

Anexo 1. Gestión integral del cambio climático para las cadenas productivas de la subregión PDET Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño

1. Introducción

El presente informe realiza una revisión integral de las implicaciones que el cambio climático puede tener sobre las cadenas productivas en la subregión de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño. Las series de datos analizadas para la caracterización climática del territorio pertenecen al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de la República de Colombia. El análisis ha empleado registros de resolución diaria y mensual de las variables precipitación (mm), temperatura media, máxima y mínima (°C), para el período de referencia comprendido entre los años 1985 y 2015. En las

proyecciones de cambio climático se ha empleado el escenario RCP 6.0 para el año 2040, basándose en los resultados del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático desarrollado en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia (TCNCC) (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en abril de 2020, desarrolló un análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en el sector agropecuario en Colombia en el que se prevé y analiza sus impactos sobre el sector agropecuario de nuestro país.

También es importante recordar que dentro del Convenio 358 de 2016, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en trabajo articulado con la Agencia de Renovación del Territorio (ART), desarrolló un documento técnico con las consideraciones para la incorporación del cambio climático en las instancias del diálogo subregional, dirigido a los actores que lideran el proceso de formulación de los Planes de Acción para la Transformación Regional (PATR) (DNP, 2014).

Toda esta información es analizada y sintetizada en el presente documento, como base para enriquecer y aportar una visión integral de la gestión del cambio climático que permee el desarrollo y ejecute planes

y proyectos para la renovación territorial, así como la intervención que las entidades nacionales y territoriales realicen en las zonas rurales afectadas por el conflicto priorizadas por el Gobierno nacional.

El documento está estructurado en 3 partes. En la primera de ellas se analiza la climatología local, al mismo tiempo que se muestran los escenarios del cambio climático y las características básicas del clima local y la influencia que la variabilidad climática tiene sobre el territorio. En este apartado también se analiza la frecuencia en la ocurrencia de fenómenos climatológicos extremos mediante un análisis a los datos reportados en la Unidad de Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), y las tendencias estadísticas existentes en el comportamiento de las lluvias extremas y los períodos de sequía. En la segunda parte se analizan los impactos esperados del cambio climático, particularizados para un conjunto de cadenas productivas existentes en el territorio en términos de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa. Por último, en el tercer apartado, se establece una serie de recomendaciones generales para el desarrollo de planes de adaptación al cambio climático para el sector agropecuario.

2. Clima territorio y variabilidad climática

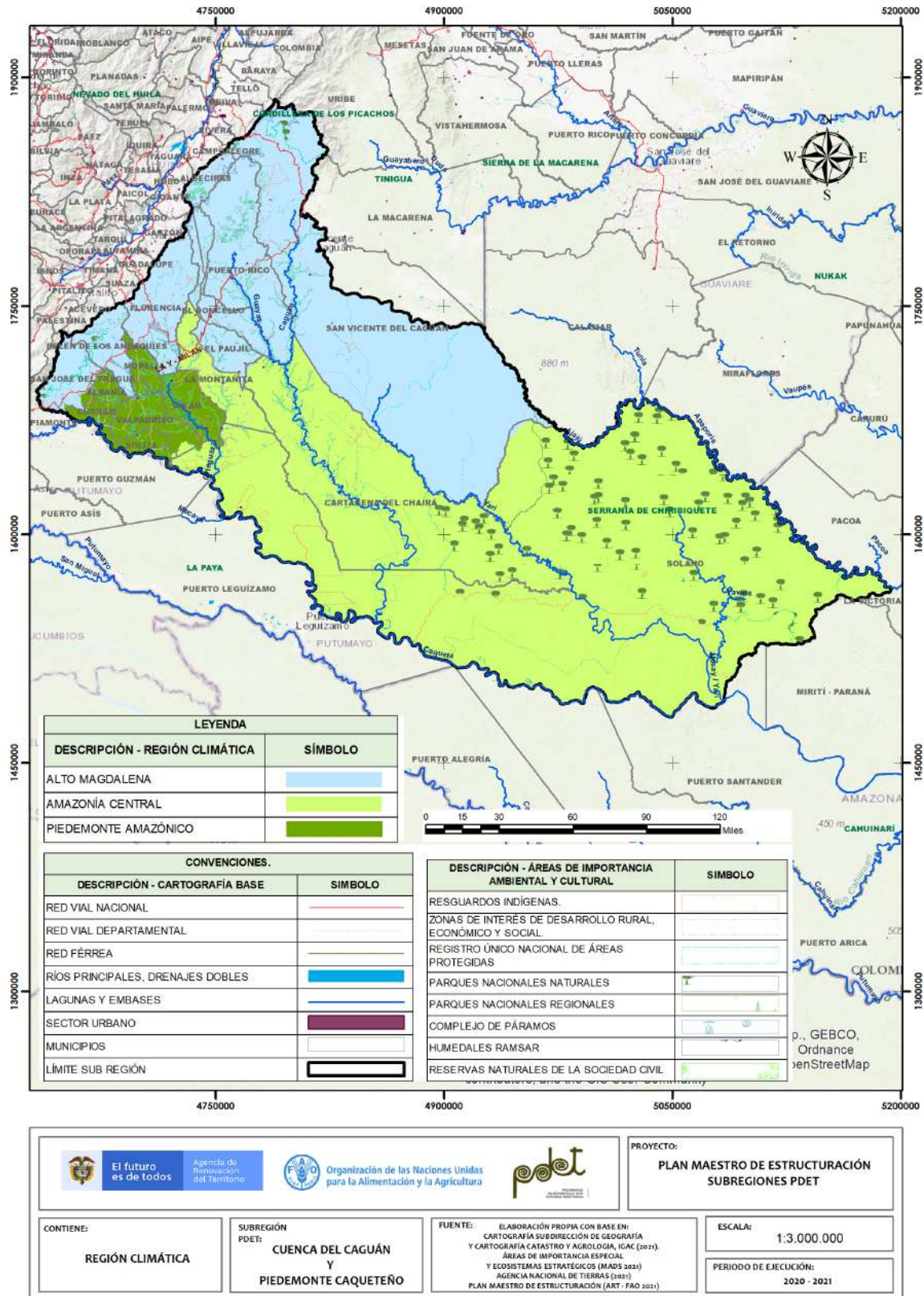
El clima tiene la capacidad de potenciar o limitar el desarrollo económico y social. Así mismo, la intensidad de las exigencias que la población ejerce

