

Anexo 1. Gestión integral del cambio climático para las cadenas productivas de la subregión PDET Sur de Córdoba

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) Sur de Córdoba. Las series de datos analizados 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 periodo de referencia, comprendido entre los años 1985-2015. Para las proyecciones del cambio climático se ha empleado el escenario RCP 6.0 para el año 2040, basado 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, 2017).

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

También es importante recordar que dentro del convenio 358 del 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 de 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, ejecución de los planes y proyectos para la renovación territorial, así como a las intervenciones que las entidades nacionales y territoriales realicen en las zonas rurales afectadas por el conflicto y 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, así como 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 periodos 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

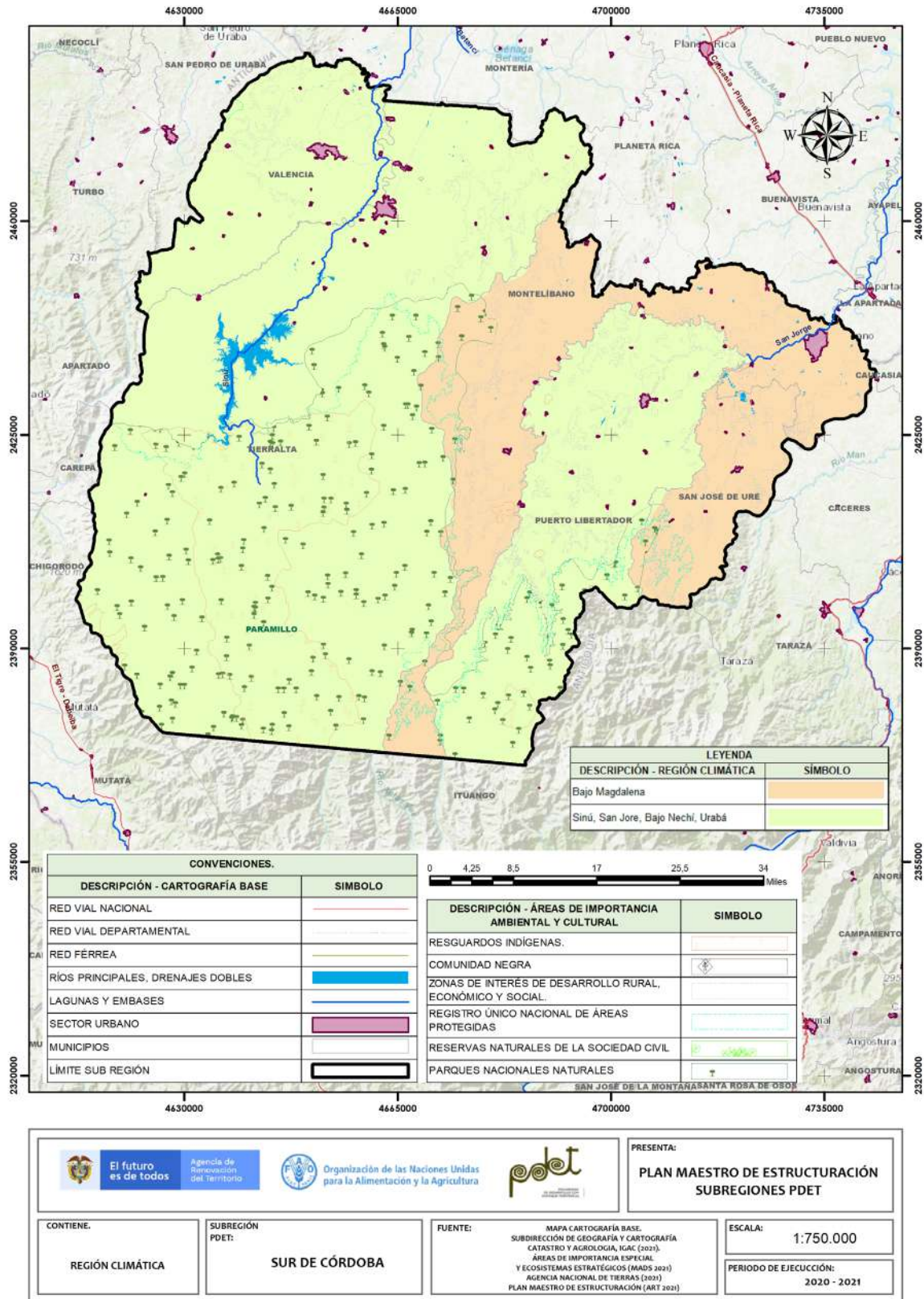
ecosistemas determina su vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos, y estos a su vez inciden en el correcto desempeño de las cadenas de valor que se desarrollan en el territorio (IDEAM, UNAL, 2018).

