se espera un incremento en la temperatura, que se presentarán épocas secas más prolongadas y que las precipitaciones incrementarán en la época lluviosa del año. Este entorno afectará significativamente a la agricultura, puesto que aumentará la competencia entre sectores por el recurso hídrico, los cultivos necesitarán más agua, por lo tanto serán más sensibles al estrés hídrico, lo que repercutirá directamente en disminuciones en los rendimientos de los cultivos y posibles pérdidas de los mismos.

El objetivo principal de esta medida de adaptación es garantizar el abastecimiento de agua para uso agrícola durante cualquier época del año, evitando el estrés hídrico de los cultivos en épocas secas y aumentando la resiliencia frente al cambio climático del sector productivo agrícola, propiciando a su vez un incremento en la productividad y por lo tanto un aumento en la competitividad del sector, aportando al fortalecimiento de la economía de la región.



De acuerdo con el plan nacional de desarrollo de Colombia 2014- 2018 (DNP), **la implementación de esta medida aportará el 8,5% de la meta nacional** (92.830 hectáreas) planteada al 2018.



Amenaza



Riesgo



Población  
Objetivo



Fuentes de  
financiamiento



Entidades  
involucradas



Costo del  
programa



Zona de  
intervención



Medida  
propuesta



Meta



## AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE - ADAPTACIÓN

( 1 ) AGRICULTURA ESPECIFICA POR SITIO

( 2 ) TERRITORIOS SOSTENIBLES ADAPTADOS AL CLIMA (TESAC)

( 3 ) SISTEMAS DE ALERTA AGROCLIMÁTICA TEMPRANA.



Incremento de la temperatura, cambio en los patrones de lluvias y aumento en probabilidad de eventos extremos.



Pérdida en los cultivos, disminución de los rendimientos en los cultivos, alteración de las fechas de siembra.

(1) El AES está dirigida a implementarse en 260.000 ha de palma, 7.883 ha de caucho, y 16.800 ha de cacao, en la región.

(2) Los TeSAC, permitirá generar focos de desarrollo que servirán a otras comunidades (en especial pequeños agricultores) para tener un punto de referencia de cómo generar un modelo de producción agropecuaria más sostenible.

(3) Los principales productores beneficiados con SAT son aquellos que tienen sistemas de producción de arroz, maíz, soya, y plátano, la medida impactará 265.000 ha distribuidas en Arroz 152566 ha, Maíz 50.001, Plátano 39.709 Soya 22.724 ha en los cuatro departamentos.



- Gobernaciones y alcaldías municipales
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Finagro
- FAO
- Corporinoquia y Cormacarena
- Fondos de Cooperación Internacional



Corpoica, CIAT, Gremios, gobernaciones, alcaldías, asociaciones comunitarias, IDEAM, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible, Gremios, asociaciones de agricultores, centros de investigación y Corporinoquia.



SAAT

**Fase piloto**  
(2018-2022)

**Fase 1**  
(2023-2030)

**Fase 2**  
(2031-2040)

**TOTAL**

\$5.112

\$3.940

\$4.925

**\$13.977**

**Fase 1**  
(2018-2024)

AES

\$14.176

**Fase 1**  
(2018-2020)

TeSAC

\$6.944



La zona intervenida abarcará el 3% de la altillanura, 39,8% de la altillanura disectada, 0,6% de la cordillera, 2,2% del piedemonte, 9,4% de la sabana inundable, el 84,3% de la Transición Orinoco-Amazonas y y 16,1% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 3,1% del territorio.**



(1) Esta dirigida a implementarse en, 260.000 ha de palma, 7.883 ha de caucho, y 16.800 ha de cacao, repartidas en los departamento de Arauca, Casanare, Vichada y Meta.

(2) Esta medida permitirá generar focos de desarrollo en la región que servirán a otras comunidades (en especial pequeños agricultores) para tener un punto de referencia de cómo generar un modelo de producción agropecuaria más sostenible.

(3) Los principales productores beneficiados con SAAT son aquellos que tienen sistemas de producción de arroz, maíz, soya, y plátano en 265.000 ha distribuidas de la siguiente manera: 48.849 en el departamento de Arauca, 102.592 ha en el departamento de Casanare, 105.342 ha en el departamento de Meta y 8.216 ha en el departamento de Vichada.



(1) Esta medida ayudará a la adaptación de los gremios cacaoteros, caucheros y palmeros de la región. A nivel nacional, apoyará la línea estratégica del INDC de Colombia donde se espera fortalecer 10 gremios del sector agropecuario, por medio de transferencia de información y tecnologías que permitan aumentar la capacidad adaptativa, mejorar la productividad y consolidar la seguridad alimentaria.

(2) A nivel nacional, esta medida se enmarca en la acción del Plan Nacional de Adaptación, Seguridad alimentaria y producción agropecuaria, la cual se direcciona a mejorar la capacidad de adaptación de los productores agropecuarios ante los impactos del cambio climático.

(3) Teniendo en cuenta los INDC de Colombia, la implementación de esta medida contribuirá en un 26% con la meta nacional (15 departamentos), mediante la inclusión de los departamentos que participarán en las mesas técnicas agroclimáticas, los cuales se articularan con la mesa nacional.