sobre los ecosistemas puede tener repercusiones sobre la capacidad de estos para aminorar los impactos del cambio y la variabilidad climática. En otras palabras, la forma en la que el ser humano interviene los ecosistemas determina su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos y estos a su vez inciden en el correcto desempeño de las cadenas de valor que se desarrollan en el territorio (IDEAM, UNAL, 2018).

Los municipios de la subregión PDET Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño se encuentran inscritos dentro de tres regiones climáticas: Alto Magdalena, Amazonía Central y Piedemonte Amazónico (Ilustración 1). La región climática de Amazonía Central ocupa la mayoría del territorio. El trimestre menos lluvioso se corresponde con el primer trimestre con precipitaciones promedio, cercanas a los 164 mm mensuales, en el resto del año las precipitaciones muestran un ligero incremento, llegando a ser superiores a los 390 mm/mes. La región climática de Alto Magdalena tiene la estación más seca en el tercer trimestre, con precipitaciones mínimas de 70 mm/mes, y máximas de 184 mm/mes en el segundo.

En la ilustración 2 también se muestra la influencia de la variabilidad climática asociada con los periodos de Niño/Niña que tienen sobre la precipitación en el territorio. El efecto de la Niña suele traer consigo un aumento generalizado de las precipitaciones a lo largo de todo el año, mientras que el fenómeno del Niño está asociado con una disminución notable de la precipitación.

Ilustración 1. Regiones climáticas para la subregión



Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

Ilustración 2. Influencia en la precipitación de los fenómenos de variabilidad climática de El Niño–La Niña respecto al promedio de los años neutros para el periodo 1975 –2020. En la parte inferior del gráfico los meses están representados por sus iniciales.



Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

2.1 Frecuencia en la ocurrencia de eventos extremos en la subregión

Históricamente, la UNGRD registra la mayoría de los desastres asociados con eventos hidrometeorológicos reportados a nivel nacional. Los registros entre los años 1975 y 2015 para la subregión muestran que estos están asociados con inundaciones (27%), seguidos por vendavales (24%), y en menor grado deslizamientos, (18%) e incendios forestales (17%).

