



Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático



Municipio de Cartago
Valle del Cauca



CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) —miembro del Consorcio CGIAR— desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen a que los agricultores, en especial los de escasos recursos, logren una agricultura eco-eficiente —es decir, competitiva y rentable así como sostenible y resiliente. Con su sede principal cerca de Cali, Colombia, el CIAT realiza investigación orientada al desarrollo en las regiones tropicales de América Latina, África y Asia.

www.ciat.cgiar.org

CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo los 15 centros de investigación que integran el Consorcio CGIAR, en colaboración con cientos de organizaciones socias.

www.cgiar.org

CVC

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca es la entidad encargada de administrar los recursos naturales renovables y el medio ambiente del Valle del Cauca, que como máxima autoridad ambiental y en alianza con actores sociales propende por un ambiente sano, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la competitividad de la región en el marco del desarrollo sostenible.

www.cvc.gov.co

Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

Municipio de Cartago
Valle del Cauca



Esta es una publicación de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a través del Convenio Interadministrativo No. 033 de 2014.

Supervisión

Andrés Carmona Tobar
Profesional Especializado
Dirección Técnica Ambiental - CVC

Comité Técnico

Jeimar Tapasco
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Carlos Arturo Hoyos
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)

Elaborado por:

Yuliana Montoya Guarín, Consultora CIAT
OS 644696/2014

Consejo Directivo

Ubeimar Delgado Blandón
Gobernador del Valle del Cauca
Presidente del Consejo Directivo

Henry J. Eder Caicedo
Representante del Presidente de la República

Rodrigo Lloreda Mera
Representante de los Gremios

Luis Felipe Carvajal Albán
Representante de los Gremios

Gildardo Restrepo López
Representante de las ONG

Julián Fernando Rentería Castillo
Representante de las ONG

Enelio Opua Burgara
Representante de las Comunidades indígenas

Jhon Freddy Pimentel
Representante de los Alcaldes

Julián Cabrera
Representante de los Alcaldes

Rosa Emilia Solís Grueso
Representante de las Comunidades Negras

Silvia Pombo Carrillo
Asesora Despacho Ministro de Medio Ambiente

Comité Coordinador Corporativo

Rubén Darío Materón Muñoz
Director General

María Cristina Valencia Rodríguez
Secretaria General

Oscar Marino Gómez García
Dirección Administrativa

María Clemencia Sandoval
Dirección Técnica Ambiental

Carlos Augusto Duque Cruz
Dirección de Gestión Ambiental

Martha Elena Arboleda Román
Dirección Financiera

María Elena Salazar Prado
Dirección de Planeación

Diego Alexander Millán Londoño
Oficina de Tecnologías de Información

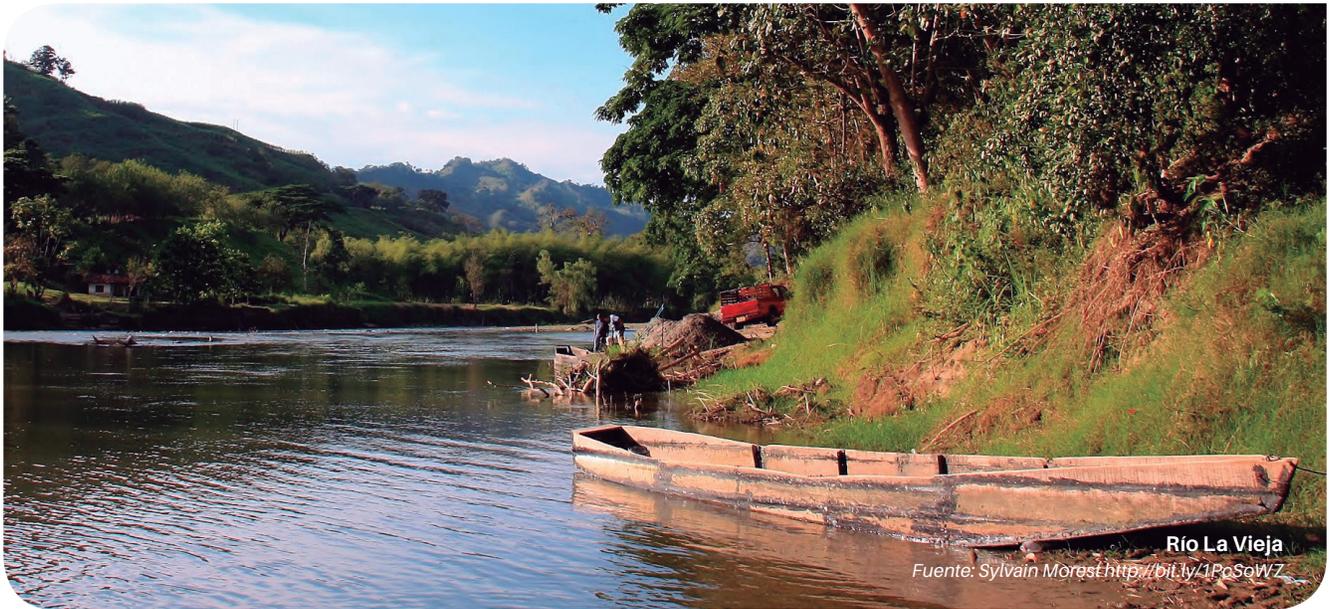
Becqui Ordóñez García
Oficina de Control Interno

Sonia Londoño Gallo
Oficina Asesora de Jurídica

Alcaldía Municipio de Cartago

Álvaro Carrillo
Alcalde Municipal

Alexandra Aristizábal M.
Secretaria de Medio Ambiente



Agradecimientos

La elaboración de este documento no hubiera sido posible sin el ánimo e interés de los actores municipales que participaron en este proceso. Estos agradecimientos son en especial para Alexandra Aristizábal, Secretaria de Medio Ambiente en el municipio de Cartago, quien amablemente apoyó y promovió la realización de las actividades programadas, y para Manuel Tiberio Flórez, por su valiosa asesoría y acompañamiento en el ejercicio metodológico proporcionado para obtener resultados claros y ordenados en este proceso.

Los actores municipales representaron una fuente invaluable de información para identificar las posibles medidas municipales de adaptación que aquí se presentan.

Un sincero agradecimiento a todos los participantes en los talleres, mencionados a continuación, quienes colaboraron activamente aportando sus experiencias, teorías y opiniones, insumos valiosos para consolidar este documento.

Alberto Durán M.

Alejandra Morions G.

Alexandra Aristizábal Mejía

Andrés Duque Giraldo

Anyerly Victoria Aristizábal

Carlos Alberto Toro Osorio

Claudia Viviana Ramírez Grisales

Diego Castro Díaz

Francisco Javier Ramírez

Gerardo Edilberto Rengifo Giraldo

Harold Adrián Sánchez Marín

Henry Benítez V.

Heriberto Camacho

Jaime Arce Burbano

Javier Hernández

Jesús Alberto Rendón

Johnson Cardona Osorio

Jorge Aristizábal Henao

Jorge Nelson Peláez V.

Manuel Flórez C.

María Teresa Gómez Patiño

Paula Andrea Millán

Stefany Berrío V.

José Guido Morán Burgos

Yuliana Montoya Guarín

Equipo Coordinador – CIAT

Contenido

Presentación	2
Introducción	3
Contexto territorial del municipio de Cartago	4
Bases conceptuales	6
Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático	9
Contexto general del portafolio de medidas de adaptación	15
Antecedentes	15
Objetivo	15
Alcance	16
Marco metodológico	16
Panorama municipal para la adaptación al cambio climático	18
Análisis de vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático	18
Análisis de vulnerabilidad para la cuenca alta del río Cauca (AVA). “Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del alto Cauca colombiano”	18
Cambios presentidos, anhelados y temidos	20
Perfil de oportunidades y amenazas	22
Perfil de capacidad interna	23
Análisis de la participación de actores	24
Esquema de organización y gestión	27
Portafolio de medidas y proyectos de adaptación	30
Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática	30
Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática	31
Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos	37
Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática	42
Anexos	51
Bibliografía	56

Cuadros

Cuadro 1.	Programa 3. Plan de Acción 2012–2015. Corporación Autónoma del Valle del Cauca. CVC.....	14
Cuadro 2.	Índices por dimensión que utiliza la metodología AVA, para el cálculo de la vulnerabilidad del departamento, teniendo como unidad mínima de análisis el municipio.....	19
Cuadro 3.	Síntesis sobre los cambios presentidos, anhelados y temidos con relación al cambio climático en el municipio.....	20
Cuadro 4.	Perfil de oportunidades y amenazas – POAM.....	22
Cuadro 5.	Perfil de capacidad interna – PCI.....	23
Cuadro 6.	Relación de actores municipales frente al esquema de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación.....	29
Cuadro 7.	Escala de valoración de Saaty.....	35
Cuadro 8.	Formato utilizado para la calificación de criterios por pares.....	35
Cuadro 9.	Ponderación de pesos asignados para cada criterio.....	36
Cuadro 10.	Jerarquía final de criterios.....	36
Cuadro 11.	Sistema de cualificación de medidas y proyectos.....	38
Cuadro 12.	Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Cartago, Valle del Cauca.....	38
Cuadro 13.	Medidas y proyectos clasificados y priorizados según la valoración de impacto en los criterios para la adaptación al cambio y variabilidad climática.....	39
Cuadro 14.	Relación entre las iniciativas propuestas y los componentes para la adaptación.....	43
Cuadro 15.	Componente estratégico: Gestión integral del recurso hídrico.....	44
Cuadro 16.	Componente estratégico: Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático.....	45
Cuadro 17.	Componente estratégico: Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental.....	46
Cuadro 18.	Componente estratégico: Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles.....	47
Cuadro 19.	Componente estratégico: Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación.....	48

Cuadro 20. Componente estratégico: Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático.....	49
Cuadro 21. Componente estratégico: Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	50

Figuras

Figura 1. Municipio de Cartago.....	4
Figura 2. Esquema de riesgo climático y sus componentes RRP.1 AR5 IPCC.....	8
Figura 3. Participación en el ejercicio de construcción del portafolio, según el tipo de actor.....	24
Figura 4. Participación en las fases del portafolio de estrategias de adaptación.....	25
Figura 5. Aporte de los actores para la implementación del portafolio.....	25
Figura 6. Esquema de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación en el marco del portafolio.....	27
Figura 7. Organigrama de la administración municipal de Cartago.....	28
Figura 8. Modelo jerárquico para la toma de decisiones con AHP.....	34
Figura 9. Grado de aporte a los componentes de adaptación desde las medidas y proyectos identificados.....	41





Presentación

A menos que se adopten pronto medidas apropiadas para reducir los impactos asociados a la variabilidad y al cambio climático, cada vez será más difícil enfrentar sus consecuencias y la capacidad de recuperación será menor.

El cambio climático amenaza con quebrantar el desarrollo humano. Este es un fenómeno de profundas consecuencias ambientales, económicas y sociales, y las peores secuelas las sufrirán los territorios menos preparados.

En este sentido, hacer frente al cambio climático requiere de la participación de la población y de dirigentes dispuestos a enfrentar el desafío que plantea el clima cambiante. Por tanto, la cooperación y compromiso de diferentes instituciones y actores contribuyen a encontrar soluciones y a comprender mejor los retos que trae consigo este fenómeno.

Es necesario que los procesos de adaptación sean dinámicos y de construcción colectiva, buscando el fortalecimiento de capacidades de los diferentes actores territoriales, para responder ante eventos climáticos y ante sus consecuencias, a partir de la planificación y de arreglos institucionales y sociales coordinados.

Por lo anterior, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), a través de la Dirección Técnica Ambiental, celebró el Convenio de Asociación No. 033 con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), para “realizar acciones en el marco de la mitigación y adaptación al cambio climático en el Valle del Cauca”, dentro de las que se encuentran el presente portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático para el municipio de Cartago.



Montaña situada en Cartago

Fuente: <http://bit.ly/1N1yxYx>

Introducción

El proceso de adaptación a los efectos de la variabilidad y del cambio climático es particularmente importante en los territorios, dado que desde el ámbito local pueden identificarse e implementarse de manera coherente y efectiva las medidas más apropiadas para cada región o municipio.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en su documento ABC (Adaptación Bases Conceptuales), indica que *“Toda adaptación es local, debe ser participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios”,* del mismo modo que *“Es fundamental contar con información local, dado que cada territorio enfrenta retos particulares debido al cambio y la variabilidad climática. Asimismo, es indispensable vincular la participación comunitaria en el proceso de planificación y definición de medidas de adaptación para lograr una adaptación más efectiva y duradera, ya que son las comunidades las que mejor conocen sus características y necesidades”.* (DNP, 2012).

En este sentido, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) ha buscado apoyar a los entes territoriales en procesos de adaptación que permitan minimizar los impactos asociados a la variabilidad y al cambio climático. Para avanzar en el logro de este propósito, se desarrolló la consultoría para realizar el acompañamiento al municipio de Cartago, Valle del Cauca, en la elaboración del portafolio de estrategias

para la adaptación al cambio climático, a través de un convenio interadministrativo con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Como resultado de este proceso, se obtuvo la priorización de siete criterios que representan componentes fundamentales en el proceso de adaptación social al cambio climático en el municipio de Cartago, la identificación de las medidas y proyectos que representan un mayor impacto potencial en el proceso de adaptación y los perfiles de siete medidas de adaptación en el marco de los criterios priorizados.

De acuerdo con la información consolidada y analizada, se construyó este documento, el cual presenta inicialmente información sobre el contexto general del municipio, conceptos básicos sobre cambio climático, seguido del contexto político y de planificación nacional y local, relacionada con la adaptación al cambio climático.

Posteriormente, se presenta una breve explicación del proceso metodológico desarrollado para el logro de los resultados obtenidos, dando paso a un panorama municipal para la adaptación al cambio climático como resultado de la aplicación de un ejercicio metodológico de planeación prospectiva.

La sección final corresponde a los criterios priorizados que permitirán identificar las medidas más adecuadas de adaptación para el municipio y las posibles opciones de adaptación con su respectiva explicación.

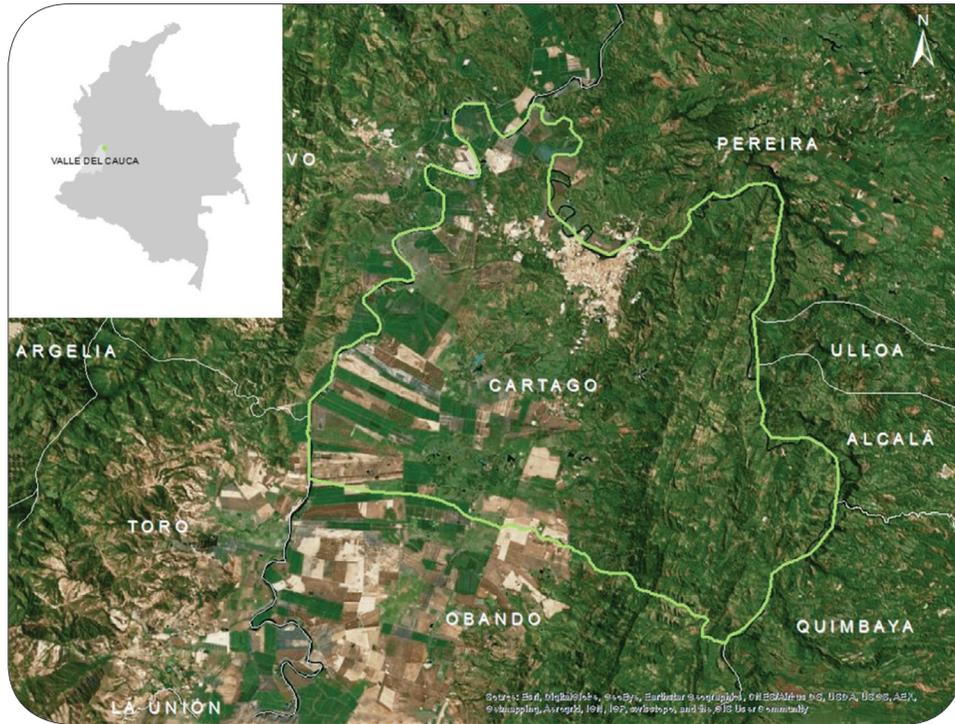


Figura 1. Municipio de Cartago (Fuente: Google maps).