# DESARROLLO DE VARIEDADES TOLERANTES A EXTREMOS CLIMÁTICOS - ADAPTACIÓN

LÍNEA POLÍTICA ESTRATÉGICA



Aumento de las emisiones de gases efecto invernadero, incremento de la temperatura, cambio en los patrones de lluvias y aumento en probabilidad de eventos extremos.



Pérdidas en la productividad de los cultivos y baja eficiencia de las empresas agrícolas.



Se desarrollarán 30 variedades tolerantes a extremos climáticos, distribuidas en los cultivos de arroz, maíz y soya (10 por cada cultivo), las cuales serán llevadas a campo en diferentes municipios de la región, según las características fisiológicas de la variedades.



- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- FAO
- FINAGRO
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.**
- **Centros de Investigación.**
- **Gremios.**
- **Corpoica.**
- **ICA.**
- **Área de agrobiodiversidad del CIAT.**



Toda la región se va ver beneficiada puesto que la liberación de las variedades mejoradas será de un carácter expansivo.



Para el año 2040 se espera contar con variedades de maíz, soya y arroz tolerantes a altas temperaturas, excesos hídricos y largos períodos de sequía para la región. Los cultivos priorizados responden a su vulnerabilidad al cambio climático y a los fenómenos asociados a la variabilidad climática, así como a la importancia económica que representa para los pobladores de la región, se consideran entonces los cultivos de arroz, maíz y soya.



**Esta medida ayudará a la adaptación de los gremios arroceros, maizeros y sojeros de la región.** A nivel nacional, apoyará la línea estratégica del INDC de Colombia, **donde se espera fortalecer 10 gremios del sector agropecuario** con capacidades mejoradas para adaptarse adecuadamente al cambio y a la variabilidad climática.



Fase piloto (2018-2021)	Fase 1 (2022-2029)	Fase 2 (2030-2040)	TOTAL
\$12.910	\$18.143	\$14.305	\$45.359



## RESTAURACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS EN ZONAS AGRÍCOLAS - ADAPTACIÓN



Aumento de las emisiones de gases efecto invernadero, incremento de la temperatura, cambio en los patrones de lluvias y aumento en probabilidad de eventos extremos.



Pérdidas en producción de forraje verde, disminución de la ganancia de peso, disminución de la rentabilidad ganadera.



Esta medida está dirigida principalmente a aquellas zonas donde el uso continuo del suelo ha generado un alto grado de degradación, cantidad que a nivel regional, alcanza 193.213 hectáreas totales, distribuidas entre Vichada, con 40.209 ha; Meta, con 115.232 ha; Casanare con 19.692 y Arauca con 18.080 hectáreas.



- Gobernaciones y alcaldías
- Cormacarena
- Corporinoquia
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Centros de investigación:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.



**Fase piloto**  
(2018-2022)

\$1.739

**Fase 1**  
(2023-2030)

\$25.011

**Fase 2**  
(2031-2040)

\$144.996

**TOTAL**

**\$171.745**



La zona intervenida abarcará el 32% de la altillanura, 12,7% de la altillanura disectada, 0,02% de la cordillera, 19,4% del piedemonte, 1,9% de la sabana inundable, el 0,2% de la Transición Orinoco-Amazonas y 1,3% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 9,5% del territorio.**



A través de esta medida, se pretende brindar las herramientas necesarias para un adecuado uso del suelo, su regeneración y posteriormente aumentar la eficiencia en los cultivos establecidos allí; por lo tanto, la estrategia educativa juega un rol fundamental en esta medida.

Para llevar a cabo esta medida es fundamental contar con un panorama del estado de los suelos en la región; posteriormente, una serie de capacitaciones encaminadas a generar conciencia acerca de la importancia de la medida y finalmente, una intervención física y biológica de fertilización, así como rotación y diversificación de cultivos.



Con la implementación de la medida **se restaurará el 4,7% de las hectáreas en estado de degradación moderada, severa o muy severa de la región** (4.105.241 hectáreas), **y el 0,9% de las hectáreas del país** con las mismas características (21.808.994 hectáreas).



## USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES - ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura y degradación de suelos.



Incremento del óxido nitroso en la atmósfera debido a la aplicación desmedida de fertilizantes.



Se consideran en especial los cultivos de cacao, arroz y maíz priorizados según la importancia del mismo a nivel municipal en cada departamento.



- Gobernaciones y alcaldías
- Cormacarena
- Corporinoquia
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Centros de investigación:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.



La zona intervenida abarcará el 24,4% de la altillanura, 13,6% de la altillanura disectada, 0,3% de la cordillera, 20% del piedemonte, 1,2% de la sabana inundable, el 1,4% de la Transición Orinoco-Amazonas y 0,01% de la Zona de convergencia Andino-Orinoco-Amazonas de los paisajes presentes en la Orinoquía. **La intervención abarcará un total del 8,7% del territorio.**



Esta medida de mitigación tiene como objetivo mitigar el óxido nitroso proveniente de la aplicación de los fertilizantes nitrogenados a los cultivos agrícolas. Por ende, dicha medida pretende reducir las emisiones de GEI y traer como co-beneficio la reducción de los costos en la producción agropecuaria mediante la modernización de técnicas de nutrición nitrogenada en los sistemas de producción vegetal, de la misma manera se espera que los beneficios también conlleven a reducir la contaminación de las fuentes hídricas por eutrofización.