Los municipios de la subregión Sur de Córdoba se encuentran inscritos dentro de 2 regiones climáticas: Bajo Magdalena y Sinú, San Jorge, Bajo Nechí y Urabá (Ilustración 1).

La región climática del Bajo Magdalena ocupa la mayoría del territorio. Su estación seca se da en el primer trimestre del año, con precipitaciones promedio cercanas a los 31 mm/mes. En los siguientes trimestres las precipitaciones van en aumento, llegando a los 276 mm/mes en octubre. La región climática de Sinú, San Jorge, Bajo Nechí y Urabá muestra un comportamiento de la precipitación similar, con precipitaciones mínimas de 51 mm/mes para para el primer trimestre, y máximas de 273 mm/mes en el tercero.

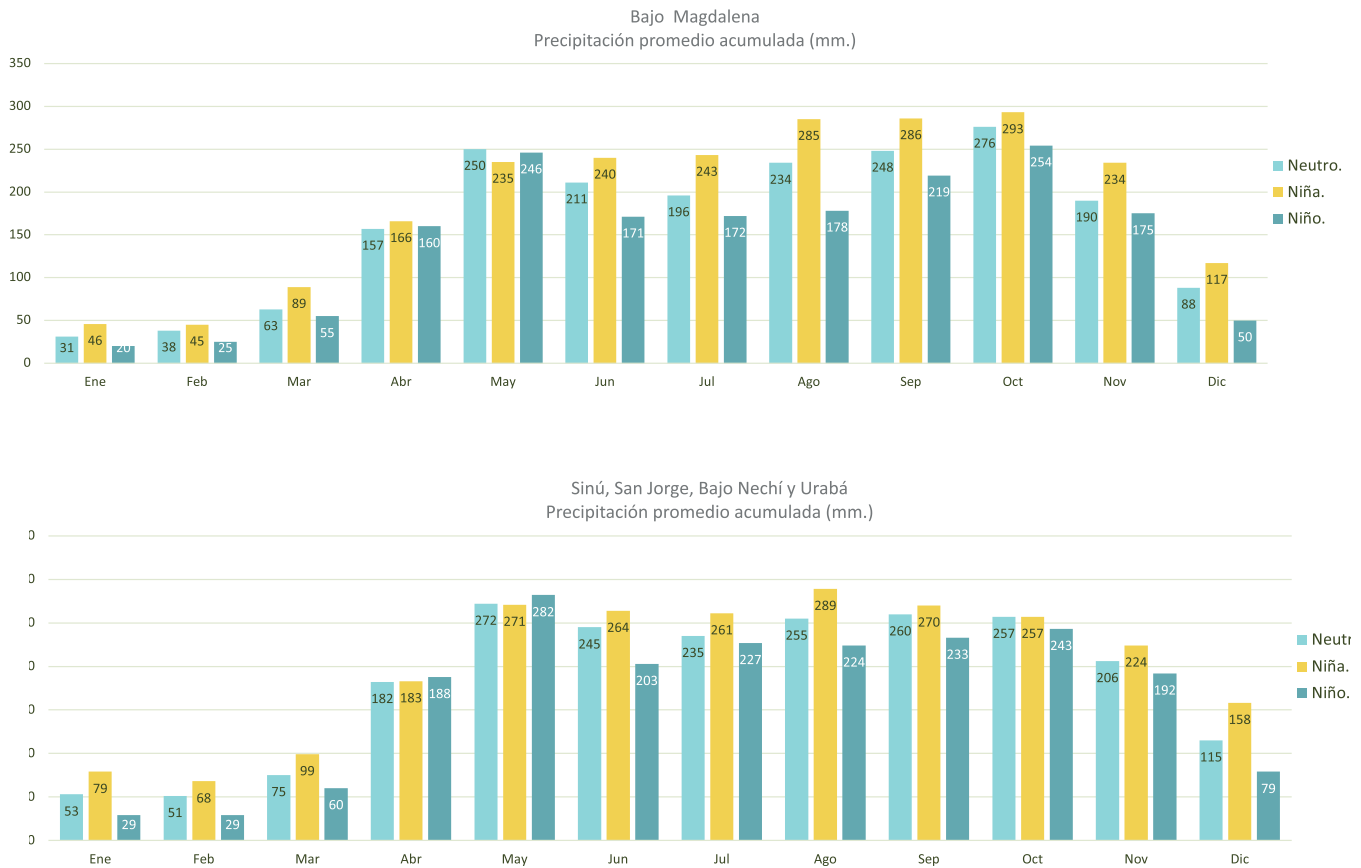
A su vez, en la ilustración 2, se muestra la influencia de la variabilidad climática asociada con los periodos de Niño/Niña que tienen sobre la precipitación en el territorio. El efecto de la Niña suele traer consigo un aumento generalizado de las precipitaciones a lo largo de todo el año, mientras que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