Contexto territorial del municipio de Cartago

Cartago es una ciudad colombiana conocida como la Villa de Robledo y considerada la ciudad del “sol más alegre de Colombia” o “la ciudad del sol”, por ser una de las ciudades de más luminosidad en el mundo (Municipio de Cartago, 2012a).

Está situada al nororiente del departamento del Valle del Cauca, sobre la parte plana del valle de los ríos Cauca y La Vieja, extendiéndose hasta el piedemonte occidental de la cordillera Central, alcanzando alturas entre 907 y 1600 metros sobre el nivel del mar (Alcaldía de Cartago, 2004).

El municipio delimita por el norte con el municipio de Pereira; por el sur, con el municipio de Obando; por el oriente, con los municipios de Ulloa, Alcalá y Quimbaya; y por el occidente, con los municipios de Ansermanuevo y Toro.

El perímetro aproximado del municipio es de 105 km, con una extensión de 23.238 ha, de las cuales 1.434 ha corresponden a la zona urbana y 21.803 ha 6.186 m² a la zona rural.

El municipio comprende 7 comunas urbanas, que incluyen aproximadamente 174 barrios y una zona rural; esta última compuesta por 6 corregimientos y 22 veredas con la siguiente distribución: PIEDRA DE MOLER, veredas: El Enfado, Buenavista, Morogacho y Canalete. COLORADAS, veredas: Bajo y Alto Coloradas, El Guayabo y La Uribe. CAUCA, veredas: Guayabo y Guayabito. MODÍN, veredas: Perejil, La Florida, La Grecia, El Pailón, La Carbonera, Oriente Alto y Bajo, Chara, Modín y Cresta de Gallo. ZARAGOZA, veredas: Santa Bárbara. Área perímetro rural de Santa Ana: El Badeal y Zapata.

Las principales actividades económicas del municipio de Cartago son la agricultura, la ganadería, el comercio y la industria – la cual está representada principalmente por los bordados, por esta razón es que se da a conocer también como la “capital mundial del bordado”.

El municipio cuenta con agua superficial de la cuenca media del río Cauca y de la cuenca baja del río La Vieja con sus ocho (8) subcuencas hidrográficas.

La cuenca del río La Vieja es compartida por 20 municipios, de ellos el 69% corresponden al departamento del Quindío, el 9.5% al departamento de Risaralda y el 21.5% al Valle del Cauca.

Las subcuencas hidrográficas y quebradas del municipio que drenan al río La Vieja son: Canalete, Coloradas, Villa Rodas, Cartago; las quebradas del Pital, Agua Cruda, Zaragoza, Cruces, Cartago y los Zanjones; las quebradas Angostura, las Peñas y Calabazas, Quebrada Ortez – Zanjón Ortez, El Herrero, Quebrada Los Chorros – Zanjón de Lavapatás, Caracolí, Canal de Santa Ana, Quebrada El Salto (Canal de Zaragoza).

Además de la subcuenca La Vieja, el municipio cuenta con otras dos subcuencas hidrográficas: río Cauca y Obando.

Se tienen Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) (CRQ et al., 2008) ya formulados pero pendientes de implementación. De igual manera, no se tienen identificados en su totalidad los humedales en municipio y hay planes de manejo – sin implementar – de los humedales, existe deficiencia en el manejo de residuos sólidos y orgánicos, y falta cultura ciudadana en los habitantes respecto a la protección, conservación y recuperación de los recursos naturales y la calidad ambiental. Por esta razón, para minimizar el impacto ambiental, el municipio ha adquirido 93.51 ha para la protección y conservación de microcuencas mediante la Ley 99 de 1993 (Municipio de Cartago, 2012a).

Cartago no cuenta con el Plan de Ordenamiento de Gestión Ambiental (POGAM) y hay atraso en la implementación de las políticas de gestión del riesgo y la prevención y atención de desastres.

Con respecto al clima, en el municipio de Cartago por el gradiente ecoaltitudinal, se presentan tres áreas que se pueden caracterizar con diferentes climas, delimitados inicialmente entre el borde del río Cauca y el río La Vieja que limitan el municipio y la cota 1000 metros sobre el nivel del mar, encontrando un clima cálido moderado con una temperatura entre 24 y 30 °C, con precipitación promedio de 1000 a 2000 mm; una segunda área correspondiente a los 1000–1300 metros con una temperatura aproximada entre 25 y 28 °C; y por último, una tercera área comprendida entre la cota 1300 y 1600 metros, con temperaturas cercanas a los 18 a 25 °C, con una humedad relativa aproximada del 60%.

En la zona de clima cálido, existen sectores que generan microclimas particulares, como la zona urbanizada y el sistema de Colinas Bocajabo y sus áreas aledañas.

Debido a la escasez de cobertura vegetal urbana, a su gran área construida que genera una importante emisión de calor y a los obstáculos para la circulación del aire de manera natural, en la ciudad se producen alteraciones en su temperatura generando un aumento considerable.

El sistema de Colinas Bocajabo rodea parte de la ciudad mejorando las condiciones climáticas que, al interactuar con las masas de aire caliente y húmedo, originan ciertos fenómenos que benefician la precipitación y refrescan algunas zonas.

En todo el municipio, las lluvias se presentan en dos períodos: los lluviosos, de marzo a mayo y septiembre a noviembre, alternando con los períodos de menos lluvias, de diciembre a febrero y junio a agosto. Esta distribución mensual de las lluvias identifica el régimen de tipo bimodal, característico de la región Andina colombiana. Su explicación se basa en el comportamiento de la zona de convergencia intertropical (CIT), expresada en su desplazamiento latitudinal.¹

La industria se encuentra asociada a la minería de extracción de arcilla y arena de peña, que genera un deterioro del paisaje y afecta el nivel freático, produciendo el represamiento de las aguas lluvias que, asociado a los residuos sólidos, facilita la reproducción de vectores de enfermedades.

Dentro de su infraestructura básica, Cartago dispone de todos los servicios públicos, cuenta con 12 instituciones educativas oficiales con 52 sedes, y más de 37 colegios privados que ofrecen todos los niveles educativos.

Además, cuenta con sedes universitarias como la Universidad del Valle, la Católica de Oriente, la Corporación de Estudios Tecnológicos, la Universidad Cooperativa de Colombia y una extensión de la Universidad del Quindío. Igualmente, cuenta con servicio de hospital, clínicas, servicios de correo y además, por su posición geográfica y estratégica, posee un aeropuerto internacional de carga “Santa Ana – Ethel Ángel de Sanín” que posee una de las mejores pistas del país.²

1 Guía para Plantaciones Forestales Comerciales en el Valle del Cauca. CONIF-CVC (1998).

2 Plan de Atención Integral a la Primera Infancia. Municipio de Cartago, Valle del Cauca. Alcaldía de Cartago (s.f.)



Bases conceptuales

Esta sección contiene algunas bases conceptuales introductorias sobre cambio climático con énfasis en adaptación, con el fin de brindar una mejor comprensión sobre el contenido del presente documento.

Para tal efecto, se toman los términos consignados en el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), “Cambio Climático 2014, Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad”, y del documento “ABC: Adaptación Bases Conceptuales” del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (DNP, 2012), del glosario de términos del IPCC y, como referencia, se tiene en cuenta la información al respecto señalada en el portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático para el Municipio de Buga, Valle del Cauca (CVC, 2013), y en las diapositivas presentadas en los talleres de construcción del presente portafolio.

Cambio climático: Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más prolongados.

El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales

como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como: “*Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*”. La CMNUCC diferencia así entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Variabilidad climática: La variabilidad del clima se refiere a variaciones en las condiciones climáticas medias y otras estadísticas del clima (temperatura, lluvia, otros) en todas las escalas temporales y espaciales que se extienden más allá de la escala de un fenómeno meteorológico en particular. La variabilidad puede deberse a procesos naturales internos que ocurren dentro del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en el forzamiento externo natural o antropógeno (variabilidad externa).

Dentro de los fenómenos asociados a la variabilidad climática, se encuentran el fenómeno ENSO (siglas en inglés de Oscilación Sur de El Niño) y el calentamiento global.

Fenómeno ENSO: Es un ciclo oceánico-atmosférico que se desarrolla en las aguas ecuatoriales del océano Pacífico tropical y consta de dos fases correspondientes a un ciclo del fenómeno: la fase cálida, conocida popularmente como El Niño, y la fase fría, conocida popularmente como La Niña. Las fases están referidas a las temperaturas superficiales y subsuperficiales del océano Pacífico ecuatorial. Además de estas temperaturas, existe otro factor, representado por el Índice de la Oscilación del Sur, que constituye el componente atmosférico del fenómeno.

Calentamiento global: Término utilizado para referirse al fenómeno del aumento de la temperatura media global, de la atmósfera terrestre y de los océanos.

El calentamiento global está asociado a un cambio climático que puede tener causa antropogénica o no. El aumento de los gases de efecto invernadero es la causa principal del calentamiento global.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre.

Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógenos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, y contemplados en el Protocolo de Montreal.

Las dos grandes estrategias planteadas por la CMNUCC son la adaptación y la mitigación.

Mitigación: Intervención humana destinada a reducir las fuentes o intensificar los sumideros de GEI.

Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Todos los sistemas (humanos y naturales) son vulnerables al cambio climático; por tanto, la propuesta de solución al corto y mediano plazo es la *adaptación*.

Gran parte de los impactos sociales y las pérdidas económicas asociados a eventos climáticos están relacionados con la exposición y la vulnerabilidad, ambas son determinantes clave del riesgo (DNP, 2012).

El riesgo depende del tipo de amenaza, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad.

El riesgo climático se refiere al potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. El riesgo, como puede apreciarse en la Figura 2, resulta de la interacción de:

- Amenaza o peligro (eventos climáticos)
- Exposición
- Condiciones de vulnerabilidad (sensibilidad, capacidad de adaptación)

$$\text{Riesgo} = f(\text{amenaza, exposición, vulnerabilidad})$$

Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente. Es el tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes.

El IPCC define la adaptación como aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. Según el IPCC, la vulnerabilidad al cambio climático es la susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos.

La vulnerabilidad es una función de dos factores: sensibilidad y capacidad adaptativa.

Sensibilidad: Predisposición física del ser humano, la infraestructura o un ecosistema de ser afectados por una amenaza, debido a las condiciones de contexto e intrínsecas que potencian el efecto de la amenaza.

Capacidad de adaptación: Capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar y mejorar sus funciones y estructuras básicas.

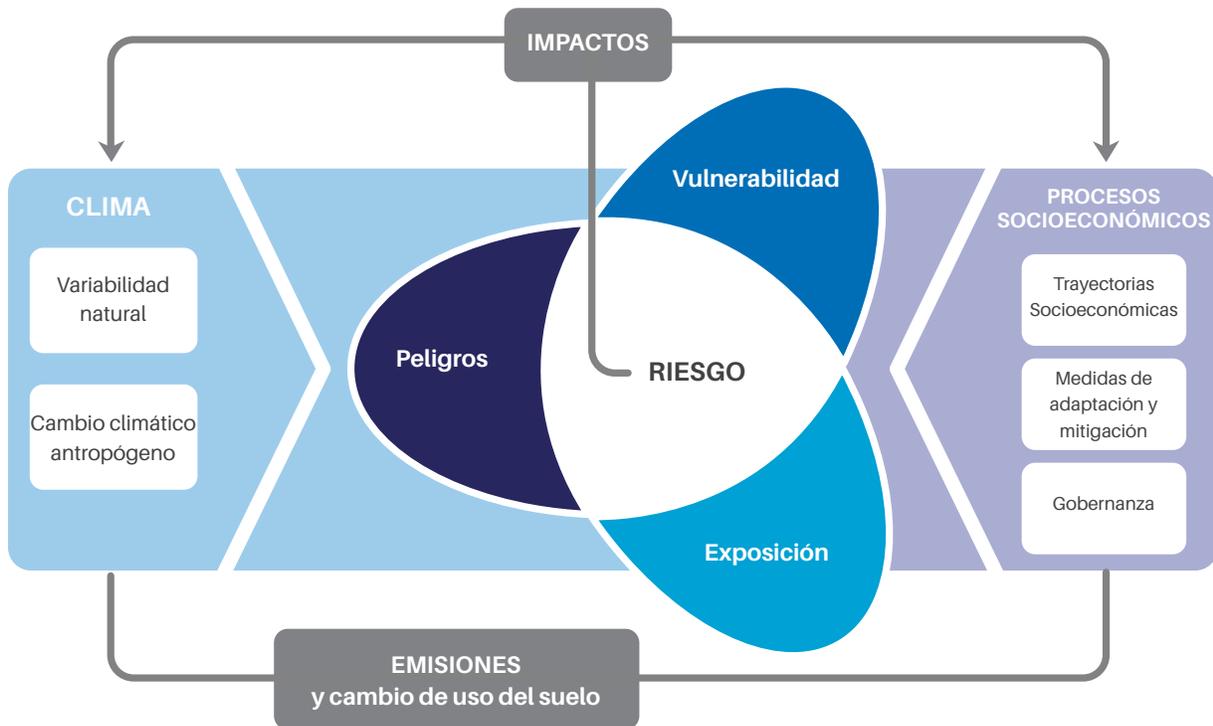
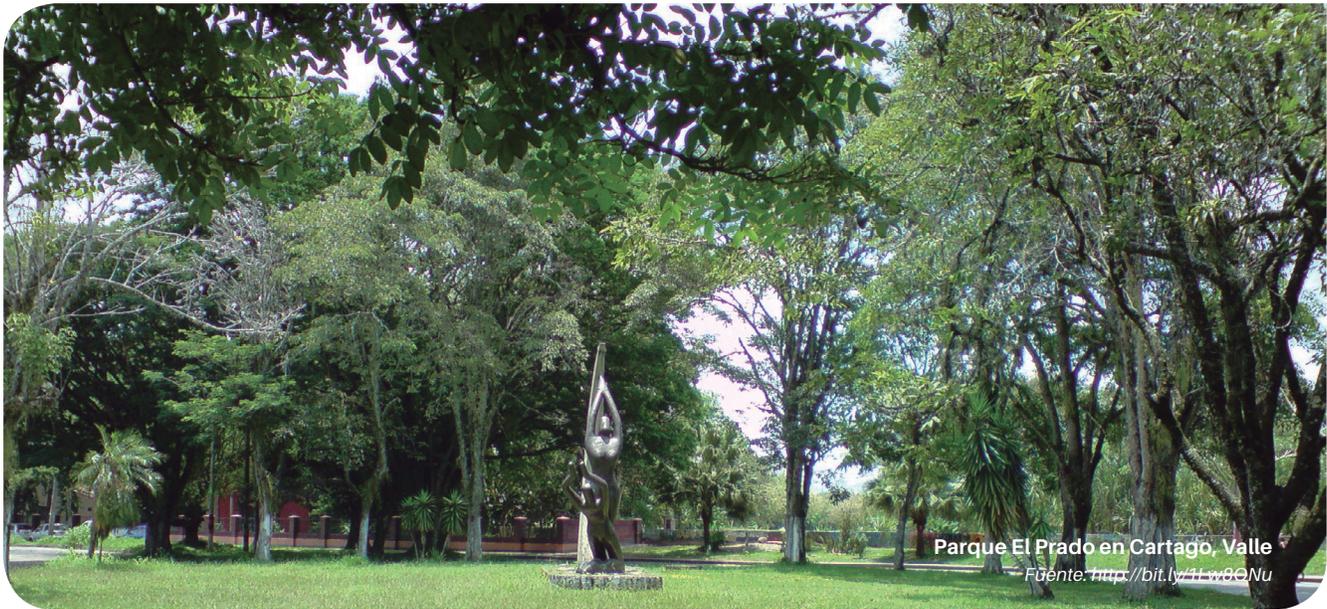


Figura 2. Esquema de riesgo climático y sus componentes RRP.1 AR5 IPCC.

*Tener capacidad adaptativa no significa que esta sea utilizada efectivamente
 Mayor exposición y sensibilidad incrementan la vulnerabilidad
 Mayor capacidad adaptativa disminuye la vulnerabilidad³*

³ UNFCCC (2012).