La implementación de esta medida tendrá al 2040 reducción en las emisiones de la región, en 296 Gg de CO<sub>2</sub>eq, lo que equivale **al 2,7% de la meta nacional de reducciones del sector** (10.961 Gg CO<sub>2</sub>eq).



Fase piloto (2018-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
\$3.767	\$35.913	\$181.531	\$221.212



Amenaza



Riesgo



Población  
Objetivo



Fuentes de  
financiamiento



Entidades  
involucradas



Costo del  
programa



Zona de  
intervención



Medida  
propuesta



Meta





## FOMENTO DE PLANTACIONES DE CULTIVOS PERMANENTES CON ALTA CANTIDAD DE BIOMASA (FORESTALES, CACAO Y CAUCHO) - MITIGACIÓN



Incremento de la temperatura, cambio en los patrones de lluvias y aumento en probabilidad de eventos extremos.



Pérdidas en producción de biomasa, remociones en masa, disminución de la eficiencia en producción agrícola.



En la región, se espera intervenir un total de 34.942 hectáreas en los cuatro departamentos de la región.



- Gremios
- ICR de Finagro
- Banco Agrario
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corpoica:** acompañamiento, asesoría y seguimiento.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.
- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.



Fase piloto (2018-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
\$35.800	\$138.042	\$273.962	<b>\$447.804</b>



La zona de intervención del cultivo de cacao deberá ubicarse en el piedemonte, la zona centro de altillanura disectada y parte de la altillanura. En cuanto al caucho, su implementación será en zonas similares al cacao, sin embargo cubrirá un área mayor de la altillanura, sobretodo en la zona limitrofe con el río Orinoco. Finalmente los forestales se localizarán en la zona sur del piedemonte y en la transición entre piedemonte, altillanura plana y disectada.



Esta medida consiste en la conversión de superficies productivas agropecuarias, previamente sometidas a un manejo inadecuado principalmente por cuenta de la ganadería extensiva, hacia unidades productivas de especies agrícolas arbóreas como lo es el cacao, el caucho y los cultivos forestales con fines maderables.

Esta medida tiene un alto componente adaptativo, puesto que los cultivos permanentes poseen una mayor resistencia a condiciones de estrés hídrico que los cultivos temporales. El componente social de esta medida radica en su importante aporte como estrategia de normalización del posconflicto, los municipios objeto de estas acciones harán parte de las Zonas veredales transitorias de normalización (ZVTN) establecidas por el gobierno nacional.



Con la implementación de la medida se espera una reducción de 662 Gg de CO<sub>2</sub>eq en las emisiones regionales al 2040, **esto contribuye con el 6,0% de la reducción del sector a nivel nacional.**



# ESTUDIO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA CONTROL DE REMOCIÓN EN MASA EN ZONAS ESTRATÉGICAS DE PRODUCCIÓN PETROLERA - ADAPTACIÓN



Incremento de la temperatura, cambio en los patrones de lluvias y aumento en probabilidad de eventos extremos.



Remociones en masa en zonas aledañas a pozos petroleros.



Explotaciones petroleras expuestas a un alto nivel de riesgo de remociones en masa por la influencia de incrementos de las precipitaciones en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta.



- Ecopetrol
- Cormacarena
- Corporinoquia
- Alcaldías municipales
- Gobernaciones de Arauca, Casanare, Meta y Vichada
- Ministerio de Minas y Energía
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Gobernaciones y alcaldías:** fomento e implementación a través de proyectos.
- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento e implementación a través de proyectos.



**Fase 1**  
(2018)

\$146



Su zona de intervención se implementaran en los pozos ubicados principalmente sobre el piedemonte y las sabanas inundales al centro y norte de la región



A pesar de que la explotación petrolera tiene relativamente una menor vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, en comparación con las actividades agropecuarias, existen factores externos que amenazan su infraestructura bajo los escenarios de cambio climático futuros. Entre estas amenazas se encuentran en primer lugar las remociones en masa ocasionadas por el incremento en los patrones de lluvias sobre los taludes adyacentes a los pozos petroleros en los departamentos donde esta actividad se desarrolla. Debido a lo anterior, se hace necesario realizar un estudio enfocado sobre este efecto, de manera que se amplíe el panorama existente y se propenda por realizar actividades enfocadas a prevenir el perjuicio ocasionado por las remociones en masa.

Se pretende disminuir la posibilidad de que la infraestructura asociada a la explotación petrolera se vea afectada por las remociones en masa ocasionados por los aumentos previstos de pluviosidad en temporadas de lluvias.



Se espera que esta medida de adaptación **contribuya a reducir la vulnerabilidad y a incrementar el nivel de resiliencia de la infraestructura petrolera** ante eventos de remoción en masa, frente a las consecuencias del cambio climático.



# ( 1 ) DETECCIÓN TEMPRANA Y REPARACIÓN DE FUGAS EN LA PRODUCCIÓN DE CRUDO ( 2 ) SUSTITUCIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA POR MOTORES ELÉCTRICOS, EN SISTEMAS DE BOMBEO DE HIDROCARBUROS ( 3 ) RECUPERACIÓN MEJORADA DE CRUDO ADAPTACIÓN



Aumento de las emisiones de gases efecto invernadero provenientes de las actividades asociadas a las extracción petrolera.



Aumento en la probabilidad del estrés calórico de los trabajadores de los pozos petroleros.