Ilustración 1. Regiones climáticas para la subregión PDET Sur de Córdoba



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 1975–2015. 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 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 (74%), seguidos en menor grado por incendios forestales (3%) y sequías (2%).

Vale la pena considerar 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, cómo la intensidad y frecuencia de lluvias intensas o los 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 una mayor presión sobre los sistemas agrícolas más vulnerables.

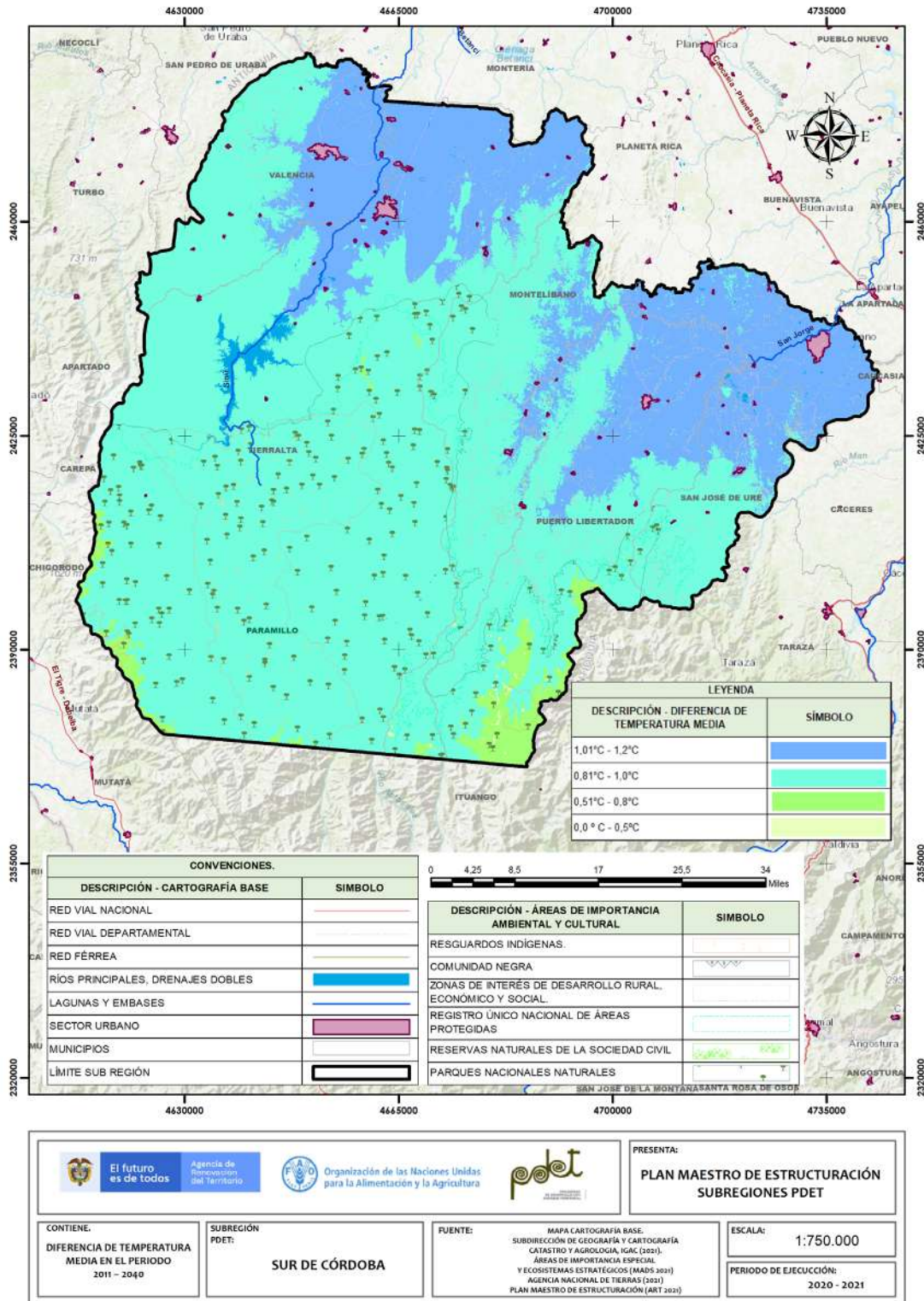
Un análisis estadístico realizado a las series de tiempo detalladas refleja una tendencia al aumento de la frecuencia y duración de las sequías, así como de la ocurrencia de fenómenos de lluvias intensas. No obstante, el análisis devela que estas tendencias no son estadísticamente significativas.