Contexto político y de planificación nacional y local, relacionado con la adaptación al cambio climático

En Colombia, la adaptación es una prioridad en la política ambiental nacional. La principal herramienta de política pública sobre cambio climático en Colombia es el CONPES 3700 del 2011, del cual se originan cuatro estrategias para hacer frente a la problemática del cambio climático:

- La Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (mitigación)
- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (adaptación)
- La Estrategia Nacional REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal)
- La Estrategia nacional de reducción del riesgo financiero del Estado ante la ocurrencia de desastres naturales

Lo anterior está precedido por la CMNUCC, firmada por Colombia mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, y la aprobación del Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000, entre otros.

Este contexto vigente pretende aportar información sobre algunos aspectos relevantes, relacionados con la adaptación local al cambio climático, incluidos dentro de los lineamientos nacionales.

*Instrumentos de políticas y planificación sobre cambio climático y su información relacionada con la adaptación local:*⁴

Manual Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):

Este manual hace referencia a que los PNA (programas nacionales de adaptación) deben prepararse mediante un proceso participativo que incluya, en particular, a las comunidades locales.

Con ese fin, las directrices proponen que se establezca un equipo nacional para el PNA, compuesto por un organismo principal y por representantes de las partes interesadas, incluidos organismos gubernamentales y la sociedad civil.

⁴ Tomado de: Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero/CVC (2014) y CVC (2013).

El equipo nacional para el PNA designará un equipo más amplio y multidisciplinario al que encomendará la mayoría de las tareas.

CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia⁵

El CONPES 3700, en referencia a los procesos de adaptación local, hace alusión a lo siguiente:

La adaptación y mitigación al cambio climático requieren del desarrollo de estrategias de articulación tanto a nivel sectorial como en los ámbitos nacional y territorial, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada, y la información pertinente y oportuna que permita una adecuada toma de decisiones para así contrarrestar de manera efectiva y oportuna los efectos subyacentes.

A partir de 2010, se empezaron a trabajar cuatro estrategias para abordar la problemática del cambio climático, las cuales quedaron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 “Prosperidad para Todos”. Dentro de estas estrategias, se encuentran el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal, la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo (EN-REDD+) y la estrategia de protección financiera ante desastres.

El PNACC busca incidir en los procesos de planificación ambiental, territorial y sectorial de tal manera que se tomen decisiones de manera informada, teniendo en cuenta las determinantes y proyecciones climáticas, reduciendo así efectivamente la vulnerabilidad tanto en poblaciones, ecosistemas y sectores productivos ante este fenómeno, y aumentando la capacidad social, económica y ecosistémica para responder ante eventos y desastres climáticos.

A partir de una priorización de medidas en materia de adaptación con la participación de todos los actores

relevantes, será fácil para el país focalizar las inversiones públicas y privadas y los esfuerzos para captar recursos internacionales. Para lograr el objetivo del PNACC, se requiere una interacción institucional adecuada que permita definir funciones y organizar a los actores con el objetivo de reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Se deberán desarrollar estrategias de adaptación y mitigación dentro de los instrumentos de política sectorial y territorial, facilitando de esta manera que los proyectos de adaptación o mitigación hagan parte de las medidas e inversiones de los sectores y territorios.

Lo anterior responde a la necesidad de que el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación se dé dentro de la estructura de planificación y políticas públicas de cada sector y territorio, y que sea responsabilidad de los mismos su elaboración y ejecución.

Construcción colectiva de la Estrategia Nacional REDD+

Este documento recomienda promover a nivel local el desarrollo de implementación temprana (proyectos o acciones piloto) frente a la deforestación, que le permitan al país “aprender haciendo”, los temas técnicos, como los institucionales, jurídicos y de gobernanza local. Lo anterior con el fin de establecer el marco nacional para desarrollar proyectos REDD+.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)⁶

El PNACC hace parte de las estrategias políticas institucionales del país. El Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 “Prosperidad para Todos” ha priorizado cuatro estrategias encaminadas a abordar de forma integral la problemática del cambio climático, dentro de las cuales se incluye la formulación e implementación del PNACC. Estas iniciativas se articulan a través de la estrategia institucional planteada en el CONPES 3700, que establece la necesidad de crear el Sistema Nacional de Cambio Climático (SNACC).

⁵ CVC (2013).

⁶ DNP (2012).

Este documento, en cuanto a los procesos locales de adaptación, establece entre otros los siguientes aspectos:

Toda adaptación es local, debe ser participativa y enfocarse en las prioridades de los territorios.

Es fundamental contar con información local, dado que cada territorio enfrenta retos particulares debido al cambio y la variabilidad climática. Asimismo, es indispensable vincular la participación en el proceso de planificación y definición de medidas para lograr una adaptación más efectiva y duradera, ya que son las comunidades las que mejor conocen sus características y necesidades. Debido a la dificultad del Gobierno nacional para realizar un acompañamiento efectivo a todos los niveles locales, este se llevará a cabo a través de los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC).

En la medida en que los impactos asociados a la variabilidad climática afecten al territorio, se hará más evidente que la adaptación al cambio climático es un proceso local. Cada territorio enfrenta retos diferentes asociados a la variabilidad climática.

En la medida en que la gestión del cambio climático sea parte de la agenda de desarrollo hacia futuro, no deberá limitarse tan solo a implementar proyectos, sino también a crear y fomentar las capacidades locales, lo cual hace más efectiva y sostenible la intervención a largo plazo.

El hecho de que toda adaptación sea local, no quiere decir que esta deba ser realizada de forma independiente por cada territorio. Varios elementos deben ser tenidos en cuenta. Es importante que haya una articulación entre el Gobierno nacional y las autoridades regionales y locales.

Las gobernaciones, las corporaciones autónomas regionales (CAR) y las alcaldías, con la participación activa de la población, deben ser quienes lideren la evaluación y la implementación de las medidas de adaptación en el territorio.

El PNACC no será un documento definitivo y completo, sino uno dinámico, en constante construcción y

evolución. Esto se debe en parte a que la complejidad de la evaluación de la vulnerabilidad y las opciones de adaptación pueden alargar indefinidamente el plazo de su conclusión o, por otra parte, decepcionar por lo limitado de su alcance.

En este marco y con el fin de aportar también información local que permita guiar la implementación de las medidas de adaptación en el municipio, se presentan a continuación los aspectos sobre cambio climático incluidos en los planes de desarrollo departamental y municipal y en el plan de acción de la CVC:

Plan de Desarrollo del Departamento del Valle del Cauca “El Valle Vale” para el período 2012–2015.

A continuación, se presentan los datos generales sobre la inclusión de los temas de cambio climático en el plan de desarrollo departamental.

La estructura del Plan de Desarrollo Departamental 2012–2015 “El Valle Vale” consta de cinco ejes estratégicos, 16 objetivos específicos, 31 programas a ejecutar mediante subprogramas que den cuenta de 186 metas de resultado y 98 subprogramas a desarrollar mediante proyectos que aporten al cumplimiento de 470 metas de producto (Municipio de Cartago, 2012a).

Además de esta estructura, el Plan cuenta con una parte que contiene capítulos denominados transversales, de atención o impacto especial en el contexto del Plan de Desarrollo dentro de los que se encuentra: “Ola invernal y adaptación al cambio climático”.

En el Artículo 12 del Plan, Lineamientos de Política, se propone implementar varias políticas, dentro de las que se encuentra “Cambio Climático: En este ámbito, el reto del departamento desde sus funciones y competencias es contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y a preparar al territorio departamental para la adaptación al cambio, fortaleciendo la gestión y la ejecución de proyectos y el trabajo conjunto con los sectores y regiones para el diseño de estrategias de mitigación y adaptación, participando en la implementación de la estrategia nacional de cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y adaptación y desarrollo bajo en carbono”.

El Capítulo IV *Ola invernal y adaptación al cambio climático* tiene como objetivos:

- Identificar y gestionar proyectos de gran magnitud (de prevención, de infraestructura y ambientales) en las zonas y comunidades del departamento que aún se encuentran en riesgo y son vulnerables a futuras olas invernales.
- Postular ante el Fondo de Adaptación Colombia Humanitaria anteproyectos para la reconstrucción, adaptación, rehabilitación y mitigación de la infraestructura de transporte, telecomunicaciones, agricultura, servicios públicos, vivienda, educación, salud, acueductos y alcantarillados y sectores agropecuarios ya afectados y en riesgo por las olas invernales.

Dentro de los proyectos postulados al Fondo de Adaptación Colombia Humanitaria, se encuentran para el municipio de Cartago:

- **Número 3:** Gestión integral de riesgo por inundación en el sector urbano de la margen izquierda del río La Vieja en el municipio de Cartago en el Valle del Cauca, por un valor de \$133.456 millones.
- **Número 20:** Rehabilitación vía terciaria Cartago–Aeropuerto Juan Díaz Molina en los municipios de Cartago y Obando, Valle del Cauca, por un valor de \$1.434 millones.
- **Número 25:** Construcción de las obras para el control de inundaciones en el río Cauca, subproyecto quebrada Los Micos–Aguasrietas en los municipios de Obando y Cartago, departamento del Valle del Cauca, por un valor de \$108.825 millones.
- **Número 34:** Diseño y estudios para la construcción del embalse de regulación de la quebrada Los Micos en el municipio de La Victoria, Valle del Cauca, por un valor de \$5 mil millones.

En el Capítulo IV, Armonización del plan departamental con las políticas nacionales, el Plan Nacional de Desarrollo incorpora las políticas existentes en cambio climático en el eje 4: Gestión territorial y ambiental con sostenibilidad, con un capítulo especial sobre el tema,

en donde se hace énfasis en que, para el departamento del Valle del Cauca, el Plan Territorial de Adaptación al Cambio Climático es la herramienta mediante la cual se va a poder medir el riesgo a los eventos hidrometeorológicos extremos y definir las acciones y proyectos que deberán implementar los diferentes actores a nivel regional para reducir la vulnerabilidad ante estos fenómenos.

En cuanto a los programas y subprogramas del Plan, 4 de 31 programas incorporan de alguna forma actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática y 5 de 98 subprogramas de los programas relacionados incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática.⁷

Plan de Desarrollo Municipal 2012–2015: “Cartago moderna, competitiva e incluyente”

La ciudad juega un papel fundamental en la adaptación al cambio climático, ya que es en el territorio local en donde ocurren los impactos y por ende es desde allí donde se deben reducir la magnitud y gravedad de los mismos, a través de procesos de adaptación que permitan fortalecer la capacidad de respuesta.

En este sentido, es importante la planificación territorial para hacer más adecuadas y duraderas las acciones frente al cambio climático, razón por la cual es importante conocer cuáles son los alcances en esta materia en el Plan de Desarrollo Municipal, información que servirá para potencializar lo existente e identificar vacíos a llenar en el documento que lo sustituirá.

Por su parte, el Plan de Desarrollo 2012–2015: “Cartago moderna, competitiva e incluyente” no menciona directamente el cambio climático; sin embargo, sí incorpora datos relacionados con este tema.

Dentro de la revisión a este Plan se encontró lo siguiente:⁸

- Los datos e información presentados casi siempre corresponden a la escala del ente territorial.

⁷ Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero (2014).

⁸ Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero (2014).

- La mayoría de los datos e información no se encuentran actualizados.
- Los datos e Información se presentan sin ninguna interpretación o análisis dentro del mismo documento.

En cuanto a la visión, el cambio climático se ve reflejado en relación con el propósito de trabajar en armonía con el medio ambiente y la gestión del riesgo.

En los objetivos estratégicos del Plan, solo uno de cuatro incorpora la gestión del cambio climático:

Eje IV Desarrollo ambiental y gestión del riesgo: “El ordenamiento y la gestión del territorio Cartagüense deben promover la integración y el sentido de pertenencia regional, con el aprovechamiento de las potencialidades, la pluralidad del territorio y el acceso equitativo a las opciones de desarrollo sostenible de cada subregión, los factores de biodiversidad y riqueza que ofrece el medio ambiente”.

En las metas estratégicas, no se visualiza la incorporación del cambio climático; sin embargo, dentro de las 33 estrategias del plan se encuentra una que sí lo hace: “7.5. Habilitar y armonizar el territorio para el desarrollo socioeconómico, la integración regional, la protección ambiental y la gestión del riesgo a través de la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de segunda generación”.

En cuanto a los programas y subprogramas del Plan, se encontraron 4 programas de 18 que incorporan de alguna forma actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática, y 7 subprogramas de 78 que incorporan en las metas de producto actividades tendientes a la gestión del cambio y la variabilidad climática:

Eje II Desarrollo Social Incluyente

- Sector Salud. Programa (2.2): Salud para todos. Subprograma: Salud pública colectiva.
- Sector Vivienda. Programa (2.6): Gestión y ejecución de proyectos de vivienda digna. Subprograma: Gestión subsidios para reubicación de viviendas asentadas en zonas de alto riesgo.



Eje IV Desarrollo Ambiental y Gestión del Riesgo

- Sector Ambiental. Programa (4.1): Medio ambiente saludable y sostenible para el disfrute humano. Subprograma: Manejo, aprovechamiento y conservación de cuencas y microcuencas hidrográficas. Subprograma: Asistencia técnica y desarrollo de proyectos ambientales.
- Sector Prevención, Atención de desastres y gestión del riesgo. Programa (4.2). Gestión Integral del Riesgo. Subprograma: Inversiones en infraestructura física para prevención, atención de desastres y gestión del riesgo. Subprograma: Promoción, divulgación y formación en prevención y atención de desastres. Subprograma: Estudios de evaluación y zonificación de amenazas y riesgo.

Plan de Acción 2012–2015: “Un Plan para la Paz”. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC, 2012)

El Plan de Acción de la CVC incorpora las acciones sobre cambio climático en el Programa 3 – Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la gestión.

Cuadro 1. Programa 3. Plan de Acción 2012–2015. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

Programa 3. Medidas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático en la gestión	
Objetivo	
Contribuir con medidas apropiadas para la disminución de riesgos por fenómenos de amenazas naturales y para la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y la población, trabajando en conjunto con los sectores, las regiones y subregiones en el diseño de estrategias de prevención, adaptación y mitigación al cambio climático y en el desarrollo bajo en carbono. Este programa incluye acciones orientadas a conocer, evaluar, prevenir y mitigar los efectos que puedan derivarse del fenómeno del cambio climático; así como a las personas; bienes e infraestructuras y ecosistemas regionales.	
Resultados esperados	
Prevención y recuperación de afectación por incendios forestales	370 ha afectadas por incendios forestales en recuperación
	720 actores municipales capacitados en prevención de incendios forestales
Resultados esperados	
Apoyo a formulación de planes territoriales de adaptación al cambio climático	125.100 ha de cuencas evaluadas y zonificadas por amenazas por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones
	2.155 ha de cabeceras municipales evaluadas y zonificadas por amenazas por movimiento en masa, avenidas torrenciales e inundaciones
	42 municipios asesorados en ajustes al POT
Mitigación de áreas afectadas por inundaciones o avenidas torrenciales	3 obras de mitigación en cabeceras municipales
	Recursos de cofinanciación de obras de mitigación por \$2.568 millones
	Fondo de atención de emergencias ambientales por \$1.505 millones

Este programa contempla el proyecto número 1712: “Desarrollo de una estrategia para mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas ecológicos y sociales del Valle del Cauca frente al escenario de cambio climático”.

Dentro de este proyecto, se incluyen las siguientes acciones:

- Sectores productivos con análisis de vulnerabilidad frente a los posibles efectos del cambio climático.
- Diseño de portafolios de estrategias de adaptación.
- Fortalecimiento de instancias de trabajo interinstitucional para el cambio climático.
- Inventarios municipales de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Estudios de identificación de energías alternativas de potencial aplicación en el Valle del Cauca.
- Acompañamiento a la estrategia de desarrollo bajo en carbono a nivel regional en alianza con los gremios.
- Proyectos piloto para la recuperación de la calidad del agua como medida de adaptación al cambio climático.



Contexto general del portafolio de medidas de adaptación

Antecedentes

La adaptación al cambio climático es una prioridad en todo el territorio colombiano. Por tanto, es necesario generar lineamientos y medidas de adaptación de manera participativa a través de un proceso de planificación territorial, compatible con el clima y de acuerdo a las necesidades locales.