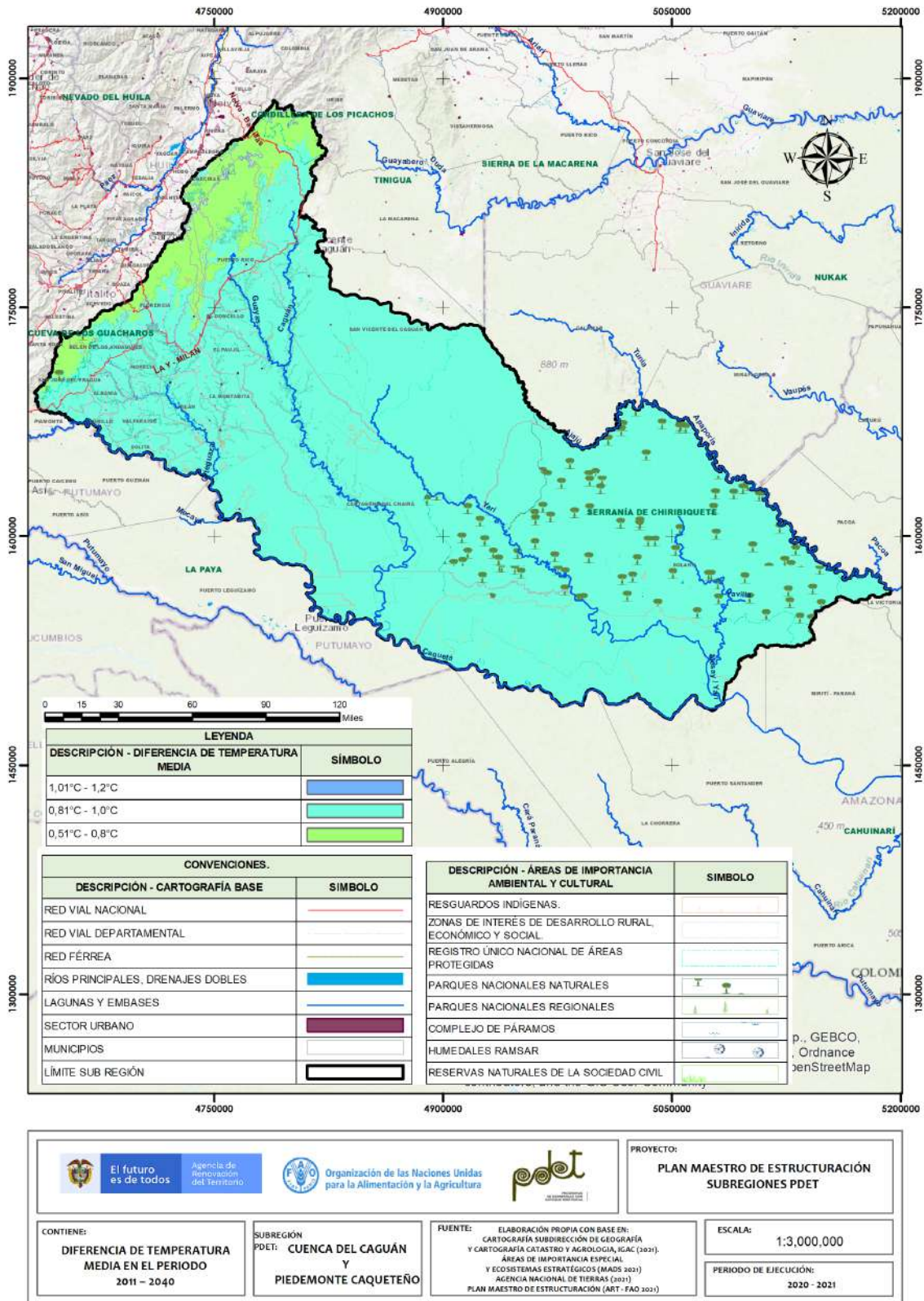
Vale la pena considerarse que uno de los efectos esperados del cambio climático a nivel nacional es el aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos hidroclimáticos extremos, que se presentan en lluvias o en periodos de sequía prolongados, entre otros. La FAO estima que la variabilidad climática podría tener efectos sobre un clima menos previsible, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas y ejercería una mayor presión sobre los sistemas agrícolas más vulnerables. No obstante, el análisis muestra que estas tendencias no son estadísticamente significativas.