Estas medidas están enfocadas principalmente en las empresas del sector hidrocarburos de Arauca y Casanare, que cuenten con la extracción, procesamiento y transporte de grandes volúmenes de petróleo, ya que la inversión en los equipos necesarios para la implementación de esta medida es alta y debe ser utilizada en varios pozos de la misma empresa.

(2)El objetivo es la intervención de 3.000 motores.



- Ecopetrol
- Fondo de Gestión Eficiente de la Energía – FENOG
- Fondos de Cooperación Internacional



- **Corporinoquia y Cormacarena:** fomento, seguimiento.
- **Ecopetrol:** implementación.



	Fase piloto (2018-2022)	Fase 1 (2023-2030)	Fase 2 (2031-2040)	TOTAL
Medida 1	\$9.001	\$16.521	\$60.134	\$85.656
Medida 3	\$92.936			
	<b>Fase piloto (2018-2020)</b>			
Medida 2	\$14.090,4			



Su zona de intervención se implementarán en los pozos ubicados principalmente sobre el piedemonte y las sabanas inundales al centro y norte de la región



(1)Esta medida consiste en la detección temprana de estas fugas utilizando equipos, tales como las cámaras infrarrojas, que permiten su inmediata identificación y posterior reparación lo que contribuye a reducir considerablemente las emisiones de metano por parte del sector.

(2)Esta medida está encaminada a reducir las emisiones de carbono, los costos de adquisición por compra de combustibles, los costos de operaciones y mantenimiento, de forma que se aporte adicionalmente a la mejora en la calidad del aire de las áreas operativas.

(3)La implementación de esta medida ayudará con el aumento en la producción de petróleo debido a una mejor extracción del yacimiento, menor cantidad de agua en superficie, mejora en la eficiencia del desplazamiento mediante la reducción de fuerzas capilares, disminución de los costos por reparaciones en pozo, recuperar entre un 10% y 20% del petróleo original en sitio.



(1) Con la implementación de la medida se espera una **reducción de 97,7 Gg de CO<sub>2</sub>eq en las emisiones regionales al 2040; contribuye con el 2,9% de la reducción del sector a nivel nacional (3.339 Gg CO<sub>2</sub>eq).**

(2) Con la implementación de la medida **se abarcará el 44% de los pozos existentes en la región**, asumiendo que en cada uno existe un motor. Porcentaje que equivale a una **reducción de las emisiones de 76.8 Gg CO<sub>2</sub>eq al 2040**, aportando a la meta nacional del sector (4.815Gg CO<sub>2</sub>eq), **que corresponde a 1,6%.**

(3) Con la implementación de la medida se espera una **reducción de 252.7 Gg de CO<sub>2</sub>eq en las emisiones regionales al 2040**, esto contribuye con **7,6% de la reducción del sector a nivel nacional (3.339 Gg CO<sub>2</sub>eq).**



# EVALUACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE SEGUROS CONTRA EVENTOS CLIMÁTICOS ADVERSOS SOBRE EL SECTOR MINERO – ENERGÉTICO - ADAPTACIÓN



Aumento en las precipitaciones y aumento en la frecuencia de aguaceros.



Afectaciones en la industria petrolera y minera.



Con este trabajo, se podrá beneficiar todas las empresas de minería y de explotación petrolera ubicadas en la región, principalmente aquellas localizadas en zonas susceptibles a inundación y a derrumbes.



- Ministerio de Minas y Energía
- Asociación Colombiana de Mineros
- Fondos de Cooperación Internacional



- **FASECOLDA:** fomento, acompañamiento, asesoría, seguimiento.



**Fase 1**  
(2018 - 2021)

\$146



Su zona de intervención se implementarán en los pozos ubicados principalmente sobre el piedemonte y las sabanas inundables al centro y norte de la región



Dado que los seguros climáticos desde la perspectiva de adaptación se convierten en un vehículo para gestionar políticas que permitan a los agentes del mercado asumir responsabilidades y escoger la ruta más costo-eficiente de reducción de riesgos, se propone como una medida, realizar una evaluación para determinar la aplicabilidad de este mecanismo sobre el sector de minería e hidrocarburos.

El desarrollo de este tipo de medidas es ambicioso ya que requiere la participación tanto de las autoridades locales y nacionales, como del sector privado (aseguradoras y empresas del sector). No obstante dado que el riesgo de afectación del sector como consecuencia del cambio climático es bajo, puede ser muy atractivo para todas las partes involucradas.

Con esta medida se garantizará la operación de las empresas y así se reducirá aún más su nivel de riesgo a eventos climáticos adversos.



Dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el sector minero plantea dentro de sus líneas de acción el ajuste normativo e institucional, en la cual se enmarca esta medida, que busca garantizar la operación de las empresas y reducir el nivel de riesgo a eventos climáticos adversos.



Amenaza



Riesgo



Población  
Objetivo



Fuentes de  
financiamiento



Entidades  
involucradas



Costo del  
programa



Zona de  
intervención



Medida  
propuesta



Meta

# ESQUEMA DE IMPLEMENTACIÓN

Para enfrentar el cambio climático, la Orinoquía requiere un gran esfuerzo y profundas transformaciones donde se involucren todos los estamentos de la sociedad. Esto exige un cambio acelerado, donde múltiples intereses generan tensiones sobre una región que ha sido marcada históricamente por el conflicto, la debilidad de las instituciones públicas y la ausencia de estructuras organizativas consolidadas.