El Gobierno nacional viene formulando el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que busca reducir el riesgo y los impactos socioeconómicos asociados a la variabilidad y al cambio climático. Asimismo, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) viene desarrollando acciones para mejorar la capacidad adaptativa de los sistemas ecológicos y sociales del Valle del Cauca.

En el marco de lo anterior, la CVC, a través de la Dirección Técnica Ambiental, está realizando el acompañamiento a entes territoriales en la construcción del portafolio de estrategias para la adaptación al cambio climático, específicamente para el año 2013 en los municipios de Tuluá y Guadalajara de Buga y, para el año 2014, en los municipios de Alcalá y Cartago.

En el mismo sentido, el municipio de Cartago se encuentra en el territorio del Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero, siendo objeto de procesos y proyectos que corresponden a este Nodo.

Objetivo

El Portafolio de Estrategias de Adaptación para el municipio de Cartago es una herramienta que busca facilitar la gestión del cambio climático en el municipio, convirtiéndose en un instrumento útil para los procesos de planificación y la toma de decisiones de manera articulada y coordinada, permitiendo priorizar las acciones para la adaptación al cambio climático en el municipio.

Asimismo, el proceso de construcción y participación en la implementación de las medidas identificadas en este documento busca promover la participación continua y comprometida de los diferentes actores, lo que hará más fácil disminuir los posibles efectos de la variabilidad y el cambio climático en Cartago.

Alcance

El portafolio de estrategias de adaptación al cambio climático para el municipio de Cartago es un proceso de identificación, recopilación y análisis de proyectos/ acciones y medidas que aporten a la disminución de la vulnerabilidad frente a los impactos asociados a la variabilidad y al cambio climático.

Este documento es una iniciativa de la CVC en convenio con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), construido colectivamente con actores institucionales del municipio, teniendo en cuenta los lineamientos locales, regionales y nacionales.

El presente documento contiene una síntesis de acciones y proyectos para la adaptación, a partir de las propuestas realizadas por los actores municipales. Además, presenta una herramienta para la clasificación y priorización de futuras medidas o proyectos según la valoración de impacto en los componentes para la adaptación al cambio y variabilidad climática, aplicada a los proyectos identificados en los ejercicios de construcción de este portafolio.

Este documento deberá ser actualizado periódicamente con el objetivo de ser utilizado posteriormente como base para la adaptación en el municipio y su implementación debe contar con la participación continua y comprometida de todos los actores.



Marco metodológico

En este capítulo, se presentan de manera general las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para llevar a cabo la construcción del portafolio.

Para recolectar y consolidar la información necesaria que permitiera obtener un conocimiento más amplio de la realidad del municipio frente a la problemática de cambio climático, se realizaron las siguientes actividades:

- Reuniones con actores determinados a través de visitas hechas a la institución, en donde se obtuvo información sobre proyectos y aspectos generales sobre la problemática ambiental del municipio.
- Investigación y análisis bibliográfico: Esta actividad se realizó a través de la identificación y recopilación de los documentos relevantes sobre el tema, tomando como fuente las páginas web de: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) y Departamento Nacional de Planeación (DNP). Además, se revisó y analizó la información suministrada por el Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero.
- Talleres metodológicos para la construcción colectiva del portafolio de estrategias de adaptación: Espacio generado con el propósito de contextualizar los actores municipales sobre el cambio climático con énfasis en adaptación, y de identificar los proyectos y medidas de adaptación más apropiadas para el municipio.

Para llevar a cabo los talleres, se realizó lo siguiente:

- Revisión y análisis documental sobre la metodología y antecedentes de los procesos sobre cambio climático en el municipio.
- Definición de los términos de referencia para el desarrollo del ejercicio.
- Construcción y preparación del cronograma de talleres.

- Preparación logística e instrumental para los talleres y, en general, para el ejercicio.
- Evaluación de las capacidades técnicas y prueba de los instrumentos a utilizar.
- Identificación de actores institucionales, de la sociedad civil y demás personas y entidades relevantes en el proceso.
- Preparación de la agenda de trabajo con productos y responsables.
- Convocatoria de actores por diferentes medios de comunicación.
- Definición de los pasos del ejercicio, límites de participación y concertación de los resultados.
- Realización del análisis estructural determinando los resultados obtenidos.

Metodología e instrumentos utilizados

En función del logro de los objetivos de este estudio, se emplearon instrumentos y técnicas orientadas por la metodología de “Prospectiva Territorial”, utilizando además una modificación simplificada de la prospectiva estratégica de Godet y Durance (2011).

Además, para la priorización de los criterios que permitan evaluar la importancia de los proyectos y medidas de adaptación, se utilizó la metodología de análisis jerárquico (AHP – *Analytic Hierarchy Process* – Proceso Analítico Jerárquico) (Saaty, 1997).

Estas metodologías fueron aplicadas en los talleres de construcción colectiva del portafolio, a través de varios instrumentos que se describen a continuación:

Formato PA1: Análisis de actores. El diligenciamiento de este formato se proponía obtener información para identificar a los actores del proceso, su modo de participación y capacidades en la construcción del portafolio de medidas de adaptación.

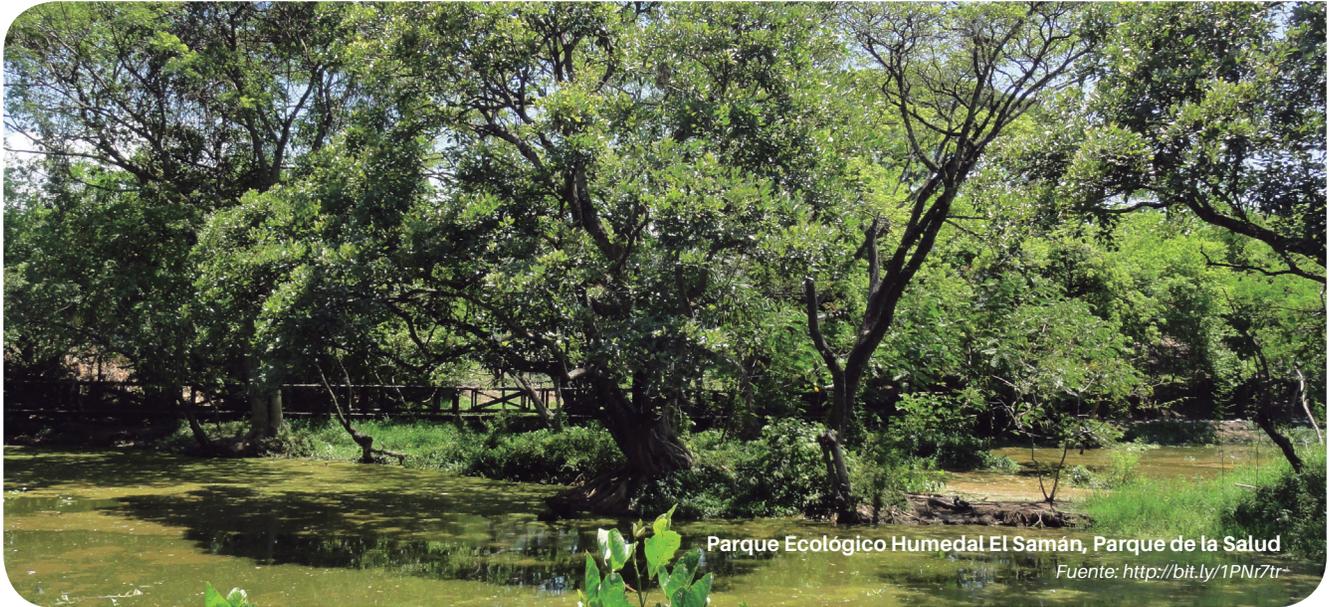
Formato PA2: Identificación de acciones/proyectos. Con el desarrollo de este formato, se buscaba obtener información sobre los proyectos formulados e implementados en el municipio, el estado y responsables de los mismos, datos importantes para evaluar la relación con la adaptación local y la pertinencia de su continuidad frente al tema específico.

Formato PA3: Cambios esperados para el futuro. Este instrumento se desarrolló para la identificación de los cambios en el municipio relacionados con la variabilidad y el cambio climático, clasificados en cambios presentidos, cambios anhelados y cambios temidos, permitiendo la puesta en común del proceso.

Formato PA4: Análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA). Este análisis se desarrolló en dos partes. La primera, con una identificación de las fortalezas y las debilidades del municipio, respecto a la variabilidad y el cambio climático. Y la segunda, la identificación de las oportunidades existentes o que podría aprovechar el municipio para la gestión del cambio climático, así como la identificación de las amenazas que debe enfrentar el municipio ante este fenómeno.

Formato PA5: Ideas más importantes. Este instrumento se desarrolló para identificar las ideas más importantes sobre las cuales se debe trabajar la variabilidad y el cambio climático en el municipio. Para el diligenciamiento del mismo, se partió de la información suministrada en la matriz DOFA.

Formato PA6: Valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación a la variabilidad y al cambio climático en el municipio de Cartago, de acuerdo a la metodología de análisis jerárquico (AHP). El objetivo de este ejercicio consistió en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación a la variabilidad y al cambio climático en el municipio de Cartago. Los resultados de este ejercicio constituyeron el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP; lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.



Panorama municipal para la adaptación al cambio climático

Un elemento importante para la implementación del presente portafolio es la información generada sobre la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático. En este sentido, se presenta el resumen de dos estudios que tienen alguna relación con el municipio de Cartago al ser incluido en el análisis para el departamento del Valle del Cauca.

Análisis de vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático

El IDEAM presenta en el año 2011 el documento Análisis de Vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático (González-Lamus et al., 2011), en donde hace relación al Nodo Regional del Eje Cafetero,⁹ específicamente en el apartado sobre vulnerabilidad establece lo siguiente:

- Una predominancia de alta vulnerabilidad en las diferentes jurisdicciones de las corporaciones autónomas regionales que lo conforman.
- El Nodo del Eje Cafetero, en general, tenderá a una disminución leve de la escorrentía para el período

⁹ El Nodo Regional del Eje Cafetero está conformado por la Corporaciones Autónomas Regionales de Risaralda (CARDER), Valle del Cauca (CVC), Tolima (CORTOLIMA), Caldas (CORPOCALDAS) y Quindío (CRQ).

2011–2040 (entre -30 a -10%), excepto la subzona hidrográfica del río San Juan en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), en donde la afectación al rendimiento hídrico podría ser aún más leve (-10 a 10%).

Análisis de vulnerabilidad para la cuenca alta del río Cauca (AVA). “Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del alto Cauca colombiano”¹⁰

Reconociendo el deterioro ambiental y la importancia de la seguridad alimentaria en un entorno cambiante, se realizó el proyecto Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA) en 2012, apoyado por la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN) y ejecutado por la Universidad del Cauca, la Universidad de Caldas, el Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

AVA es un avance reciente y concreto sobre la valoración de la vulnerabilidad del sector agrícola, para los cultivos de café, cacao, papa, plátano, frijol y caña de azúcar, en 99 municipios que conforman la cuenca alta del Cauca

¹⁰ Agricultura, vulnerabilidad y adaptación (AVA): Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del Alto Cauca colombiano (CDKN, 2013).

de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca y Cauca; en donde para el caso del Valle del Cauca, se hizo en 33 municipios, entre ellos Cartago. De acuerdo con los resultados de este análisis, en el departamento del Valle del Cauca los cultivos de caña de azúcar y café presentan los mayores niveles de vulnerabilidad, siendo estos los más representativos, mientras que los cultivos de frijol y papa son los cultivos menos vulnerables en toda la cuenca, ya que su área cultivada es reducida.

Los resultados detallados por cultivo para el departamento del Valle del Cauca presentan los siguientes valores de vulnerabilidad: café 2.5, caña 2.0, frijol 2.8, plátano 1.8, cacao 1.1 y papa 0.2.

De acuerdo con la metodología AVA, se procedió a determinar para el departamento del Valle del Cauca cuáles indicadores presentan información (Cuadro 2) que permita medir la vulnerabilidad con el municipio como unidad mínima de análisis.

Cuadro 2. Índices por dimensión que utilizan la metodología AVA, para el cálculo de la vulnerabilidad del departamento, teniendo el municipio como unidad mínima de análisis.

Dimensión	Nombre del indicador	Número acumulado de indicadores por dimensión
Económica-productiva	<ul style="list-style-type: none"> Índice de aptitud climática del territorio PIB municipal / ha / año / municipio. % de ingresos netos que dependen de la actividad agrícola / ha / municipio Rendimiento / ha / año / municipio Área cultivada / área municipio Coefficiente variación rendimiento 	5
Biofísica	<ul style="list-style-type: none"> Áreas en cada uso de la tierra. Año 2010 Índice de escasez de agua. Año 2000 Demanda anual de agua Oferta de agua año seco (MMC) Oferta media de agua (MMC) Oferta de agua reducida año seco (MMC) Oferta de agua reducida año medio (MMC) Calidad DBO Relación demanda oferta en año seco Relación demanda oferta en año medio Áreas erosionadas (cantidad de suelo perdido) (Grado de erosión). Año 2003 	11
Política - institucional	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de metas del plan de desarrollo Capacidad administrativa y fiscal 2005 a 2010 Inversión ambiental Número de aseguradoras. Año 2010 	5
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> (FD): Fragilidad por rasgos sociodemográficos (IDHT): Índice de desarrollo humano tradicional (IDHA): Índice de desarrollo humano ajustado por violencia y concentración de la tierra (IR): Índice de ruralidad (FA): Fragilidad ambiental (FCH): Fragilidad por capital humano (FPV): Fragilidad por presencia de violencia (FCI): Fragilidad por capacidad institucional (FE): Fragilidad por capacidad económica (FT): Índice de fragilidad total (NBI): Necesidades básicas insatisfechas 	11
TOTAL		32

Los 32 indicadores de las 4 dimensiones: económica-productiva, biofísica, política-institucional y sociocultural, son la base para la medición de la vulnerabilidad.

AVA tiene como objetivo desarrollar una metodología que permita cuantificar y analizar la vulnerabilidad del territorio y de los sistemas productivos, para apoyar la planificación integral de los procesos productivos, la sostenibilidad y la conservación de la cuenca alta del río Cauca.

Por tanto, se propone revisar, ajustar e implementar la metodología AVA-Cauca, como una herramienta de análisis para el departamento del Valle, de tal forma que permita medir la vulnerabilidad del territorio, los sistemas naturales, productivos, sociales y económicos, de manera que se puedan definir las mejores medidas

de adaptación y así gestionar el riesgo de manera costo-efectiva, en beneficio de las comunidades, el medio ambiente, la productividad y la sostenibilidad de los sistemas involucrados.

A continuación, se presentan los resultados tendenciales del análisis general de la información obtenida con relación a la percepción de los actores sobre el panorama municipal frente a la variabilidad y al cambio climático.

Cambios presentidos, anhelados y temidos

El Cuadro 3 contiene el resultado de la identificación de “componentes de cambio”, una aproximación sobre los cambios presentidos, anhelados y temidos, en función de los impactos asociados al cambio climático a partir de las percepciones de los actores.

Cuadro 3. Síntesis sobre los cambios presentidos, anhelados y temidos con relación al cambio climático en el municipio.