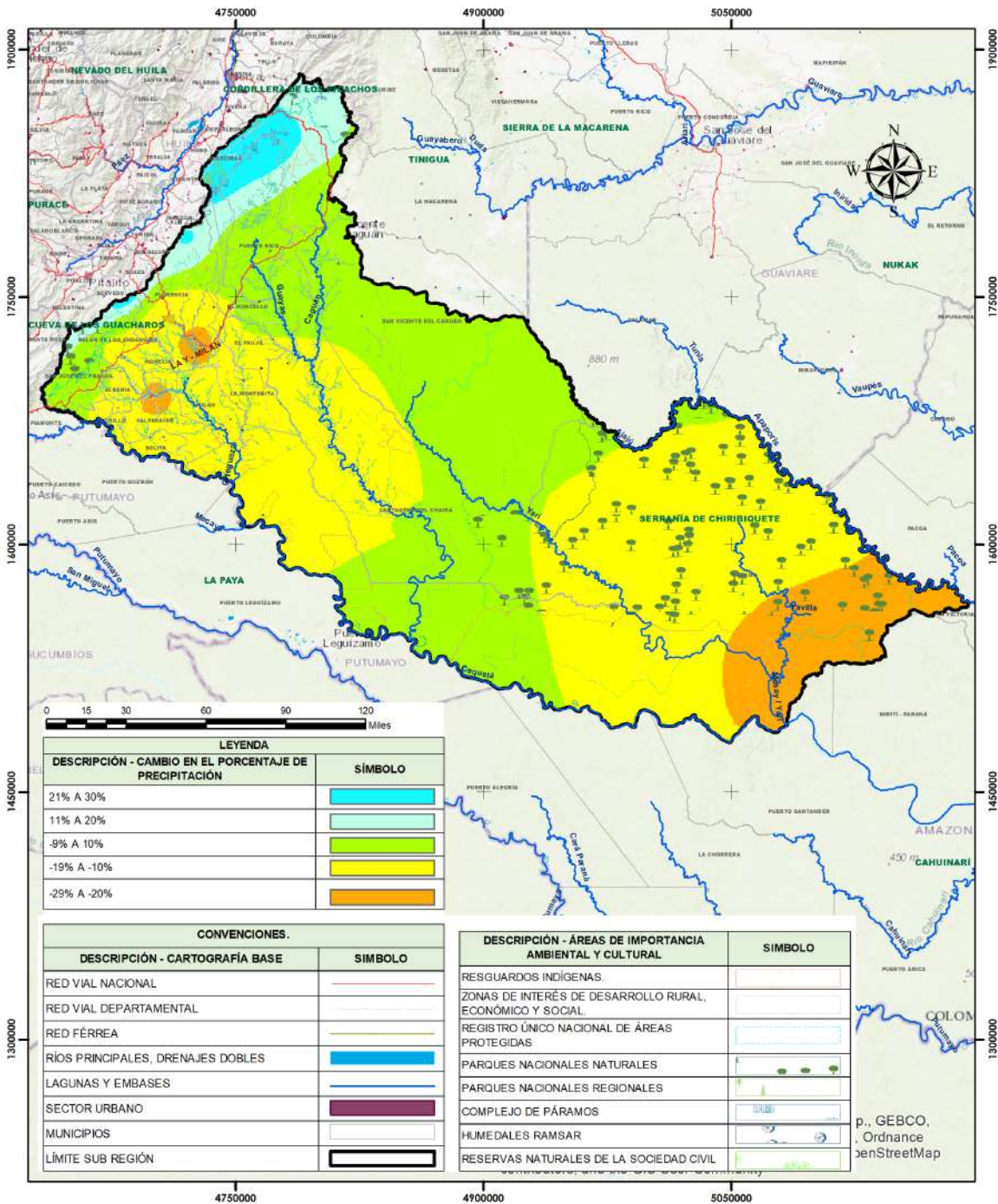
2.2 Escenarios de Cambio Climático

La estimación de los posibles efectos que tendrá el cambio climático en una región determinada se obtiene mediante una descripción coherente, consistente y plausible de un futuro estado del ambiente, por lo tanto, cada escenario muestra una fotografía diferente de cómo el futuro puede comportarse en función de ciertos supuestos y asunciones socioeconómicas y ambientales (IPCC, 2013). Un escenario de cambio climático muestra la diferencia entre un posible clima futuro y el clima actual, por lo tanto, es una herramienta de carácter prospectivo para orientar la toma de decisiones acerca de los posibles impactos de dicho cambio.

Según los escenarios de cambio climático desarrollados por el IDEAM, el aumento de la temperatura esperado para la subregión PDET Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño oscila entre los 0,81 y 1°C para el año 2040. Mientras que la precipitación promedio muestra una tendencia a permanecer constante con una variación de $\pm 10\%$ para el año 2040 en el centro de la subregión. En la parte oriental la precipitación podría disminuir entre un 20 y 40%, mientras en el Piedemonte esta tiende a aumentar hasta un 30%.

Ilustración 3. Escenario RPC 6.0 de cambio climático para 2040 para la precipitación promedio y la temperatura media para la subregión PDET Cuenca del Caguán y Piedemonte Caquetense





| | | | |
|--|--|---|--|
| | | PROYECTO: PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN SUBREGIONES PDET | |
| CONTIENE: CAMBIO EN EL PORCENTAJE DE PRECIPITACIÓN EN EL PERIODO 2011 - 2040 | | FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: CARTOGRAFÍA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA CATASTRO Y AGROLOGÍA, IGAC (2021). ÁREAS DE IMPORTANCIA ESPECIAL Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS (MADS 2021) AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS (2021) PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN (ART - FAO 2021) | |
| SUBREGIÓN PDET: CUENCA DEL CAGUÁN Y PIEDEMONTE CAQUETEÑO | | ESCALA: 1:3,000,000 PERIODO DE EJECUCIÓN: 2020 - 2021 | |

Fuente: elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017)

3. Vulnerabilidad, amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa frente al cambio climático

El carácter y la gravedad de los impactos por cambio y variabilidad climáticos no dependen exclusivamente de las nuevas condiciones hidroclimáticas que el cambio climático traerá al territorio, sino que también involucra las formas en que los pobladores de las distintas regiones se relacionan con el territorio y su grado de exposición frente a las amenazas climáticas. El carácter de estas relaciones, junto con la amenaza climática y la exposición a la misma, es lo que configura la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático (GIZ, 2014).

La amenaza, en un nivel general, puede definirse como cualquier factor externo de riesgo potencial para provocar daños sociales, ambientales y económicos en una comunidad, durante determinado periodo de tiempo (GIZ, 2014; IPCC, 2014), mientras que la amenaza, asociada a la ocurrencia de eventos extremos, vendría definida como aquel valor de la variable meteorológica o climática anómalo, respecto al rango de valores observados y esperados de la variable climática analizada.