Ante un reto de esta dimensión, las autoridades a diferentes escalas, los sectores económicos, la academia y la sociedad civil deben armonizar sus acciones para lograr implementar el Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía.

Implementar las medidas identificadas en el Plan con

una visión, de una región adaptada al clima y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero, necesita un andamiaje institucional que genere dirección, organización, otorgue legitimidad y procure un proceso constante de retroalimentación y aprendizaje. Esta necesidad encuentra oportunidad en el fortalecimiento del Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquía, espacio ideal para impulsar la implementación de Plan.

De igual manera se requiere un soporte administrativo que tenga como función velar por la operatividad de las medidas, al igual que haga las veces de supervisor y gestione los recursos técnicos y financieros necesarios para un efectivo cumplimiento de las metas propuestas.



# ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO

La existencia de los recursos financieros para proceder con las transformaciones para implementar las medidas de adaptación y mitigación, es solo uno de los factores habilitantes para la aplicación del PRICCO. La región requiere transformarse en otras dimensiones, no directamente relacionadas con cambio climático pero que al final determinarán el éxito de dicho macro proyecto. Reforzar la institucionalidad en la región, incrementar la capacidad técnica del capital humano, aumentar las tasas de innovación investigación, mejorar la generación y recolección de información, aumentar la capacidad de gestión de recursos propios, son algunos elementos necesarios para que las medidas de adaptación y mitigación tengan éxito.

## Departamentales:

- Presupuesto de inversión de entidades territoriales de la Orinoquía.
- Corporinoquia y Cormacarena
- Gobernaciones
- Presupuestos municipales
- Sociedad Civil
- Gremios

## Nacionales:

- Fondo Nacional Ambiental (FONAM) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)
- Fondo de Compensación Ambiental (FCA) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI)
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS)
- Sistema General de Participación (SGP)
- Sistema General de Regalías (SGR)
- Fondo Adaptación
- Fondo Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres
- Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE)
- Fondo Nacional del Ahorro (FNA)
- Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO)
- Presupuestos de inversión de entidades del SINA de orden nacional con presencia en la región.
- Fondo de energías renovables
- Fondos parafiscales de fomento del sector agrícola
- Presupuestos para reconversión tecnológica y responsabilidad social de empresas apalancados en exenciones tributarias.
- Presupuestos de las Compensaciones Ambientales en los Planes de Manejo Ambiental
- Estrategia Nacional de reducción de emisiones por deforestación y degradación Forestal (ENREDD+).
- Proyecto de Ganadería Sostenible
- Visión Amazonia

En este sentido, estas necesidades generales se desprenden otras condiciones que son elementales y que constituyen retos para la región, más allá del clima, como lo son la desactualización predial y la inseguridad en algunas zonas, bajo la premisa de que dichas condiciones irán mejorando paralelamente a la ejecución del plan, las inversiones financieras que promuevan estas condiciones sociales e institucionales pueden verse reflejadas en beneficios indirectos, al guiar a la región hacia una transformación de pautas de producción y consumo, con una visión de futuro más resiliente.

## Fondos de Cooperación Internacional

- El Fondo de Adaptación (Adaptation Fund)
- Programa de Adaptación para Pequeños Agricultores (Adaptation for Smallholder Agriculture Program)
- Fondo Amazónico (Amazon Fund)
- Fondo Biocarbono (Biocarbon fund)
- Fondo de Tecnología Limpia (Clean Technology Fund)
- Asociación para el Carbono Forestal (Forest Carbon Partnership Facility)
- Programa de inversión en bosques (Forest Investment Program)
- Fondo Fiduciario de la Instalación Ambiental Global (Global Environmental Facility Trust Fund)
- Alianza Global Frente al Cambio climático (Global Climate Change Alliance)
- Fondo Verde Climático (Green Climate Fund)
- La Alianza Para La Preparación Al Mercado (The Partnership for Market Readiness)
- Fondo Especial Para El Cambio Climático (Special Climate Change Fund)
- La Iniciativa Climática Internacional (The International Climate Initiative)
- Finanzas Rápidas de Japón (Japan's Fast-Start Financing)
- La Iniciativa Internacional de Bosques y Clima del Gobierno de Noruega (The government of Norway's international climate and forest initiative)
- El Fondo Internacional del Clima (The International Climate Fund)
- Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature - WWF)
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
- Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ)
- Fondo Internacional de desarrollo Agrícola (FIDA)
- United States Agency for International Development (USAID)



# ESQUEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El esquema de seguimiento y de evaluación del PRICCO tiene el propósito de evaluar el nivel de avance en la implementación de las medidas en diferentes momentos del tiempo. Este proceso de evaluación y seguimiento es necesario para identificar barreras y limitaciones a la hora de implementar las medidas que permitan realizar ajustes a la estrategia y, en caso de ser necesario, a las metas planteadas.

Se diseñó un conjunto de indicadores para cada una de las medidas de adaptación y mitigación. Se establecieron tres evaluaciones intermedias (2025, 2030 y 2035) y una evaluación final (2040).