CAMBIOS PRESENTIDOS

- Deforestación en las cuencas
- Reducción de la oferta hídrica (fuentes de agua)
- Bajo cumplimiento de la normatividad ambiental
- Contaminación hídrica
- Escasez de agua
- Inundaciones
- Poco acceso al agua y otros recursos
- Fallas en la planificación sobre procesos de forestación a nivel urbano
- Pérdida de cobertura vegetal
- Pérdida de especies en zona urbana (flora y fauna)
- Incendios forestales
- Deficiente conocimiento y cultura ambiental frente a los procesos de variabilidad climática
- Deficiencia en el servicio de manejo de residuos municipales
- Baja inversión institucional para procesos y proyectos ambientales
- Deterioro de la economía cafetera
- Afectación a la salud pública (cáncer de piel)
- Afectación en colinas de Bocajabo
- Afectaciones en la agricultura local - rural
- Alteración y afectación del suelo - cambio en el uso del suelo
- Incremento de productos electrónicos que aumentan los gases de efecto invernadero
- Bajo control a las emisiones de gases (chimeneas, quemas)
- Pobreza y exclusión

CAMBIOS ANHELADOS

- Ordenación y manejo adecuado de las cuencas y microcuencas hidrográficas
- Plan de saneamiento y manejo de vertimientos formulado y ejecutado
- Planes de manejo de cuencas hidrográficas implementados
- Programas de reforestación sector urbano y rural (cumplimiento de la normatividad vigente)
- Campañas educativas acerca del peligro y la vulnerabilidad frente a la exposición al sol
- Incremento de la cultura ambiental ciudadana
- Estrategias con énfasis en la construcción colectiva, con acciones a largo plazo y compromiso de los actores para alcanzar las metas propuestas
- Plan de educación ambiental operando con actores comprometidos
- Mayor inversión de recursos financieros en el desarrollo de proyectos socioambientales
- Implementación de buenas prácticas agrícolas con asesorías técnicas adecuadas
- Planes de manejo con ejecución de programas y proyectos
- POT formulado de acuerdo a los últimos lineamientos nacionales
- Mayor control y aplicación de las normas/ procesos investigativos de nuevas tecnologías limpias
- Implementación de fuentes de producción de energía limpia

CAMBIOS TEMIDOS

- Desbordamiento de fuentes hídricas
- Desabastecimiento de agua
- Sequías
- Inundaciones
- Contaminación de las fuentes hídricas
- Pérdida total de las fuentes hídricas
- Deforestación
- Extinción y pérdida de especies naturales endémicas - fauna y flora
- Alteración negativa en la salud pública
- Temperaturas intolerables
- Aumento de la vulnerabilidad en la seguridad alimentaria
- Conflictos sociales por la escasez de recursos
- Deterioro de la calidad de vida
- Desplazamiento

Partiendo de los resultados del ejercicio de identificación de los componentes de cambio, se elaboró una matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA), con el fin de tener una visión más integral de la situación municipal frente a la variabilidad y el cambio

climático. Con la información obtenida en este ejercicio, se elaboró el perfil de oportunidades y amenazas (POAM) y el perfil de capacidad interna (PCI), los cuales se presentan a continuación.

Perfil de oportunidades y amenazas

El perfil POAM elaborado permite analizar el entorno municipal frente a aspectos externos sobre los que no se tiene manejo. El Cuadro 4 presenta una síntesis de estos aspectos.

Cuadro 4. Perfil de oportunidades y amenazas (POAM).

- Existencia y participación en redes nacionales e internacionales para el trabajo colectivo en procesos relacionados con el cambio climático
- Posibilidad de trabajo conjunto con universidades de la Ecorregión del Eje Cafetero
- Posibilidad de gestión y financiación de proyectos con recursos nacionales y de cooperación internacional
- Existencia de un marco normativo para abordar procesos ambientales y de gestión del cambio climático
- Convenios para el trabajo articulado y para la cofinanciación de proyectos en cambio climático
- Existencia de proyectos y procesos nacionales para el fortalecimiento ambiental local
- Posibilidades de inversión para el sector energético con énfasis en la producción de energía limpia
- Disponibilidad de recursos humanos y económicos a nivel nacional e internacional para trabajar en procesos de cambio climático
- Existencia de equipos interdisciplinarios e interinstitucionales que permiten la generación coordinada de planes de trabajo

OPORTUNIDADES

- Carencia de un marco normativo claro a nivel local para hacer frente al cambio climático
- Bajo control sobre la actividad minera, específicamente en la extracción de arena
- Deficiente coordinación y creación de sinergias entre las entidades del nivel departamental para la gestión frente al cambio climático
- Presencia de fenómenos naturales con mayor intensidad y frecuencia
- Alteración negativa de los ecosistemas y los recursos naturales del territorio
- Dependencia de otros territorios frente a la oferta de la producción alimentaria – seguridad alimentaria
- Bajo interés de la clase política acerca de la gestión local sobre el cambio climático

AMENAZAS

Perfil de capacidad interna

El perfil de capacidad interna (PCI) permite tener una visión global de la situación interna del municipio para hacer frente al cambio climático. Analizar las debilidades

y las fortalezas y los aspectos sobre los que el municipio puede tener manejo facilita la identificación de las medidas apropiadas para la adaptación.

Cuadro 5. Perfil de capacidad interna (PCI).

- Ubicación geográfica estratégica del municipio para el desarrollo de proyectos ambientales
- Grupos técnicos interinstitucionales e interdisciplinarios de trabajo con capacidad y voluntad para realizar acciones frente al cambio climático
- Existencia del sistema de áreas protegidas
- Disponibilidad de recursos hídricos (cuencas ríos La Vieja y Cauca)
- Interés y participación continua de diferentes organizaciones culturales, empresariales y ambientales en procesos de gestión
- Existencia de planes de manejo de los recursos naturales formulados
- Inclusión geográfica del municipio en la Ecorregión del Eje Cafetero
- Capacidad de los suelos del territorio para la producción alimentaria

FORTALEZAS

- Bajo nivel de cultura ciudadana frente a procesos ambientales
- Insuficiencia presupuestal para el desarrollo de procesos y proyectos de impacto y la continuidad de los mismos
- Poco reconocimiento de la importancia de los impactos asociados con el cambio climático
- Prácticas inadecuadas en el manejo de los recursos naturales
- Inversión insuficiente en procesos de adaptación, mitigación y planificación para el cambio climático
- Afectación del territorio y de los recursos naturales por procesos de construcción vial y urbanística
- Deficiente capacidad de respuesta frente a la ocurrencia de eventos extremos
- Desarticulación y baja capacidad de gestión para los procesos ambientales
- Inadecuadas prácticas en el manejo forestal del territorio
- Instrumentos de planificación desarticulados con la gestión del cambio climático y los diferentes procesos ambientales
- Poco interés social para el trabajo colectivo en acciones para la adaptación y la mitigación
- Ausencia de banco de proyectos ambientales en el territorio

DEBILIDADES

Análisis de la participación de actores

Frente a la adaptación a la variabilidad y el cambio climático, la participación de los actores comunitarios es fundamental para lograr una apropiación real de las acciones por implementar.

Esto implica que independientemente de lo conveniente o loable que sean las medidas de adaptación, es imposible su materialización si no se cuenta con el apoyo de los actores clave para ello. Es por esto que se procuró la tarea de conocer qué aspectos son importantes para dichos actores, su modo de participación, sus expectativas y con qué capacidades cuentan para la construcción del portafolio y la implementación de medidas de adaptación identificadas en él. A continuación se presenta la información al respecto.

Beneficios que se esperan obtener con el portafolio de medidas de adaptación:

- Contar con una herramienta local que facilite la adaptación frente a los eventos climáticos a los que se enfrenta el municipio y que además permita administrar las estrategias enfocadas en reducir los riesgos climáticos.

- Tener a disposición un instrumento concreto para la toma de decisiones y la generación de políticas municipales y acciones por parte de los diferentes actores sociales e institucionales.
- Fortalecer las bases del conocimiento sobre cambio climático con énfasis en la situación municipal.
- Mayor conocimiento del territorio para una respuesta oportuna ante el fenómeno climático con medidas de adaptación y mitigación.
- Orientación para incluir, como tema prioritario, el cambio climático en los procesos ambientales del municipio, buscando generar las medidas más adecuadas para disminuir la vulnerabilidad.
- Identificación e implementación de medidas de adaptación que permitan fortalecer la conservación de terrenos, los programas de siembra a gran escala, el nivel de vida de los habitantes, entre otros.
- Contar con un documento guía para una mejor planificación del territorio (uso del suelo) y priorización de los proyectos para disminuir el riesgo climático en el municipio.

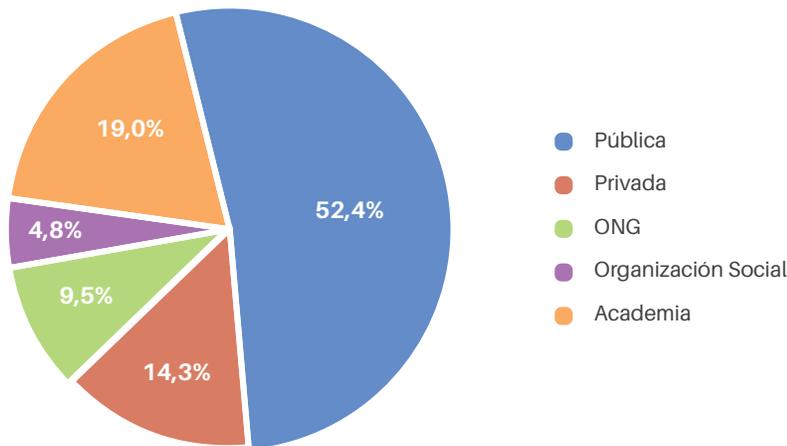


Figura 3. Participación en el ejercicio de construcción del portafolio, según el tipo de actor.

Participación en el ejercicio de construcción del portafolio, según el tipo de actor:

La Figura 3 muestra el porcentaje de participación según el tipo de actor público, privado, ONG, organización social, sociedad civil y academia, en donde se evidencia

que la mayor participación estuvo representada por las entidades públicas, y que no hubo participación de la sociedad civil, ante lo cual se sugiere fortalecer la intervención de las instituciones interesadas y promover la participación de los actores de la sociedad civil.

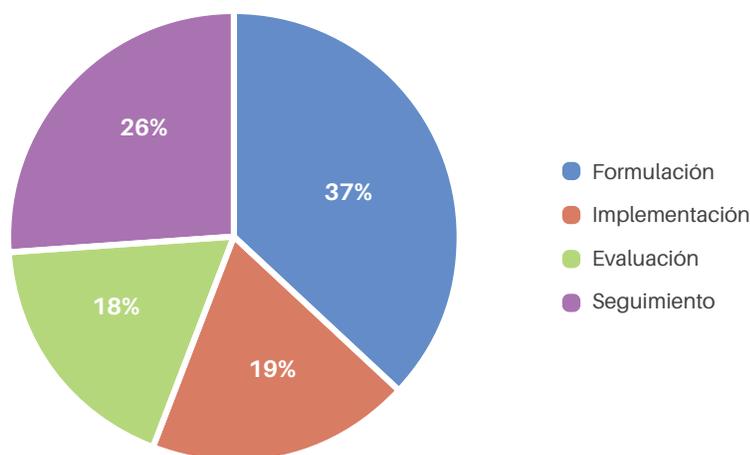


Figura 4. Participación en las fases del portafolio de estrategias de adaptación.

Participación en las fases del portafolio de estrategias de adaptación:

La Figura 4 muestra en porcentajes el interés de los actores en cuanto a la participación para la construcción e implementación del portafolio, resultados obtenidos

a partir de información generada en los talleres, en los que se evidencia un porcentaje mayor en la fase de formulación y una proporción similar en las otras tres fases, lo que puede indicar que hay intención de los actores para acompañar todo el proceso de forma continua, no como algo transitorio.

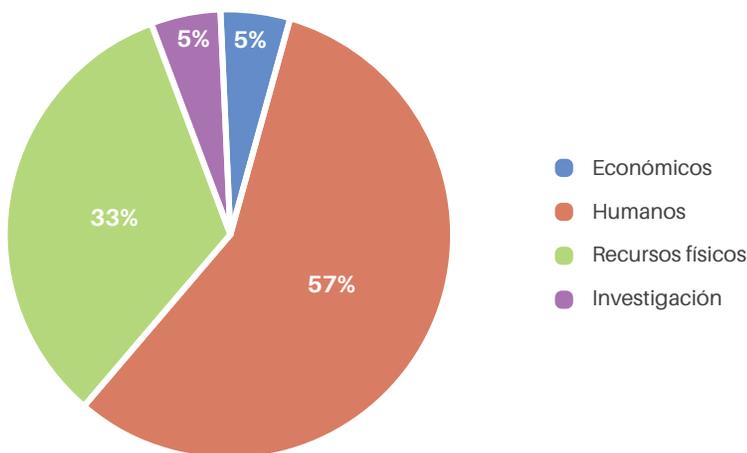


Figura 5. Aporte de los actores para la implementación del portafolio.

Recursos disponibles para el ajuste e implementación del portafolio:

La Figura 5 sintetiza los posibles aportes de los actores para la implementación del portafolio, en donde los recursos humanos reflejan el mayor aporte, seguido de los recursos físicos. Los recursos económicos y

los de investigación están representados en un menor porcentaje, lo que sugiere que las instituciones deben mejorar sus capacidades para proporcionar estos recursos, mediante la gestión para la consecución de los mismos o dando una destinación adecuada a los existentes fortaleciendo el tema en los planes de inversión.

Actores importantes en la implementación de las medidas de adaptación a la variabilidad y el cambio climático

En particular, en asuntos relacionados con el cambio climático, los actores sociales locales juegan un papel transcendental, sobre todo en la implementación de acciones puntuales, toda vez que son las comunidades las que tienen el conocimiento para identificar la situación del territorio y pueden evaluar la pertinencia de las medidas de adaptación y mitigación.

En este sentido, más allá de las políticas y los procesos de planificación territorial, es ineludible la participación y el compromiso de los diversos actores desde la interinstitucionalidad. Si bien algunas entidades son las llamadas a coordinar ciertos procesos, la verdadera gestión del cambio climático solo es posible con la contribución de todos.

A este respecto, durante la construcción de este portafolio, se identificaron diferentes instituciones, cuya intervención en la implementación de las medidas de adaptación resulta relevante, razón por la cual es importante la gestión para que estos actores se interesen, se comprometan y participen en este proceso.

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC)
- Alcaldía Municipal
- UES – Unidad Ejecutora de Saneamiento
- Bomberos
- Defensa Civil
- Universidades
- ONG locales, ambientales
- Juntas de Acción Comunal
- Cartagüeña de Aseo
- EMCARTAGO - Empresas Municipales de Cartago
- Ecopetrol
- Acueductos
- Papeles Nacionales
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Ministerio de Educación Nacional
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público
- Subsecretaría Municipal de Ambiente
- Gremios de producción agropecuaria, cafeteros, ganaderos, transportadores
- Escuela de pensamiento ambiental
- Instituciones educativas (academia)
- Unidad Municipal de Asistencia Técnica (UMATA)
- Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA)
- Café Norte
- Secretaría de Educación Municipal
- Planeación Municipal
- Gobernación Departamental
- Secretaría Municipal de Salud
- Comunidad organizada
- Casa de la Cultura
- Sector industrial
- Sector comercio
- Corporación Diocesana



Esquema de organización y gestión

Partiendo de la propuesta incluida en el portafolio de estrategias de adaptación del municipio de Guadalajara de Buga (CVC, 2013), se retoma el esquema de organización y gestión, teniendo en cuenta que la implementación de las estrategias de adaptación necesitan de una coordinación y trabajo en equipo involucrando a los diferentes actores municipales.

Para la implementación de las acciones contenidas en el portafolio de proyectos y la articulación interinstitucional para el desarrollo de las medidas de adaptación, en búsqueda de una optimización de los recursos, se requiere de la conformación de equipos de trabajo, en el marco de un esquema funcional de organización y gestión como el que se recomienda a continuación.