Usualmente en los casos de la temperatura y la precipitación, sus manifestaciones se expresan en términos de inundaciones o sequías.

La sensibilidad determina el grado en que un sistema (humano o natural) es potencialmente beneficiado o afectado por un estresor climático. La sensibilidad está típicamente asociada con atributos naturales, biofísicos o socioeconómicos, y se expresa en términos de relaciones entre los recursos y servicios ecosistémicos que provee el territorio y las dinámicas sociales adscritas a ellos. Ejemplos como la erosión, el cambio en la productividad de un cultivo o la presión sobre un determinado recurso o formas de adaptación culturales, pueden ser analizados desde el punto de vista de la sensibilidad (GIZ, 2014).

Mientras que la capacidad adaptativa puede definirse como la disposición de un sistema (humano o natural), para hacer frente a los efectos de la variabilidad y el cambio climático; por otro lado, se pueden disminuir sus impactos y sacar provecho de las oportunidades que brinda el cambio. En otras palabras, es la facultad interna de los sistemas de reorganizar su cultura y su entorno a un clima variable y cambiante, mediante el desarrollo de capacidades de adaptación apropiadas (DNP, 2012; GIZ, 2014).

No existe una única aproximación para estimar la capacidad adaptativa de un sistema, ya que sus componentes son ampliamente dependientes del sistema en estudio, no obstante, los aspectos más destacados que la componen, según las fuentes, son el conocimiento asociado al clima predominante y sus posibles impactos, el grado de conservación de los ecosistemas y la calidad de los servicios ecosistémicos

que proveen, el acceso a medidas tecnológicas de adaptación como pueden ser los sistemas de riego, la institucionalidad existente en torno a la problemática del cambio climático, su transparencia y veeduría, la capacidad organizativa comunitaria y, por último, el nivel de desarrollo económico de la comunidad (GIZ, 2014).

3.1 Amenaza por cambio climático para las cadenas productivas de la subregión Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño

Del análisis desarrollado por la FAO se muestra que la amenaza por cambio climático para la subregión Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño está caracterizada por un alto índice de disponibilidad hídrica, lo que refleja una amenaza potencial alta frente a periodos con exceso o deficiencias en la disponibilidad del agua. También destaca el cambio proyectado en el porcentaje de área con vegetación natural y, asociado a este, la pérdida de área idónea para especies amenazadas y de uso. Ambos indicadores pueden estar asociados con una alta tasa de deforestación, hechos que redundan en cambios drásticos en los usos del suelo y la pérdida consiguiente de los servicios ecosistémicos que estos proveen, entre ellos la regulación hídrica, y que sirven de soporte para la ejecución de actividades productivas y de contemplación en el territorio. Hay que destacar que la pérdida de servicios ecosistémicos es un factor catalizador de

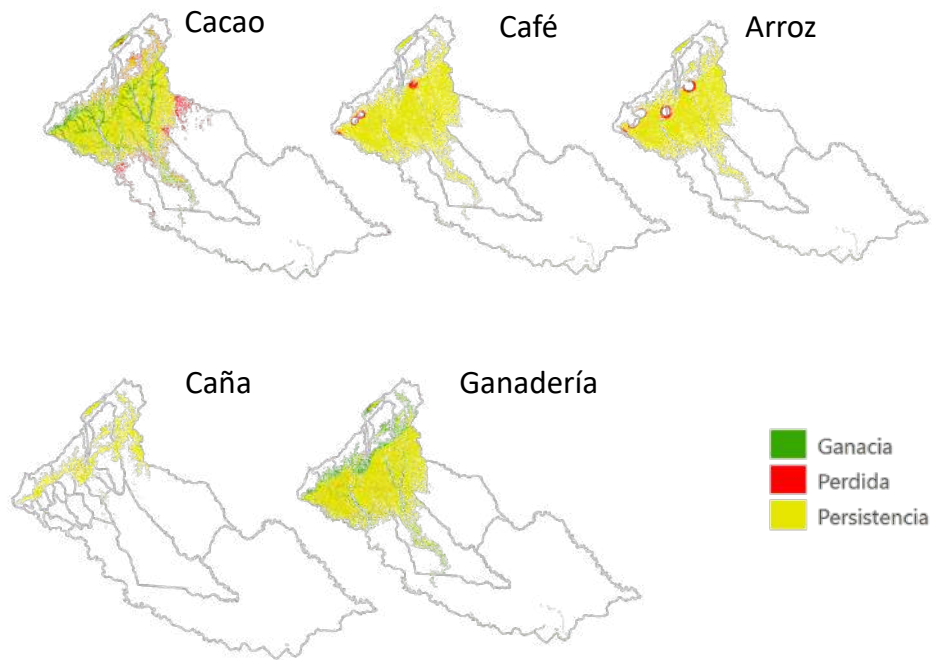
las posibles amenazas ocasionadas por el cambio climático.