Evaluación y seguimiento para las medidas de Mitigación											
Sector	Indicador	Unidad de medida	Método	Fuente de la información	2018	Evaluación intermedia #1	Evaluación Intermedia #2	Evaluación Intermedia #3	Evaluación Final		
						2018-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040		
ENERGIA	Número de personas capacitadas (PC) / personas a capacitar objetivo (PCO) para la implantación de las medidas¹.	Personas	$\frac{\sum PC_{ijt}}{\sum PCO_{ijt}}$	Registros de asistencia a eventos, talleres y reuniones.	Inicio implementación de medidas	53,582	165,264	290,860	290,860		
ENERGIA	Número de Kilómetros intervenidos (KM) / numero de kilómetros objetivo (KMO) a intervenir para la adopción de medidas²	Kilometros	$\frac{\sum KM_{it}}{\sum KMO_{it}}$	Grupo de control y seguimiento del PRICCO.		3	11	20	20		
ENERGIA	Número de Instrumentos implementados (IE) / Numero de instrumentos y estudio objetivo (IEO) para la implementación de las medidas³.	Instrumentación, Equipos y estudios	$\frac{\sum IE_{ijt}}{\sum IEO_{ijt}}$	Autoridad Ambiental Regional, Planeación municipal, Grupo de control y seguimiento del PRICCO,		3,005	3,010	3,015	3,015		
Reducción en Gg de CO₂ eq.						202	261	336	850		
% Reducción de las emisiones a 2040						0.4%	0.6%	0.7%	1.9%		
AFOLU	Número de personas capacitadas (PC) / personas a capacitar objetivo (PCO) para la implantación de las medidas⁴.	Personas	$\frac{\sum PC_{ijt}}{\sum PCO_{ijt}}$	Registros de asistencia a eventos, talleres y reuniones.		2,500	7,500	12,500	12,500		
AFOLU	Número de Hectáreas implementadas / Número de hectáreas nobjetivo (Hecto)⁵.	Hectáreas	$\frac{\sum Hect_{it}}{\sum Hecto_{it}}$	Inventario nacional de GEI-IDEAM, grupo de control y seguimiento del PRICCO, comités locales de gremios, DANE		116,527	228,310	578,228	578,228		
Reducción en Gg de CO₂ eq.						18,777	18,808	18,921	20,702		
% Reducción de las emisiones a 2040						41.8%	41.9%	42.1%	46.1%		
* Sub-Índices: (Medida (i)- Sector (j)-Tiempo (t).						↓	↓	↓	↓		
¹Total de medidas que abarcan este indicador (3), cada medida contiene indicadores individuales para medir la cantidad de personas capacitadas para la implementación.											
² Total de medidas de abarcan este indicador (1); muestra la cantidad de kilómetros a construir de vías.											
³ Total de medidas de abarcan este indicador (2), este indicador muestra la cantidad de: motores (3000) ,cámaras de detección de fugas(15),						Revisión, ajustes al Plan, identificación de cuellos de botella y definición de acciones complementarias.				Lecciones aprendidas.	
⁴Total de medidas que abarcan este indicador (1), cada medida contiene indicadores individuales para medir la cantidad de personas capacitadas para la implementación..											
⁵Total de medidas de abarcan este indicador (6), Cada medida contiene indicadores individuales para medir la cantidad de hectáreas a implementar.											

Las flechas dentro de la matriz, buscan decir que después de cada periodo evaluado, el resultado arrojado va a llevar al responsable a realizar nuevamente la revision del plan, identificar si hay cuellos de botella que impidan el cumplimiento de las metas esperadas, y con este resultado definir las acciones a tomar.