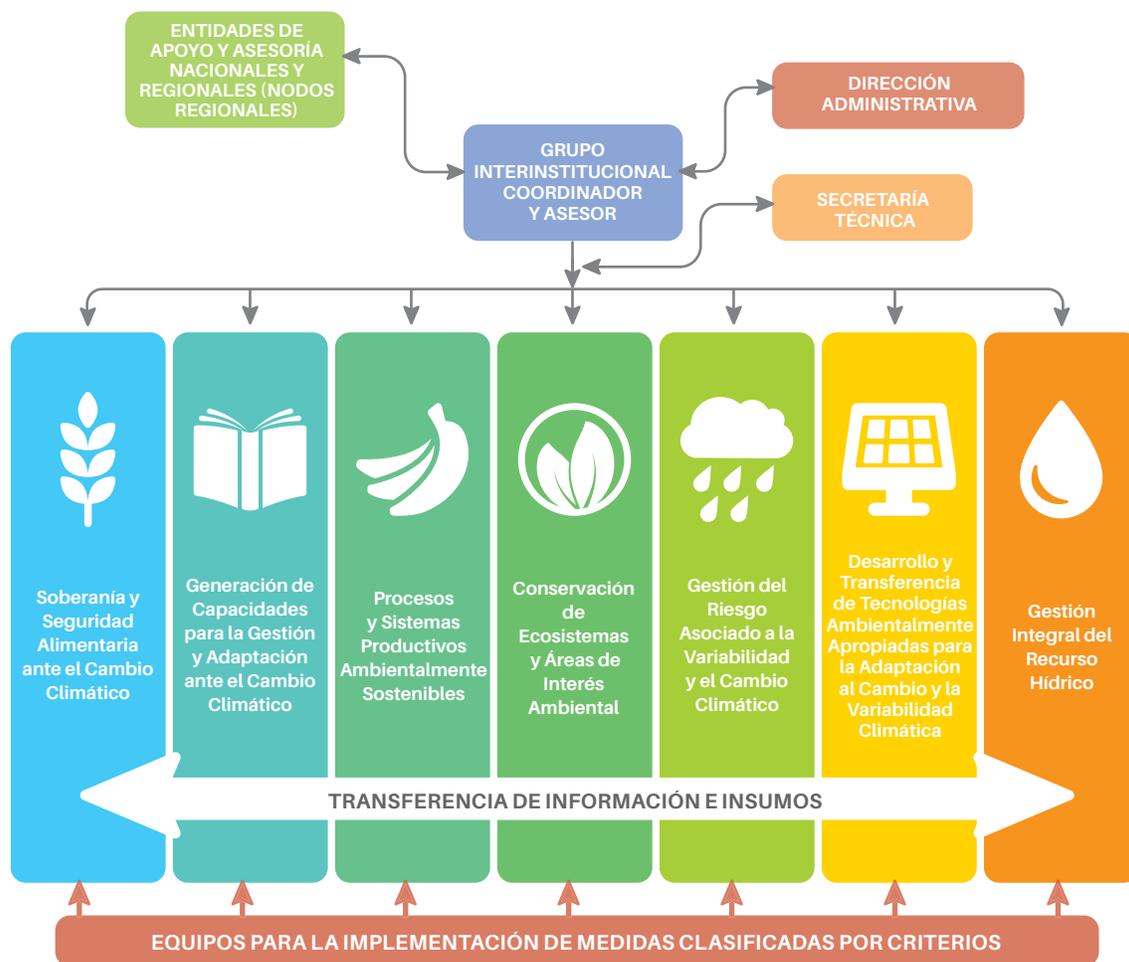


Figura 6. Esquema de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación en el marco del portafolio.¹¹

El esquema administrativo y de gestión propuesto plantea consolidar y fortalecer un grupo interinstitucional coordinador y asesor como instancia técnica asesora y de decisión, que promueva además la realización coordinada de acciones para la adaptación con un propósito común, que optimice los recursos existentes y minimice la duplicidad de esfuerzos de todos y cada uno de los actores vinculados.

Asimismo, se propone la existencia de la dirección administrativa que tiene una connotación diferente a la de ser un grupo, ya que su papel es más ser la cabeza visible para la operación administrativa, que contará con el apoyo de una secretaría técnica que responda a las necesidades e inquietudes de los actores participantes, apoyando además tareas de administración, comunicación, educación para el

¹¹ Ajustado a partir del Portafolio de Estrategias de Adaptación al Cambio Climático. Buga (CVC, 2013).

desarrollo y coordinación de las diferentes actividades para el buen funcionamiento del proceso.

Teniendo en cuenta la importancia de adherirse a las directrices nacionales y regionales sobre cambio climático, es importante crear lazos de comunicación y participación con entidades e instancias de apoyo y asesoría dentro de las que se encuentran los nodos regionales de cambio climático.

Desde la operatividad, se propone la existencia de equipos de implementación por criterios para la adaptación, en donde se reúnan las acciones y esfuerzos de los actores con un propósito específico común, pero que a su vez puedan transversalizar el trabajo gestado por los demás equipos y transferir la información e insumos para la labor de los mismos.

Este esquema es una propuesta que, de ser acogida, podría también ajustarse teniendo claro que su

intención es facilitar la armonización de los procesos y realizar acciones interinstitucionales y sociales desde una orientación colectiva, para la adaptación al cambio climático en el municipio.

En ese aspecto, la participación de la administración municipal juega un papel muy importante, teniendo en cuenta que varias de sus instancias pueden ser participantes claves en el esquema para la implementación de las medidas de adaptación según su clasificación por criterios.

Siendo así, se presenta a continuación el organigrama de la administración municipal y un cuadro con el posible papel que podrían jugar estas instancias con respecto al esquema, no sin antes hacer énfasis en que la responsabilidad y compromiso frente a los procesos de adaptación no son solo de la administración municipal, sino también de todas las instituciones locales, públicas y privadas.

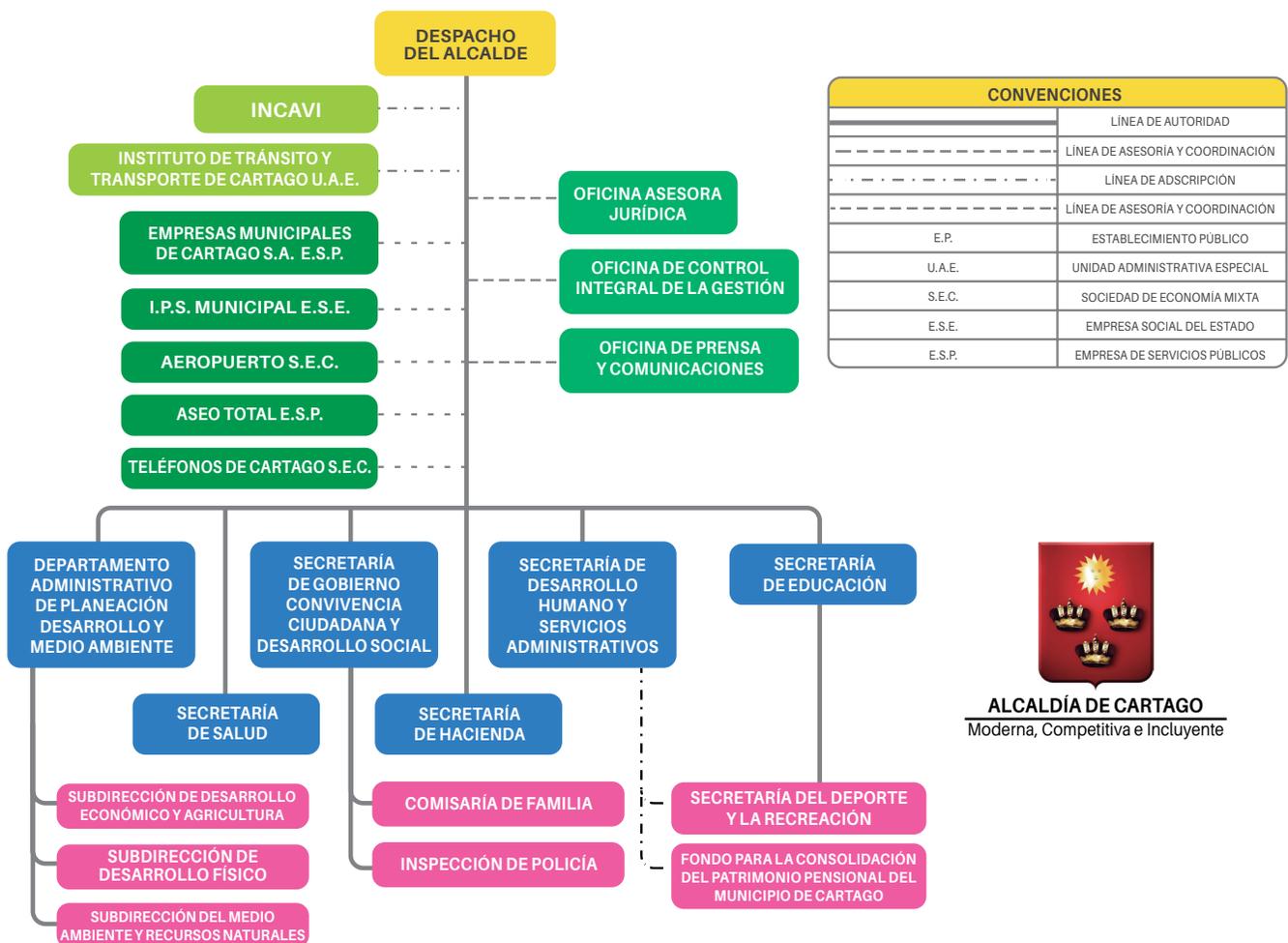


Figura 7. Organigrama de la administración municipal de Cartago.

Cuadro 6. Relación de actores municipales frente al esquema de organización y gestión para la implementación de medidas de adaptación.

INSTANCIA EN EL ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		ACTORES PARTICIPANTES
Entidades de apoyo y asesoría (nacionales y regionales)		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Nodo Regional de Cambio Climático Ecorregión Eje Cafetero, Corporación Autónoma Regional del Valle de Cauca (CVC), entre otros.
Grupo interinstitucional coordinador y asesor		Dirección Ambiental Regional (DAR) norte (CVC), Departamento Administrativo de Planeación y Medio Ambiente, universidades, otros.
Dirección administrativa		Departamento Administrativo de Planeación, Subdirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Secretaría técnica		Institución pública, persona natural, otro (instancia de apoyo y gestión para el desarrollo de actividades).
Equipos para la implementación de medidas clasificadas por criterios *	Gestión integral del recurso hídrico	Administración Municipal (Oficina de Prensa y Comunicaciones, Oficina de Control Integral para la Gestión, Departamento Administrativo de Planeación, Desarrollo y Medio Ambiente, Secretaría de Gobierno, Convivencia Ciudadana y Desarrollo Social, Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, Secretaría de Hacienda, Aseo Total, Empresas Municipales de Cartago), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) (DAR Norte), Unidad Ejecutora de Saneamiento (UES), Bomberos, Defensa Civil, universidades, ONG locales ambientales, Juntas de Acción Comunal, Cartagüeña de Aseo, Empresas Municipales de Cartago (EMCARTAGO), Ecopetrol, Acueductos, Papeles Nacionales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Subsecretaría Municipal de Ambiente, Gremios (de producción agropecuaria, cafeteros, ganaderos, transportadores), Escuela de Pensamiento Ambiental, instituciones educativas (academia), Unidad Municipal de Asistencia Técnica (UMATA), Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA), Café norte, Gobernación Departamental.
	Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	
	Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	
	Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	
	Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	
	Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	
	Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	

* Cada institución o actor podrá pertenecer al equipo para la implementación de medidas de adaptación que corresponda a sus competencias y prioridades.



Portafolio de medidas y proyectos de adaptación

Esta sección sustenta la revisión de proyectos existentes y la propuesta de otros que pudieran aportar soluciones viables para la adaptación al cambio climático en el municipio de Cartago.

La adopción de medidas y proyectos que generen un alto impacto en los procesos de adaptación es importante, toda vez que llevan a reducir las posibles implicaciones negativas del cambio climático sobre el bienestar humano y los medios de vida, teniendo en cuenta que deben ser utilizadas de forma realista y aplicada a lo que se pueda lograr en un tiempo cercano.

En el caso del cambio climático, es necesario desarrollar estrategias prontas para responder a los desafíos que trae consigo este fenómeno y realizar acciones orientadas a la adaptación, asociadas a diferentes componentes que pueden verse desestabilizados por dicho fenómeno o paradójicamente ayudar a minimizar los impactos que trae consigo la variabilidad climática, cuando se encuentran fortalecidos.

Para este ejercicio en particular, y con el propósito de elaborar un portafolio que facilite la toma de decisiones, se priorizaron siete criterios que representan componentes fundamentales en el proceso de adaptación social al cambio climático en el municipio de Cartago.

Posteriormente, bajo la metodología multicriterio del proceso analítico jerárquico, se identificaron las medidas y proyectos que representan un mayor impacto potencial en el proceso de adaptación, configurando un contenido programático que será insumo importante en su planificación territorial. Finalmente, se proponen iniciativas marco para la formulación de proyectos de adaptación, a partir de los resultados obtenidos en la fase de Prospectiva Territorial descrita anteriormente.

A continuación, se presenta en los siguientes apartes, el proceso metodológico abordado para la priorización y selección de medidas y proyectos, así como sus resultados.

Proyectos identificados y priorizados en el marco de la adaptación al cambio y la variabilidad climática

A partir de los talleres realizados y de las indagaciones sobre información secundaria relacionada con medidas y proyectos formulados, en ejecución o en fase de formulación para la adaptación al cambio climático, y con el propósito de generar una priorización de aquellos identificados, se planteó la necesidad de asignar una importancia a los criterios de selección, que permitiera relacionar niveles de preferencia sobre los aspectos más

relevantes en materia de adaptación para el municipio de Cartago, todo ello desde el conocimiento local representado por los actores sociales y participantes del municipio.

La metodología implementada para facilitar el proceso de toma de decisión frente a la configuración de un portafolio de adaptación fue el AHP (Proceso Analítico Jerárquico). El AHP es un método de evaluación y decisión multicriterio, desarrollado por el matemático Thomas Saaty que consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un modelo jerárquico (Saaty, 1997). El propósito del método es permitir que el agente decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo jerárquico que contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas (Ávila, 2000).

El AHP se fundamenta en:

- La estructuración de un modelo jerárquico (representación del problema mediante identificación de meta, criterios, subcriterios y alternativas)
- Priorización de los elementos del modelo jerárquico
- Comparaciones binarias entre los elementos
- Evaluación de los elementos mediante asignación de “pesos”
- Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados
- Síntesis y análisis de resultados

El AHP hace posible la toma de decisiones grupal mediante el agregado de opiniones, de tal manera que satisfaga la relación recíproca al comparar dos elementos, luego toma el promedio geométrico de las opiniones. Cuando el grupo de expertos genera cada uno su propia jerarquía, el AHP combina los resultados por el promedio geométrico de las mismas (Saaty, 1997).

A continuación, se podrá encontrar el desarrollo de este esquema metodológico para las medidas y proyectos identificados, así como los resultados de este proceso incluyente para la toma de decisiones ante nuevos

proyectos o medidas de adaptación para el municipio de Cartago.

Esquema metodológico del AHP para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática

La estructuración del modelo jerárquico para la priorización de las medidas y proyectos identificados se desarrolla a través de los siguientes componentes metodológicos, que configuran un proceso confiable para la toma de decisiones ante las medidas o proyectos actuales y futuros.

Problema que atiende el AHP

Actualmente, en materia de adaptación al cambio climático, son importantes los esfuerzos, recursos e inversiones sociales, que hacen parte de los contenidos programáticos de los instrumentos de planificación territorial; las agendas institucionales, los programas locales y las apuestas comunitarias. Todos estos de gran relevancia bajo un contexto general de adaptación. Sin embargo, no todas estas iniciativas responden en igual medida a las prioridades que para el municipio de Cartago puede representar el contexto sociocultural, ambiental y económico-político desde el cual busca una adaptación exitosa al cambio climático.

Estas condiciones particulares, identificadas en la fase prospectiva de este ejercicio, contienen amenazas y vulnerabilidades que generan escenarios únicos ante los cuales adaptarse. Por tal motivo, resulta de interés la priorización de medidas y proyectos que respondan a criterios o componentes de mayor importancia para los autores del proceso de adaptación en el municipio, de tal manera que dichos esfuerzos generen impactos positivos para el territorio al corto y mediano plazo.

Objetivo general del AHP

El objetivo del AHP en este estudio es el de **seleccionar las medidas o proyectos con mayor impacto potencial sobre las prioridades de adaptación del municipio de Cartago.**

Dichas alternativas de adaptación responden a problemáticas relacionadas con el cambio y la

variabilidad climática y configuran un portafolio de medidas y proyectos que responden a este propósito.