El impacto del cambio climático en las cadenas productivas se representa como el cambio esperado en las áreas idóneas de cultivo causado por el mismo, al modificar los regímenes de precipitación y temperatura regionales. Para tal fin, se estimaron las áreas de pérdida, persistencia y ganancia que tendría cada uno de los cultivos analizados, en función de los cambios previstos en la precipitación y la temperatura, entre el clima de referencia correspondiente al periodo 1981-2010 y el clima futuro correspondiente al escenario de cambio climático RPC 6.0 para el periodo 2011-2040.

Su interpretación es simple: el cambio en las condiciones climáticas puede perjudicar o impulsar ciertos cultivos, aumentando o disminuyendo el área idónea para el mismo o su desplazamiento a lo largo del territorio.

Se presenta el análisis para las cadenas de valor de cacao, café, arroz, caña y ganadería. En la ilustración 4 se muestra la distribución espacial de los distintos cultivos en función de las nuevas condiciones que impondrá el cambio climático, reflejando en rojo las áreas que no serán válidas bajo las nuevas condiciones climáticas, en amarillo aquellas que permanecerán invariantes frente al cambio y en verde las nuevas que el cambio en las condiciones climáticas posibilita para la implantación de los cultivos.

Ilustración 4. Distribución y porcentaje de área asociada a cada tipología de amenaza por cambio climático



Fuente: elaboración propia con base en UPRA (2020); IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2017); IGAC (2020).

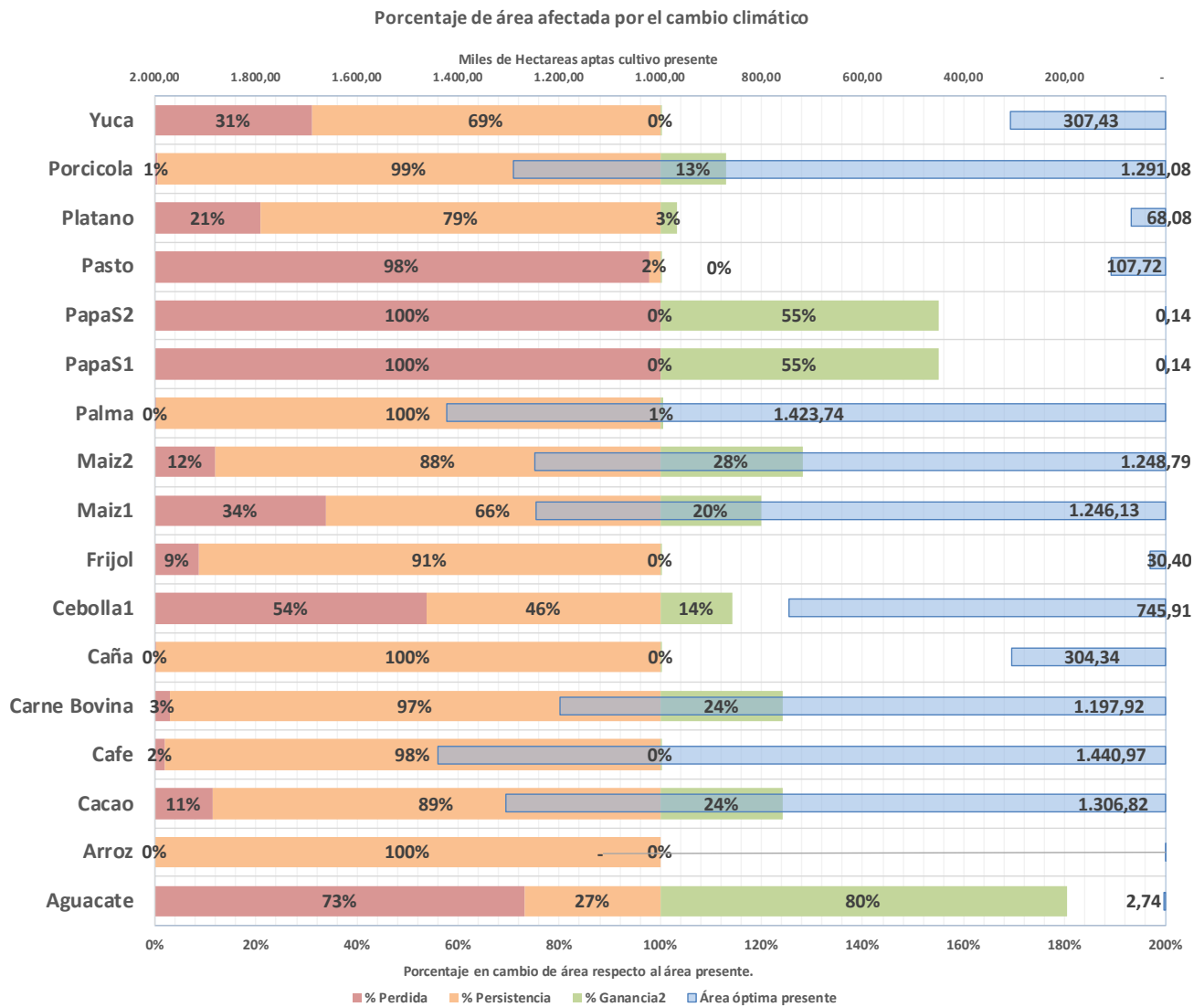
Como se puede observar, los cultivos de café, caña y arroz son los que poseen una mayor tasa de permanencia entre los priorizados, con permanencias superiores al 98%.