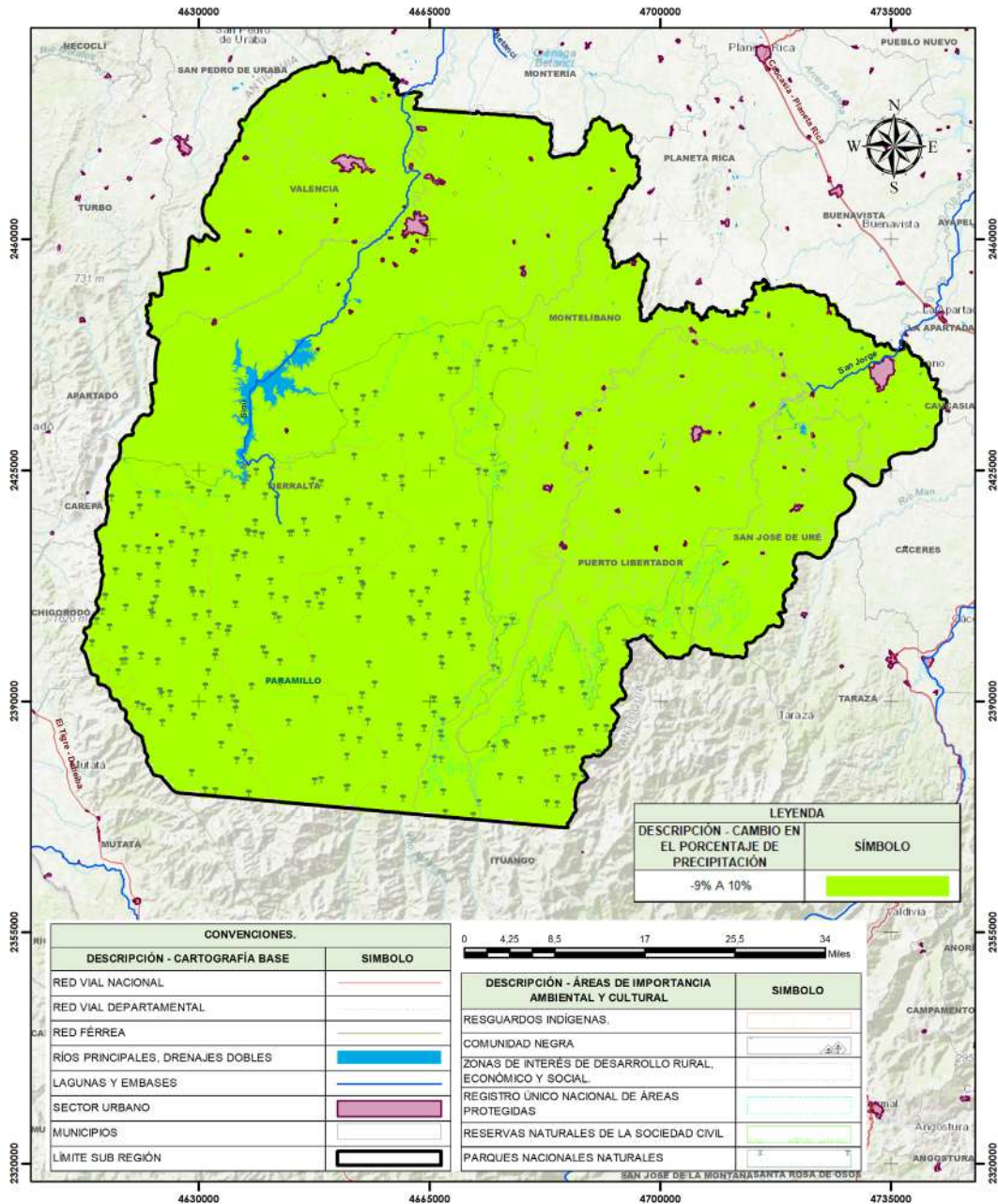
2.2 Escenarios de Cambio Climático

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 Sur de Córdoba 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.

Ilustración 3. Escenario RPC 6.0 de cambio climático para 2040 para la precipitación promedio y la temperatura media para la subregión PDET Sur de Córdoba





LEYENDA	
DESCRIPCIÓN - CAMBIO EN EL PORCENTAJE DE PRECIPITACIÓN	SÍMBOLO
-9% A 10%	[Light Green Box]

CONVENCIONES.	
DESCRIPCIÓN - CARTOGRAFÍA BASE	SÍMBOLO
RED VIAL NACIONAL	[Red Line]
RED VIAL DEPARTAMENTAL	[Blue Line]
RED FÉRREA	[Black Line]
RÍOS PRINCIPALES, DRENAJES DOBLES	[Thick Blue Line]
LAGUNAS Y EMBASES	[Blue Area]
SECTOR URBANO	[Pink Area]
MUNICIPIOS	[Thin Black Line]
LÍMITE SUB REGIÓN	[Thick Black Line]

DESCRIPCIÓN - ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y CULTURAL	SÍMBOLO
RESGUARDOS INDÍGENAS.	[Pink Area]
COMUNIDAD NEGRA	[Blue Area]
ZONAS DE INTERÉS DE DESARROLLO RURAL, ECONÓMICO Y SOCIAL.	[Light Green Area]
REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS	[Light Green Area]
RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL	[Light Green Area]
PARQUES NACIONALES NATURALES	[Light Green Area]

		PRESENTA: PLAN MAESTRO DE ESTRUCTURACIÓN SUBREGIONES PDET	
CONTIENE: CAMBIO EN EL PORCENTAJE DE PRECIPITACIÓN EN EL PERIODO 2011 - 2040	SUBREGIÓN PDET: SUR DE CÓRDOBA	FUENTE: MAPA CARTOGRAFÍA BASE, 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 2021)	ESCALA: 1:750.000 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 del territorio, sino que también involucra las formas en las 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 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, se define 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 referencias consultadas, 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 tales como los

sistemas de riego, la institucionalidad existente en torno a la problemática del cambio climático, su transparencia y veeduría y 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 Sur de Córdoba

Del análisis desarrollado por la FAO se muestra que la amenaza por cambio climático para la subregión Sur de Córdoba está centrada en el índice de disponibilidad hídrica, el cual permite identificar zonas o periodos con excesos o deficiencias de agua, y a su vez, es asociado con una disponibilidad hídrica limitada en periodos de sequía como con una alta demanda del recurso para abastecer las cadenas productivas de la subregión.