## Evaluación y seguimiento para las medidas de Adaptación

Sector	Indicador	Unidad de Medida	Método	Fuente de la información	2018	Evaluación intermedia #1	Evaluación Intermedia #2	Evaluación Intermedia #3	Evaluación Final
						2018-2025	2026-2030	2031-2035	2040
Agropecuario/ Agroindustria, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, y Recursos Hídricos.	Número de personas capacitadas (PC) / personas a capacitar objetivo (PCO) para la implantación de las medidas <sup>1</sup> .	Personas	$\frac{\sum PC_{ijt}}{\sum PCO_{ijt}}$	Registros de asistencia a eventos, talleres y reuniones.	Inicio implementación de medidas	85,825	91,675	97,400	97,500
Agropecuario.	Número de predios con adopción de medidas (P) /número de predios objetivo (PO) <sup>2</sup> .	Predios	$\frac{\sum P_{it}}{\sum PO_{it}}$	Comités locales del gremio ganadero y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).		2,089	8,701	16,939	16,939
Dimensión Humana - Minería e Hidrocarburos.	Número de Kilómetros intervenidos (KM) / número de kilómetros objetivo (KMO) a intervenir para la adopción de medidas <sup>3</sup> .	Kilómetros	$\frac{\sum KM_{it}}{\sum KMO_{it}}$	Autoridad Ambiental Regional, Planeación municipal, Secretaría de obras públicas y Unidad de Gestión del Riesgo- INVIAS.		239	239	239	239
Dimensión Humana -Agricultura.	Número de Hogares beneficiados (H) / Número de hogares objetivo (HO) para la implementación de las medidas <sup>4</sup> .	Hogares	$\frac{\sum H_{it}}{\sum HO_{it}}$	Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE, Ministerio de vivienda, Gobierno Nacional y Secretaría de Hacienda.		1,809	2,767	3,141	3,141
Dimensión Humana- Recurso Hídrico - Minería e Hidrocarburos.	Número de Instrumentos y estudios implementados (IE) / número de instrumentos y estudio objetivo (IEO) para la implementación de las medidas <sup>5</sup> .	Instrumentación y estudios	$\frac{\sum IE_{it}}{\sum IEO_{it}}$	Autoridad Ambiental Regional, Planeación municipal, Grupo de control y seguimiento del PRICCO.		93	201	333	333
Dimensión Humana.	Número de municipios intervenidos (M) / número de municipios objetivo (MO) a intervenir para la implementación de las medidas <sup>6</sup> .	Municipios	$\frac{\sum M_{it}}{\sum MO_{it}}$	Grupo de control y seguimiento del PRICCO, y Alcaldías.		18	18	18	18
Agricultura-Recursos Hídricos- Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.	Número de hectáreas implementadas (Hect) / número de hectáreas objetivo (HectO) para la implementación de las medidas <sup>7</sup> .	Hectáreas	$\frac{\sum Hect_{it}}{\sum HectO_{it}}$	Grupo de control y seguimiento del PRICCO, comités locales de gremios y DANE.		449,577	819,231	1,364,114	1,364,114
* Sub-Índices: (Medida (i)- Sector (j)-Tiempo (t).						↓	↓	↓	↓
<sup>1</sup> Total de medidas que abarcan este indicador (11); contiene indicadores individuales para medir la cantidad de personas a capacitar para la implementación.						Revisión, ajustes al Plan, identificación de cuellos de botella y definición de acciones complementarias.			Lecciones aprendidas.
<sup>2</sup> Total de medidas que abarcan este indicador (4); contiene indicadores individuales para medir la cantidad de predios para adoptar los sistemas a implementar.									
<sup>3</sup> Total de medidas de abarcan este indicador (3); muestra la cantidad de kilómetros a construir para implementar las medidas.									
<sup>4</sup> Total de medidas de abarcan este indicador (2); muestra la cantidad viviendas reubicadas y priorizadas, y hogares beneficiados de la implementación de los TeSAC.									
<sup>5</sup> Total de medidas de abarcan este indicador (9); muestra la cantidad de: estaciones meteorológicas (6), pozos acuíferos (12), estudios (5), corporaciones (5), boletines (1)									
<sup>6</sup> Total de medidas de abarcan este indicador (2); muestra la cantidad municipios a intervenir para el control de vectores.									
<sup>7</sup> Total de medidas de abarcan este indicador (10); contiene indicadores individuales para medir la cantidad de hectáreas a implementar.									

# CAPÍTULO 7.

## VISIÓN DE UNA ORINOQUÍA RESILIENTE

### ¿Qué es la resiliencia?


La resiliencia capacidad de un individuo, comunidad, ecosistema o territorio para tolerar o absorber una perturbación sin que se alteren de forma significativa su estructura o funcionalidad (Adaptado de Holling, 1973).

Lograr que la Orinoquía sea un territorio resiliente es posible pero requiere cambios sustanciales en nuestra forma de pensar y de actuar. En primer lugar se requiere que la región cuente con buena información y


conocimiento de su territorio. Por ejemplo, los servicios ecosistémicos que la exuberante diversidad biológica de la región presta a los habitantes del territorio. En segundo lugar se requiere mejorar los procesos de comunicación y transferencia de conocimiento para garantizar que los resultados de los análisis llegue a los diferentes usuarios y tomadores de decisiones políticas. Todo lo anterior debe ir acompañado de una voluntad política real y de la conciencia del público en general y del sector productivo para que se implementen las medidas necesarias para lograr una región resiliencia al clima

### ¿POR QUÉ LA ORINOQUÍA DEBE SER UN TERRITORIO RESILIENTE?


### ¿CÓMO HACER DE LA ORINOQUÍA UN TERRITORIO RESILIENTE?




La riqueza de especies de fauna cisandinas, cistransandinas y especies endémicas o casi endémicas, se verá afectada por una disminución de la aptitud climática.



Conservación de áreas estratégicas como refugio climático de especies cisandinas, cistransandinas y endémicas con alta presión por pérdida de idoneidad climática.




La zona del piedemonte tendrán las mayores pérdidas de rendimiento en los cultivos transitorios. Los cultivos más afectados en los cambios de rendimiento son Arroz, Maíz y Soya.




Variedades resistentes a temperatura y eficientes en el uso del agua.




El estrés calórico propiciado por el aumento de la temperatura, en gran parte de la región alcanzará un grado de peligro.




Mejoramiento genético, implementación de sistemas que permitan mantener el confort térmico de los bovinos, tales como sistemas silvopastoriles, sitios de refugios con polisombras, bebederos con abastecimiento de agua constante.




Disminución de caudal ecológico de las principales cuencas abastecedoras de agua a la región para diferentes usos. Las zonas de sabana inundables tendrán que soportar los cambios en el régimen hídrico en las épocas de lluvia y sequías prolongadas.



Protección y restauración de las zonas producción y de captación de agua. Fortalecimiento de la normatividad en el uso del agua.




Aumento en la influencia del Aedes aegypti vector del Dengue, Zika y Chikunguya y de los mosquitos del genero Anopheles vector de la malaria.



Mejoramiento en el servicio de atención médica en los municipios mayor presencia de Dengue, Zika, Chikunguña y Malaria, acompañado de campañas informativas y control biológico.