La ganadería y el cultivo del cacao muestran un desplazamiento en las zonas idóneas de cultivo, con pérdidas de 3 y 11% respectivamente, permanencia de áreas entorno al 97 y 89%, y ganancias del 24% de superficie apta, respecto al área idónea presente. No obstante, es preciso recordar que la subregión presenta indicios de una alta pérdida de sus ecosistemas naturales, los cuales sustentan y proveen

distintos tipos de servicios ecosistémicos a las actividades inscritas en el territorio. Las actividades por desarrollar han de tener esto en consideración y fomentar la regeneración y conservación de estas áreas con el fin de mitigar los posibles efectos negativos del cambio climático y gestionar oportunidades para atender estos cambios que pueden traer.

En cuanto al resto de cultivos, en la ilustración 5 se muestran los porcentajes de área bajo las tipologías de pérdida, persistencia y ganancia, junto con el área idónea actual estimada por la UPRA.

Ilustración 5. Porcentaje de áreas bajo cada una de las categorías de amenaza calculada por cadena de valor



Fuente: elaboración propia

3.2 Sensibilidad frente al cambio climático

La subregión PDET Cuenca del Caguán y Piedemonte Caqueteño está caracterizada por tener un índice alto de severidad de pobreza monetaria extrema. A su vez, también posee una proporción alta del PIB dedicado a la producción pecuaria y a la agricultura, un alto índice de áreas agrícolas en suelos erosionados o degradados y un alto índice de uso de agua superficial para cultivos, o lo que es lo mismo, la dependencia de la precipitación para el sostenimiento de la actividad agrícola. Cuenta también con un alto índice de tierras con conflictos sobre uso.

De la misma forma, la sensibilidad del territorio frente al cambio climático está condicionada a la transformación que poseen sus humedales y bosques y, por lo tanto, en el índice de retención y regulación hídrica, así como la pérdida de área correspondiente a bosque. Con indicadores altos en cuanto al total de personas afectadas y damnificadas por fenómenos hidrometeorológicos y climáticos, lo que hace necesario prestar atención al cuidado y regeneración de los ecosistemas naturales y sus servicios ecosistémicos, garantes de regular el impacto de los fenómenos extremos en la región.

Así mismo, es objeto de sensibilidad el alto porcentaje promediado de área municipal afectada por anomalías de precipitación “muy por debajo de lo normal”

(MDN 0-40%) por lo que es de esperar un aumento en los periodos de sequía en el territorio.

El conjunto de estos indicadores caracteriza al territorio con una sensibilidad alta frente al cambio climático.

3.3 Capacidad adaptativa frente al cambio climático

En cuanto a las capacidades adaptativas que caracterizan a la subregión, se pueden destacar el porcentaje de productores que pertenecen a algún tipo de asociación y el porcentaje de familias que probablemente presenten agricultura familiar.

También se debe fortalecer el servicio de asistencia técnica prestada por el Estado para mejorar el porcentaje de municipios con prácticas de conservación de suelos o el porcentaje de área de los municipios donde se elaboran sustratos para formar suelo como práctica de conservación o la realización de rotación de cultivos como prácticas de conservación asociadas.

4. Opciones de adaptación para el sector agropecuario

Tal y como se ha evidenciado en los apartados anteriores, el sector agropecuario se encuentra entre los más sensibles a las condiciones cambiantes del clima y es el de mayor exposición a los efectos adversos del cambio y su variabilidad. A su vez, las actividades que se realizan en ecosistemas degradados, son mucho más vulnerables a estos efectos.

Al mismo tiempo, son actividades críticas para la seguridad alimentaria, no solo porque producen alimentos, sino también porque desempeñan un rol esencial en la economía, proveyendo medios de vida e ingresos a la población más vulnerable. Es por ello que la producción agrícola implica la gestión cuidadosa de recursos naturales, entre ellos la tierra, el agua, la biodiversidad y los recursos genéticos: “la producción responsable tiene un papel clave en la adaptación de los ecosistemas al cambio climático” (MADS, 2018).

En la siguiente tabla se muestran algunas acciones para tener en cuenta en una correcta inclusión de la gestión del cambio climático en la agricultura, con el fin de reducir la vulnerabilidad frente a tales efectos.