En menor medida, también cabe destacar el peso del indicador asociado con el cambio proyectado en la superficie de área con aptitud forestal y la pérdida de especies amenazadas y de uso, que pueden estar asociados con una tasa creciente de deforestación. Este hecho redunda en cambios en la superficie con aptitud forestal y en un déficit de servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas de la subregión, por lo que suponen un mayor grado de amenaza frente al cambio climático.

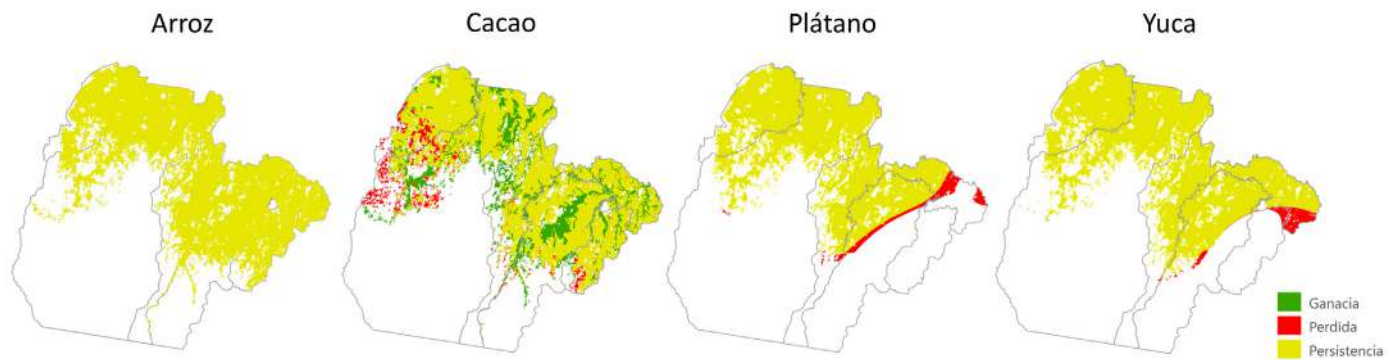
Su impacto en las cadenas productivas se representa como el cambio esperado en las áreas idóneas de cultivo causado por el mismo al modificar los regímenes de precipitación y temperatura regionales. Para tal fin se estimaron las áreas de pérdida, persistencia y ganancia que tendría cada uno de los cultivos analizados en función de los cambios previstos en la precipitación y 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 su cultivo o desplazando esta misma a lo largo del territorio.

En el presente estudio se analizaron las siguientes cadenas de valor para la subregión Sur de Córdoba: arroz, cacao, plátano y yuca.

En la ilustración 4 se muestra la distribución espacial del área correspondiente con las categorías de pérdida, persistencia y ganancia para cada una de las cadenas analizadas.

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).