Aumento de la temperatura acarreará un mayor consumo de energía y de combustibles derivados del petróleo.



Eficiencia en la producción, transporte y uso de combustibles derivados del petróleo con el objetivo de disminuir las emisiones.

# LECCIONES APRENDIDAS



Comunicación asertiva



Fortalecimiento institucional



Vinculación de sectores



Fortalecimiento de procesos con comunidades indígenas



Planificación



Fortalecimiento de procesos de comunicación

# BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Charry, O., Pinto-Gomez, A., & Rangel-Ch, O. (2014). Las Aves de la Orinoquia Colombiana: Una revisión de sus registros. Col. Div. Biótica XIV: Aves de la Orinoquia.
- Benavides, J. (2010). El desarrollo económico de la Orinoquia. Bogotá: CAF, Redesarrollo.
- Bernal, R., Gradstein, S., & Celis, M. (2015). Catálogo de Plantas y líquenes de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Cinecias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Castro-Herrera, F., & Bolivar-García, W. (2010). Libro Rojo de los Anfibios del Valle del Cauca. . Cali-Colombia: Feriva Impresores S.A.
- Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M., Córdoba-Córdoba, S., & Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. Biota Colombiana, 235-272.
- Correa, H. D, Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (eds) 2005. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ – Colombia. 273 p.
- DANE (2010). Proyecciones municipales 2006-2020, Publicaciones oficiales, Bogotá.
- DANE (2017). Cuentas departamentales 2000 - 2015p. Bogotá.
- Ferrer, A., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A., Trujillo, F., Mantilla-Meluk, H., Herrera, O., . . . Payán, E. (2009). Lista de los Mamíferos de la Cuenca del Orinoco. Biota Colombiana, 10 (1-2): 179-207.
- García, G., & Fernandez, F. (2011). La diversidad de Insectos (Arthropoda:Hexapoda) en Colombia I. Entognatha a Polyneoptera. Acta Biológica Colombiana, 16(2):205-220.
- Holling, C., S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. Annual Review of Ecology and Systematics, 4: 1-23.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2016). Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia
- IGAC (2007). Corine Land Cover. Bogotá.
- IGAC (2012). Resguardos indígenas, Bogotá.
- IPCC (2006). Introducción a las directrices de 2006.
- IPCC (2014). Cambio climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Available online at [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf).
- Lasso, C. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Editores). (2010). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. IAvH, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia) Bogotá, D.C., Colombia. Páginas 27- 70
- Maldonado-Ocampo, J., & Usma-Oviedo, J. (2008). Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. Biota Colombiana, 9(2): 143-237.
- Mejía, M. (1998). Sistemas de producción en la Orinoquia colombiana. Bogotá: Colombia.
- Minambiente (2016). Calculadora de carbono 2050. <http://calculadora2050.minambiente.gov.co/es>
- Mojica, J., Usma, S., Álvarez-León, R., & Lasso, C. (2012). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Bogotá D.C: Instituto de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, ICN, WWF Colombia y Universidad de Manizales .
- Morales-Betancourt, M., Lasso, C., Páez, V., & Bock, B. (2015). Libro Rojo de Reptiles . Bogotá D.C: MADS, IAvH, Universidad de Antioquia .
- Ramírez-Chaves, H., Suárez-Castro, A., & Gonzáles-Maya, J. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. Mammalogy Notes.
- Romero M.H., Maldonado-Ocampo J.A., Bogotá- Gregory J.D., Usma J.S., Umaña-Villaveces A.M., Murillo J.I., Restrepo-Calle S., Álvarez M., PalaciosLozano M.T., Valbuena M.S., Mejía S.L. AldanaDomínguez J. y Payán E. (2009). Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007- 2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 151 p.
- Trujillo-Perez, G. (2015). Diversidad de los Reptiles de la Orinoquia Colombiana: Análisis de los patrones de distribución y relaciones ambientales. Bogotá D.C: Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Colombia.
- Universidad de Nebraska. (2014). Nebraska BQA: Handling Cattle Through High Heat Humidity Indexes. Nebraska : Institute of Agriculture and Natural Resources.NebGuide.
- UPRA. (2015a). Departamento de Arauca: Vocación de uso del suelo, cobertura de la tierra, zonificación para plantaciones forestales comerciales, tamaño de la propiedad, producción agrícola. Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria: <https://sites.google.com/a/upra.gov.co/presentaciones-upra/departamental/arauca>
- UPRA. (2015b). Departamento de Vichada: Vocación de uso del suelo, Cobertura de las tierras, Conflictos de uso, Zonificación para plantaciones forestales comerciales, Suelos potenciales para adecuación de tierras, Producción agrícola. Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agrícola: <https://sites.google.com/a/upra.gov.co/presentaciones-upra/departamental/vichada>
- UPRA. (2015c). Departamento de Casanare: Vocación de uso del suelo, cobertura de la tierra, Zonificación para plantaciones forestales comerciales, tamaño de la propiedad, producción agrícola. Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria: <https://sites.google.com/a/upra.gov.co/presentaciones-upra/departamental/casanare>
- UPRA. (2015d). Departamento de Meta: Vocación de uso del suelo, Cobertura de las tierras, Zonificación para plantaciones forestales comerciales, Suelos potenciales para adecuación de tierras, Producción agrícola. Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria: <https://sites.google.com/a/upra.gov.co/presentaciones-upra/departamental/meta>