Criterios para la priorización de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Cartago

Como resultado del proceso de diagnóstico participativo y de las observaciones y recomendaciones aportadas, se seleccionaron siete criterios a partir de la evaluación y validación de estos por parte de los actores claves involucrados en los talleres, y la aplicabilidad y disponibilidad de información existente para el caso de estudio, como la consignada en el Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático (PDGCC) de Risaralda (CARDER/Gobernación de Risaralda, 2013) y en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (DNP, 2013).

Estos siete criterios fueron empleados para la calificación y selección de un número limitado de medidas y proyectos, los cuales conformarán el marco decisorio para la configuración del portafolio.

Para cada criterio, se presenta su nombre, una pregunta clave (que corresponde a la pregunta que debe realizarse quien realice la calificación de una medida o proyecto) y una breve descripción de la intención que se tiene con la aplicación del criterio. El listado de los siete criterios se enuncia en un consecutivo desde el literal A hasta el G, donde estos no se encuentran ordenados de acuerdo a su importancia o jerarquía para la toma de la decisión.

Criterios

Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y el cambio climático?

Por medio de este criterio, se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que

garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucran posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de variabilidad y cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucran procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta, demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?

Este criterio busca dar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por



servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas.

Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática?

Este criterio da una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.

Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?

Este criterio otorga una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación

ambiental enfocados en temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y la variabilidad climática?

Por medio de este criterio, se concede mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirven a posibles adaptaciones al cambio y la variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos, o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.

Modelo jerárquico para la toma de decisiones en torno a la priorización de medidas y proyectos de adaptación

Con el fin de desglosar el problema en sus componentes relevantes, se plantea conforme a la metodología AHP la estructuración de la jerarquía del problema objeto de decisión, a través de la cual se pretende alcanzar el objetivo planteado. Los criterios ya mencionados y

alternativas (constituidas por las medidas y proyectos identificados, en función del objetivo) permitirán la materialización de un portafolio priorizado que atienda en mayor medida las perspectivas que se tienen en el municipio de Cartago en materia de adaptación (Figura 8).

En este sentido, “medidas” se entiende como la gestión y las diferentes acciones encaminadas a

reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los impactos asociados al cambio y la variabilidad climática. Y “proyecto” se entiende como el plan detallado para la ejecución de un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas sujetas a un presupuesto y a un período de tiempo determinado con un objetivo que aporta a la adaptación frente a la variabilidad y el cambio climático en el municipio.

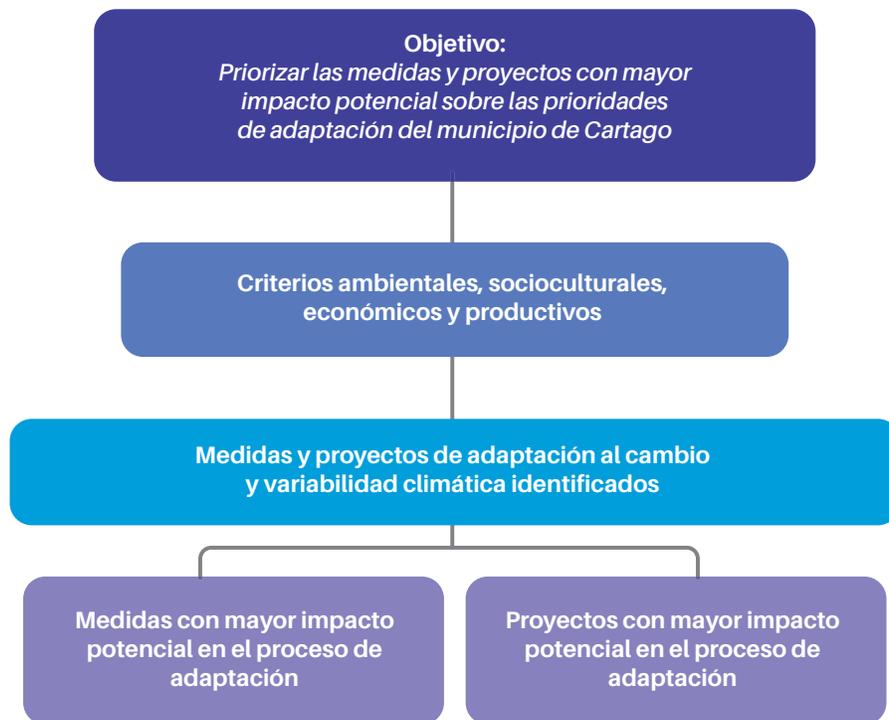


Figura 8. Modelo jerárquico para la toma de decisiones con AHP.

Selección de la medida para la comparación de criterios

Debido a la existencia de un número de siete criterios (alternativas), los cuales conforman la línea de decisión desde la cual se realizó la selección de las medidas y proyectos; el método utilizado para la comparación de criterios fue la medida absoluta, dado que este método permite el manejo de un bajo número de alternativas.

Una vez definido el método de comparación, se realizó este proceso por pares para conocer las preferencias o pesos entre los diferentes criterios. De esa forma, se obtuvo una jerarquía que, contrastada

con el cumplimiento o no de cada criterio, permitió la evaluación en forma independiente de cada una de las medidas y proyectos.

Emisión de los juicios, evaluaciones y establecimiento de prioridades

En esta etapa del estudio, se examinaron los elementos del problema aisladamente por medio de comparaciones por pares. Las evaluaciones o juicios fueron emitidos por los analistas o agentes claves interesados, que a su vez hicieron parte del desarrollo de los talleres. La inclusión de estos grupos de interés o decisores, los cuales se vieron representados en el modelo construido,

les permitirá a la luz de los resultados evaluar el modelo consensado de acuerdo con sus intereses y necesidades particulares.

Para el desarrollo de la valoración de criterios, se empleó una escala ajustada a la planteada por Saaty (1997), en donde se establece una serie de medidas que varían en un rango de 1 a 5, relacionadas con juicios verbales de tipo cualitativo, los cuales a su vez establecen un grado de preferencia sobre los elementos comparados (Cuadro 7).

El objetivo de este ejercicio consistió en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Cartago. Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Cuadro 7. Escala de valoración de Saaty.

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Para el desarrollo del ejercicio, se procedió por parte de los actores involucrados y tomadores de decisión, respondiendo las preguntas que se encuentran en las columnas dos y tres del Cuadro 8, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta *¿En qué grado considera usted que es más importante?*, el grado de importancia se calificó con base en la escala de valoración planteada por Saaty (Cuadro 7), colocando en el espacio respectivo del cuadro el valor numérico que correspondió al juicio realizado sobre la importancia.

El formato completo puede consultarse en el Anexo 1: Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos, de acuerdo a la metodología AHP.

Una vez realizada la comparación y asignación de pesos con base en la preferencia individual de cada actor involucrado, se procedió a la obtención de una preferencia colectiva, a partir de la ponderación de los valores otorgados individualmente. En este proceso, se promediaron las valoraciones realizadas por agentes interesados y tomadores de decisiones del municipio de Cartago.

Cuadro 8. Formato utilizado para la calificación de criterios por pares. Fuente: Morales et al. (2011).

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		

La preferencia resultante constituyó la jerarquía final otorgada para cada criterio con relación a los otros, jerarquía relacionada con un valor numérico que posteriormente permitirá la evaluación de las medidas y proyectos, a partir de la sumatoria de los valores relacionados con el cumplimiento o no de cada uno de los criterios.

La ponderación efectuada, representa la medida absoluta del peso asignado a cada criterio por todos los actores, y puede apreciarse con mayor detalle en el Cuadro 9, así como sus respectivas razones de consistencia, las cuales, según la metodología, demuestran coherencia en las calificaciones realizadas si este índice obtiene un valor igual o menor de 0.1.

Cuadro 9. Ponderación de pesos asignados para cada criterio.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ACCIONES MEDIDAS Y PROYECTOS DE ADAPTACIÓN	ACTOR 1	ACTOR 2	ACTOR 3	ACTOR 4	ACTOR 5	ACTOR 6	ACTOR 7	ACTOR 8	ACTOR 9	ACTOR 10	ACTOR 11	ACTOR 12	ACTOR 13	MEDIA
Gestión integral del recurso hídrico	0.274	0.166	0.418	0.209	0.429	0.158	0.09	0.14	0.153	0.133	0.229	0.217	0.097	0.208
Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0.164	0.301	0.059	0.451	0.138	0.02	0.258	0.219	0.072	0.126	0.382	0.293	0.117	0.200
Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0.074	0.096	0.168	0.124	0.169	0.422	0.233	0.166	0.021	0.379	0.02	0.132	0.239	0.172
Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0.186	0.106	0.089	0.02	0.019	0.238	0.176	0.159	0.222	0.144	0.043	0.125	0.364	0.145
Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático	0.047	0.239	0.107	0.039	0.069	0.066	0.018	0.078	0.038	0.059	0.149	0.036	0.02	0.074
Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	0.178	0.025	0.065	0.091	0.044	0.075	0.178	0.18	0.387	0.138	0.072	0.146	0.051	0.125
Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0.077	0.067	0.094	0.066	0.132	0.021	0.047	0.059	0.107	0.021	0.105	0.051	0.112	0.073
Prueba lógica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Razón de consistencia (consistencia si es < 0.1)	0.03	0.05	0.02	0.01	0.09	0.01	0.09	0.09	0.02	0.1	0.03	0.01	0.02	

El índice de inconsistencia para cada una de las valoraciones efectuadas fue en todos los casos menor o igual a 0.10, lo cual representa una calificación coherente y aceptable bajo el enfoque multicriterio del AHP.

Como resultado de la ponderación, los actores definieron una jerarquía para los criterios de acuerdo a los pesos establecidos en las calificaciones. Esta jerarquía puede apreciarse en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Jerarquía final de criterios.

Jerarquía	Criterios para la selección de acciones, medidas y proyectos de adaptación	Medida absoluta
1	Gestión integral del recurso hídrico	0.209
2	Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	0.200
3	Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	0.173
4	Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	0.145
5	Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	0.125
6	Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	0.074
7	Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	0.074

El número final de escalas jerárquicas obtenidas fue de seis para un total de siete criterios comparados, encontrando igual importancia entre los criterios “Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático” y “Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático”, con un peso semejante de 0.074. Cabe mencionar que ambos constituyen el grupo de menor preferencia en las

valoraciones realizadas, siendo estos los criterios que, si bien son relevantes, representan el menor impacto según las prioridades del municipio.

De otro lado, el resultado de este ejercicio plantea como criterio de mayor importancia para el colectivo de participantes, en materia de adaptación al cambio y variabilidad climática, la “Gestión integral del recurso



Catedral de Cartago

Fuente: <http://bit.ly/1f2Z14>

hídrico”, seguido en casi igual nivel de importancia por la “**Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático**”. Estos dos criterios configuran el grupo de mayor relevancia para las prioridades del municipio, evidenciando una perspectiva en la que medidas y proyectos con estos alcances podrían representar un mayor impacto en el proceso de adaptación.

Un segundo grupo de tres criterios, con pesos que oscilan entre 0.125 y 0.173, lo construye la “**Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental**”, los “**Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles**” y el “**Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación**”. Estos representan criterios que, si bien son relevantes, no son considerados los de mayor importancia.

Estos pesos y jerarquías serán de utilidad al momento de evaluar cada proyecto o medida de adaptación, en función de los criterios que resultan prioritarios para las particularidades que afronta el municipio, desde la perspectiva de sus habitantes.

Contando con este resultado, a continuación se describen las medidas y proyectos identificados, y se presenta su respectiva evaluación desde las prioridades establecidas anteriormente.

Aplicación del modelo para la priorización de medidas y proyectos

Cualificación de medidas y proyectos identificados

Como resultado de las consultas realizadas, se identificaron un total de 29 diferentes medidas y proyectos con impacto potencial sobre la adaptación. Estos constituyen las alternativas evaluadas desde los criterios de sostenibilidad aplicados en el marco de la metodología AHP.

Para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos, se plantea un sistema de cualificación de las medidas y proyectos, basado en los umbrales determinados para cada componente o criterio en el proceso de priorización descrito anteriormente. Estos umbrales determinan un grado de aporte a las prioridades del municipio en términos de adaptación para cada medida o proyecto evaluado, donde se presentarán mayores aportes en aquellos proyectos que responden de manera integral a más de un componente o criterio priorizado. El Cuadro 11 presenta el sistema de cualificación utilizado en el proceso de priorización de medidas y proyectos.

Cuadro 11. Sistema de cualificación de medidas y proyectos.

VALORACIÓN DE PROYECTOS		A mayor valor obtenido por el proyecto en el aporte a las prioridades del municipio, mayor impacto integral sobre los criterios o componentes de la adaptación
Valoración (Grado de aporte a las prioridades de adaptación)	Cualificación	DESCRIPCIÓN
Hasta el 12.5%	Proyectos de impacto puntual	Proyectos identificados que por sus características son importantes para el municipio, pero constituyen respuestas puntuales a temáticas o criterios concretos de adaptación. No obstante, podrían ser desarrollados si las condiciones de gobernabilidad son favorables o son proyectos que pueden ser objeto de revisión para ampliar su impacto sobre los componentes prioritarios.
Hasta el 17.3%	Proyectos relevantes	
Hasta el 45%	Proyectos necesarios	Proyectos identificados que, a pesar de su mediano impacto asociado, pueden empezar a implementarse en el corto y mediano plazo toda vez que las condiciones para su desarrollo sean adecuadas.
Superiores al 46%	Proyectos prioritarios	Proyectos identificados que por sus características y potencial de impacto deben ser desarrollados de forma inmediata; representando estrategias integrales que aportan a diferentes componentes de adaptación de importancia para el municipio. No obstante, podrían ser abordados en un horizonte superior en caso de que sea necesario crear condiciones no existentes aún para su óptimo desarrollo.

A continuación, se presenta el resultado de la aplicación del sistema de cualificación y la priorización de criterios o componentes de la adaptación a las medidas y proyectos identificados.

Ordenamiento de las medidas y proyectos con base en las calificaciones jerarquizadas

Una vez realizada la totalidad de comparaciones, se obtuvo como resultado final consensuado el ordenamiento de las medidas y proyectos.

Con base en las prioridades, en la emisión de juicios y evaluación hecha a través de las comparaciones de

los componentes del modelo jerárquico, llevada a cabo por los actores, este proceso se desarrolló a partir de la evaluación o calificación bajo un esquema de pregunta clave con única respuesta, en donde cada alternativa fue sometida al cumplimiento de cada criterio de evaluación. El formato utilizado se presenta a continuación en el Cuadro 12.

Los resultados de este ejercicio pueden consultarse en mayor detalle en el Anexo 2: Clasificación de medidas y proyectos a partir del cumplimiento de los criterios.

Cabe mencionar que el portafolio contempla la generación de herramientas que permitan replicar el

Cuadro 12. Formato para la evaluación de medidas, acciones o proyectos en función del grado de aporte a las prioridades de adaptación al cambio y la variabilidad climática en el municipio de Cartago, Valle del Cauca.




FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE MEDIDAS, ACCIONES O PROYECTOS EN FUNCIÓN DEL GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL MUNICIPIO DE CARTAGO, VALLE DEL CAUCA									
PREGUNTAS CLAVE	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7		
MEDIDA, ACCIÓN O PROYECTO DE ADAPTACIÓN A EVALUAR	¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?	¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y cambio climático?	GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE CARTAGO	CUALIFICACIÓN
Gestión del recurso hídrico a través de proyectos a escala de microcuenca asociados a la producción agrícola y pecuaria	1		1	1			1	60%	Proyectos Prioritarios

ejercicio realizado. Por tal motivo, se ha creado una hoja de cálculo con el diseño adecuado para su uso por los diferentes actores e instituciones que hacen parte del proceso de adaptación en el municipio. A través de su uso, podrán evaluarse futuros proyectos y medidas, así como incorporar los criterios o componentes de la adaptación al cambio climático considerados en este ejercicio al proceso de planificación de cada usuario de la herramienta. La hoja de cálculo puede encontrarse

en el Anexo 3: Hoja de cálculo para la clasificación y priorización de futuras medidas o proyectos según la valoración de impacto en los componentes para la adaptación al cambio y variabilidad climática.

La siguiente clasificación de proyectos (Cuadro 13) presenta los resultados priorizados según los criterios de valoración de impacto para la adaptación.

Cuadro 13. Medidas y proyectos clasificados y priorizados según la valoración de impacto en los criterios para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.