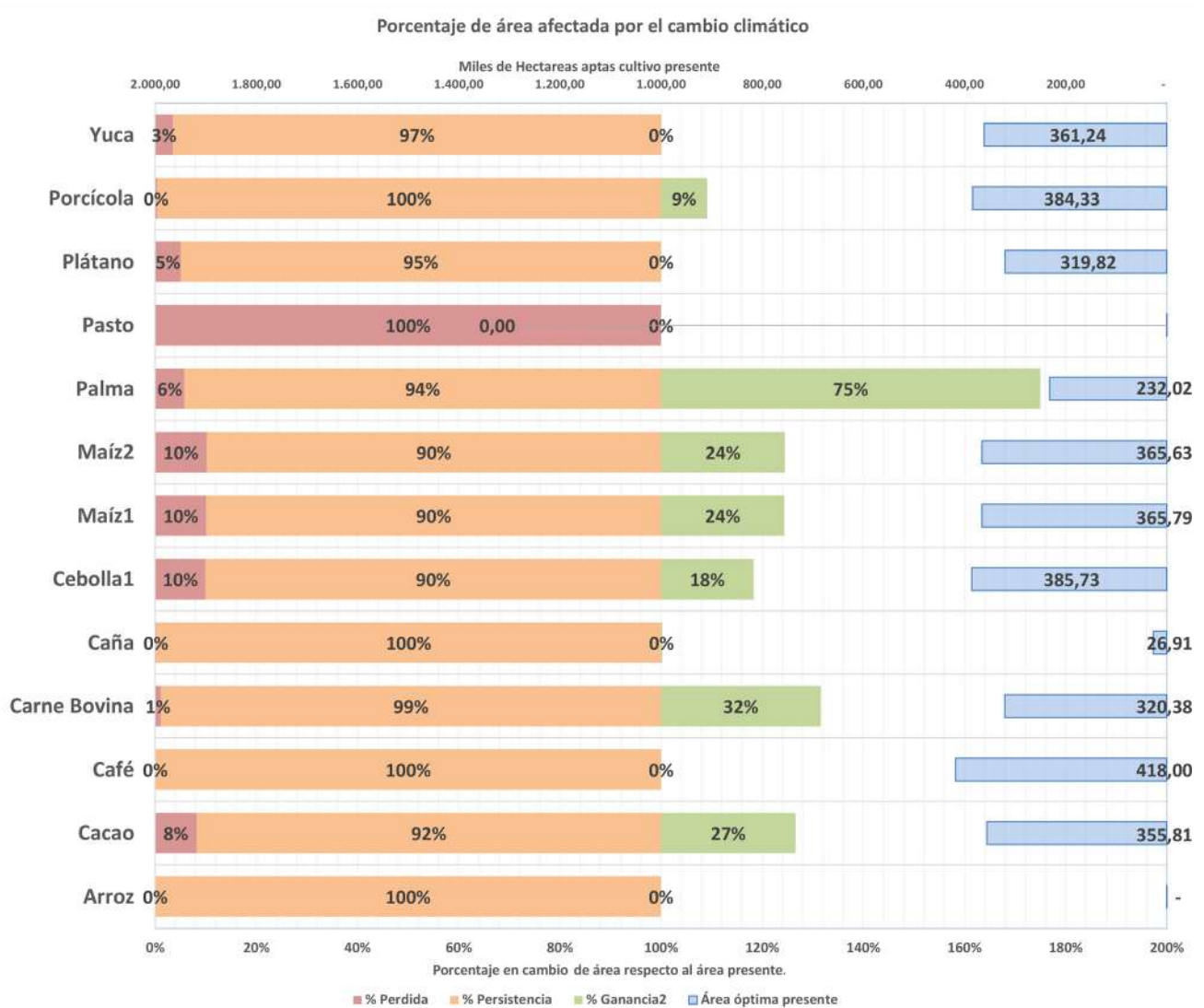
Como se puede observar, los cultivos de arroz, plátano y yuca, según el análisis realizado, poseen una ratio de permanencia de sus áreas superior al 95%, con una ligera pérdida de superficie para los cultivos de plátano y yuca cercana al 5% del área definida como óptima por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

A su vez, la actividad de cacao se vería beneficiada por los cambios esperados en el clima futuro, fruto del

cambio climático, con áreas de ganancia superiores a las de pérdida.

Los datos concretos pueden consultarse en la ilustración 5, donde se muestran los porcentajes de área bajo las tipologías de pérdida, persistencia y ganancia, junto con el área idónea presente 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 Sur de Córdoba está caracterizada por tener índices altos de pobreza extrema, gran parte del PIB dedicado a la producción pecuaria y a la agricultura, áreas agrícolas en suelos erosionados o degradados y uso de agua superficial para cultivos, lo que significa una dependencia de precipitaciones para el sostenimiento de la actividad agrícola. A su vez la subregión presenta conflictos sobre uso de suelo.

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 municipal correspondiente a bosque. Con indicadores altos en cuanto a 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, los cuales contribuyen en la regulación del impacto de los fenómenos extremos en la subregión.

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, el porcentaje de familias que probablemente presenten agricultura familiar.

Es recomendable fortalecer el servicio asistencia técnica y el porcentaje de municipios con prácticas de conservación de suelos o el porcentaje de área del municipio donde se elaboran sustratos para formar suelo como práctica de conservación o la realización de rotación de cultivos.

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