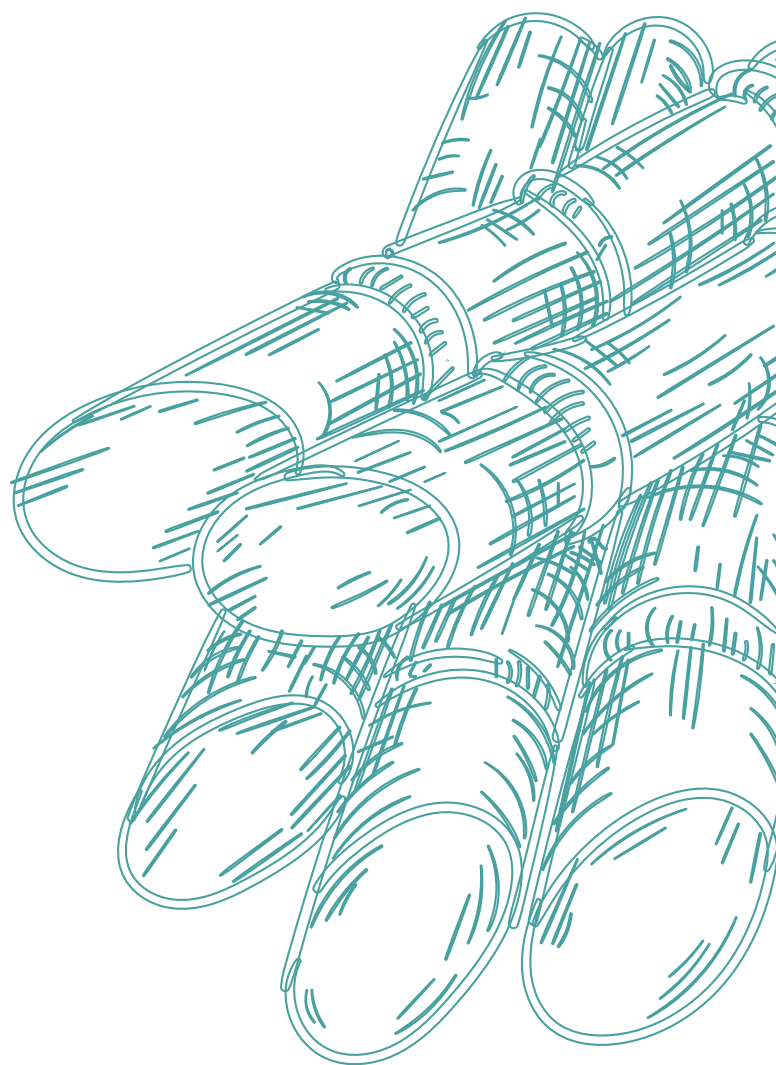


Tabla 1. Acciones generales para la adaptación al cambio climático para el sector agropecuario

| Modificar la exposición | Reducir la sensibilidad | Mejorar la capacidad adaptativa |
|---|---|---|
| - Identificación, conservación y regeneración de ecosistemas estratégicos para la gestión del cambio climático. | - Detener la deforestación. | - Desarrollar estrategias de adaptación basadas en los ecosistemas y en la población. |
| - Evaluar los impactos y mapear las zonas de peligro. | - Mejorar los sistemas de riego y drenaje. | - Diversificar las fuentes de ingresos familiares. |
| - Llevar a cabo una planificación territorial bajo componentes de gestión del cambio climático. | - Diseñar sistemas o prácticas agrícolas que regeneren y provean de nutrición a los suelos y se gestione agua en los predios. | - Restaurar servicios ecosistémicos que garanticen el suministro del agua y suelos. |
| - Proteger y restaurar las cuencas hidrográficas y establecer zonas de retención de inundaciones. | - Diversificar los cultivos y las actividades agrícolas. | - Mejorar sistemas de infraestructura. |
| - Reasentar humanos y reestructurar la agricultura. | - Fomentar prácticas agropecuarias regenerativas como la silvicultura o los sistemas silvopastoriles. | - Establecer planes de seguro de cosechas y desastres. |
| - Adaptar los patrones de cultivo. | - Adoptar estándares de construcción para la prevención de desastres. | - Promover la transferencia técnica y el desarrollo de capacidades. |

Fuente: adaptado de FAO (2012)

5. Referencias

Departamento Nacional de Planeación. (DNP) 2014. *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia* Síntesis. Bogotá, Colombia.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). 2012. *Plan nacional de adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Marco conceptual y Lineamientos. Resumen ejecutivo.* Bogotá, Colombia.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2013. *Glosario. Cambio Climático 2013. Bases físicas.* Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge y Nueva York.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2014. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis.*

IDEAM - UNAL. 2018. *La variabilidad y el cambio climáticos en Colombia.* Bogotá, Colombia.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2021.* Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional - Regional: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá, Colombia.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2017. *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.* IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2018. AbE. *Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia.*

MADS – PNUD. 2018. *Documento técnico con las consideraciones para la incorporación de cambio climático en las instancias de diálogo subregional, dirigido a los actores que lideran el proceso de formulación de los PATR.* Bogotá, Colombia.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2012. *"Incorporating climate change considerations into agricultural investment programmes. Roma, Italia"*

Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). 2014. *The Vulnerability Sourcebook*. Alemania.