Ítem	Nombre del proyecto/medida	Responsable	Aporte a las prioridades de adaptación	Cualificación
1	Gestión del recurso hídrico a través de proyectos a escala de microcuenca asociados a la producción agrícola y pecuaria.	Comité de Cafeteros del Valle del Cauca	60%	Proyectos prioritarios
2	Unidades productivas en los patios de madres cabeza de hogar y/o población vulnerable. Proyecto Patios Productivos	Corporación Diocesana	54%	
3	Reducción de la contaminación de los ríos y quebradas mediante el mantenimiento de soluciones sépticas individuales (pozos sépticos) en las zonas rurales del municipio de Cartago	Alcaldía Municipal	53%	
4	Aislamiento e implementación de sistemas silvopastoriles, en la microcuenca Los Negros, cuenca del río La Vieja, corregimiento de Modín, municipio de Cartago	Convenio - Fondo Participativo para la Acción Ambiental CVC - Fundación Norte Vallecaucana de Promotores Ambientales Comunitarios "Funpac"	44%	Proyectos necesarios
5	Control a la afectación de áreas forestales nativas y humedales por procesos de construcción de vivienda	Asociación Campesina Veredal (ASOCAVE)	38%	
6	Recuperación y protección de fuentes hídricas y zonas boscosas en la quebrada El Enfado, corregimiento Piedras de Moler, municipio de Cartago mediante aislamiento con cercas vivas	Convenio Fondo Participativo para la Acción Ambiental CVC - Fundación Tierra Nueva	38%	
7	Aumento, protección y recuperación de la cobertura forestal del predio Gualanday, donde nacen las quebradas Perejil y Aguas Claras que tributan a la cuenca del río La Vieja, corregimiento Modín, municipio de Cartago	Convenio Fondo Participativo para la Acción Ambiental CVC - GEOMA	38%	
8	Recuperación y protección de la cobertura boscosa en la subcuenca Aguas Coloradas, cuenca del río La Vieja, corregimiento de Modín, municipio de Cartago	Convenio Fondo Participativo para la Acción Ambiental CVC- Fundación Social Ambiental y Ecológica Cartago Verde	38%	
9	Planes de manejo de ecosistemas estratégicos humedales - parques La Salud y Badeal	CVC	38%	
10	Conservar y proteger las microcuencas que drenan la cuenca del río La Vieja en el municipio de Cartago	Alcaldía Municipal	38%	
11	Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	Comité de Cafeteros del Valle del Cauca	34%	
12	Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	34%	

(Continúa)

(Continuación)

13	Construcción de reservorios para almacenamiento hídrico en comunidades rurales	ASOCAVE de Cartago	33%	Proyectos necesarios	
14	Obras de mitigación para evitar la erosión marginal del río La Vieja	CVC - Emcartago	28%		
15	Estrategia de socialización y educación para comunidades rurales sobre el posible impacto del cambio climático	ASOCAVE	27%		
16	Proyecto de investigación sobre representaciones sociales del cambio climático en Cartago	Universidad del Valle, Cartago, Semillero de investigación	20%		
17	Incorporación de estrategias educativas sobre cambio climático en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) institucionales	Institución Educativa Ciudad de Cartago (IECC)	20%		
18	Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (CIDEA)	Secretaría de Educación Municipal (SEM) de Cartago	20%		
19	Plan de Educación Ambiental Municipal	CIDEA	20%		
20	Grupo de Estudios Ambientales Urbanos (GEA-UR Cartago)	Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle (COTECNOVA)	20%		
21	Apoyo, sensibilización y capacitación en cultura ambiental sobre los recursos naturales y calidad ambiental del municipio de Cartago	Alcaldía Municipal	20%		
22	Fortalecimiento y ejecución de leyes y regulaciones para protección de bosques	ASOCAVE	17%		Proyectos relevantes
23	Mantenimiento de parques, zonas verdes y arbolado en el área urbana municipio de Cartago	Alcaldía Municipal	17%		
24	Conservación de áreas de interés ambiental del municipio de Cartago	Alcaldía Municipal	17%		
25	Medidas para el control vehicular y reducción de emisiones (creación del pico y placa para vehículos automotores de la ciudad)	Secretaría de Tránsito Municipal	15%		
26	Separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento	Cartagüeña de Aseo	15%		
27	Recolección y disposición de escombros y aprovechamiento	Cartagüeña de Aseo	15%	Proyectos de impacto puntual	
28	Reubicación de comunidades vulnerables ubicadas en zonas de inundación	Municipio de Cartago	7%		
29	Programa de Soberanía y Seguridad Alimentaria	Secretaría de Agricultura	7%		

A cada medida o proyecto le correspondió un puntaje, lo cual generó finalmente una clasificación para el total de ellos, mostrando una secuencia organizada que responde a las cualificaciones mencionadas anteriormente. Lo anterior constituye un insumo base para su análisis en función de las prioridades que en materia de adaptación al cambio climático han sido percibidas en el municipio de Cartago.

El AHP permitió entonces deducir los pesos que reflejan las percepciones y valores propuestos, las prioridades deducidas para cada faceta del complejo problema que en este estudio fueron sintetizadas para obtener prioridades generales y una ordenación de las alternativas de acuerdo a su clasificación, agrupadas luego por semejanza de valores (Cuadro 13).

Análisis de la priorización de medidas y proyectos

Como producto de la valoración, se obtuvo un listado priorizado de los proyectos identificados que aportan al fortalecimiento de los componentes para la adaptación elegidos para este proceso en particular, en donde los proyectos valorados como prioritarios son:

- Gestión del recurso hídrico a través de proyectos a escala de microcuenca asociados a la producción agrícola y pecuaria.
- Unidades productivas en los patios de madres cabeza de hogar y/o población vulnerable. Proyecto Patios Productivos.
- Reducción de la contaminación de los ríos y quebradas mediante el mantenimiento de soluciones sépticas individuales (pozos sépticos) en la zona rural del municipio de Cartago.

Es decir, estos tres proyectos deben ser desarrollados, dada su prioridad, en el corto plazo, donde su aporte a un mayor número de criterios o componentes permitiría lograr un mayor impacto, ya que representan una estrategia integral para la adaptación al cambio climático.

En este orden de ideas, de acuerdo a los resultados obtenidos, se identificaron 16 proyectos cualificados como necesarios, los cuales a pesar de su mediano impacto pueden empezar a implementarse en el corto y mediano plazo, toda vez que las condiciones para su

desarrollo sean adecuadas. Aquí vale la pena mencionar que estos proyectos pueden empezar a contemplar la incorporación en sus fases de formulación de criterios complementarios que les permitan aportar en mayor medida a su impacto potencial en la adaptación al cambio climático.

Por otro lado, se identificaron seis proyectos relevantes y dos proyectos de impacto puntual, que por sus características son importantes para el municipio, pero constituyen respuestas puntuales a temáticas o criterios concretos de adaptación. No obstante, su desarrollo es pertinente si las condiciones de gobernabilidad son favorables. Sin embargo, estos proyectos deben ser objeto de revisión para ampliar su impacto sobre los componentes prioritarios, demandando en ellos la integración de otros criterios que les permitan configurarse como estrategias adaptativas exitosas en el futuro cercano.

Desde otra perspectiva, la Figura 9 representa el grado de aporte que recibe cada uno de los componentes o criterios de adaptación al cambio climático, evaluados a partir del número de proyectos que los consideran en sus títulos y objetivos.

Consecuente con la priorización efectuada por los actores en el marco de los talleres realizados, los criterios que menor número de medidas y proyectos presentan son aquellos que también recibieron una valoración de menor prioridad para la adaptación en el contexto particular del municipio de Cartago.

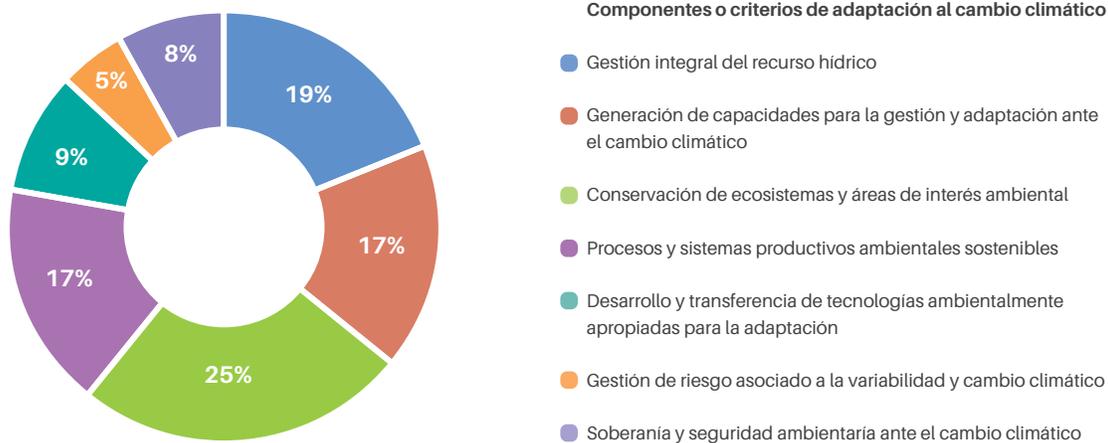


Figura 9. Grado de aporte a los componentes de adaptación desde las medidas y proyectos identificados.

Por otro lado, la “Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental” se constituye como el componente con mayores apuestas desde las perspectivas de los actores involucrados, seguido por la “Gestión integral del recurso hídrico”, la “Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático” y “Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles”. Estos cuatro componentes representan los criterios de mayor importancia también en los ejercicios de priorización desarrollados.

Cabe mencionar que los componentes con menor representatividad en este análisis constituyen elementos transversales que deben ser tenidos en cuenta en las actividades y alcances planteados por los proyectos de adaptación. La dificultad radica en la otra orilla, donde se encontraron proyectos y medidas que puntualizan sus alcances y actividades en componentes concretos, desarticulados de otros complementarios, necesarios para la generación de procesos de adaptación social al cambio climático exitosos en el corto, mediano y largo plazo.

Iniciativas de adaptación al cambio y la variabilidad climática

Fruto de los análisis realizados en la fase de prospectiva territorial y sus resultados en cuanto a los cambios presentidos, anhelados y temidos, al perfil de capacidad interna, el perfil de oportunidades y amenazas en el medio y las ideas estratégicas resultantes, se configuran una serie de estrategias que responden a diferentes componentes para la adaptación al cambio y la variabilidad climática, y complementan las expectativas planteadas desde las medidas y proyectos evaluados anteriormente.

Estas iniciativas configuran posibles enfoques para la formulación de medidas y proyectos que atiendan aspectos estratégicos para la adaptación exitosa del municipio de Cartago al cambio climático.

Cabe resaltar que en el proceso de adaptación siempre serán preferibles las medidas que van en dirección hacia la reducción del riesgo, que aquellas que buscan enfrentarlo. Desde este punto de vista y en el marco de una adaptación planificada, se presentan en el Cuadro 14 las iniciativas identificadas frente a cada componente para la adaptación.



Cuadro 14. Relación entre las iniciativas propuestas y los componentes para la adaptación.

Componente para la adaptación	Iniciativas propuestas en el marco de la prospectiva territorial del municipio de Cartago					
Gestión integral del recurso hídrico	Adelantar estrategias para aprovechar nuevas fuentes de abastecimiento hídrico			Proyectos del POMCA, PORH y PSMV formuladas, priorizadas y ejecutadas para Cartago		
Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	Incorporación de estrategias de adaptación al cambio climático en los currículos escolares	Articulación del municipio con estrategias regionales de adaptación	Articulación de recursos humanos para generar planes y proyectos integrales de adaptación	Generar una cultura ciudadana frente al cambio climático, a través de campañas de educación a nivel institucional y local	Estrategias para mejorar la capacidad de monitoreo y respuesta frente a la ocurrencia de eventos extremos	Evaluación financiera para la gestión presupuestal en el desarrollo de procesos y proyectos de adaptación
Conservación de ecosistemas y áreas de Interés ambiental	Generar procesos de reforestación en zonas de interés ambiental con especies nativas		Generar planes de reforestación urbana para la reducción del riesgo por exposición solar		Valoración ambiental de los potenciales costos ambientales por afectación al sistema de colinas Bocajabo	
Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	Sistema de seguimiento y control a la minería ilegal a nivel rural y urbano			Seguimiento y control a la emisión de gases en procesos productivos		
Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	Generar procesos de inversión para la producción de energías limpias			Desarrollo de tecnologías apropiadas para la reducción del impacto generado por la industria ladrillera		
Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y cambio climático	Evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático e incorporación en el plan de ordenamiento territorial (POT)			Campañas educativas acerca del peligro y la vulnerabilidad frente a la exposición al sol		
Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	Estrategias para la reducción de la dependencia del municipio a la oferta de la producción alimentaria de otros territorios					

A partir de las iniciativas anteriores, se presenta un compendio de programas y estrategias de adaptación, clasificadas por componente, a través de fichas con su respectiva descripción de acciones y objetivos. Estas constituyen una propuesta complementaria

desde la prospectiva territorial desarrollada, a los proyectos y medidas identificados y priorizados, para la futura articulación de todos estos en el marco de los contenidos programáticos que conformarán los planes de adaptación al cambio climático a escala regional.

Cuadro 15. Componente estratégico: Gestión integral del recurso hídrico.

Componente estratégico: Gestión integral del recurso hídrico	
Programa	Gestión para garantizar la disponibilidad, oferta y calidad del recurso hídrico frente al cambio climático.
Objetivo	Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad de agua. Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende su oferta y optimizar la demanda del recurso hídrico.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de conocimiento alrededor de la vulnerabilidad de los elementos que configuran la oferta del recurso hídrico, ante el cambio climático. • Incorporación de estrategias de ocupación territorial que tengan en cuenta la disponibilidad y calidad de agua en instrumentos de planificación territorial y del recurso hídrico. • Aprovechamiento de fuentes alternas de agua. • Uso sostenible del recurso hídrico y gestión de la demanda. • Gestión para el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico. • Empoderamiento y gobernabilidad sobre el recurso hídrico por los actores que estructuran su uso. • Implementación y promoción de programas de pago por servicios ambientales (PSA). • Protección y restauración de áreas estratégicas en cuencas prioritarias. • Mapeos de riesgo y vulnerabilidad incluyentes y participativos, en las cuencas prioritarias del municipio.
Descripción	Los impactos ocasionados por el cambio climático podrán tener implicaciones fuertes sobre el recurso hídrico. Por esta razón, esta estrategia propone minimizar algunos de estos impactos a través de un paquete de acciones encaminadas al abordaje integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad de agua, así como la optimización de su demanda desde el uso sostenible y el empoderamiento y gobernabilidad sobre el recurso hídrico.
Encargado/ Institucionalidad	Empresas prestadoras de servicios públicos, organizaciones no gubernamentales (ONG), CVC, Alcaldía, institutos de investigación.

Cuadro 16. Componente estratégico: Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático.

Componente estratégico: Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	
Programa	Escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático.
Objetivo	Promoción de acciones de adaptación y mitigación a través de procesos autogestionados, desde conocimientos y capacidades locales.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de estrategias de adaptación al cambio climático en los currículos escolares. • Articulación del municipio con estrategias regionales de adaptación. • Articulación de recursos humanos para generar planes y proyectos integrales de adaptación. • Campañas de educación y sensibilización a nivel institucional y local. • Capacidad de monitoreo y respuesta frente a la ocurrencia de eventos extremos. • Evaluación financiera para la gestión presupuestal en el desarrollo de procesos y proyectos de adaptación. • Participación activa en el Nodo Regional de Cambio Climático (Eje Cafetero). • Fortalecimiento del CIDEA como eje articulador de la educación sobre cambio climático en el municipio.
Descripción	Los procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados a temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales constituyen dimensiones determinantes en el objetivo de adaptación social y territorial a escala local.
Encargado/ Institucionalidad	Administración local, CVC, universidades, ONG. Todos los actores.

Cuadro 17. Componente estratégico: Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental.

Componente estratégico: Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental	
Programa	Conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y la variabilidad climática.
Objetivo	Reducir los impactos asociados al cambio climático en los ecosistemas prioritarios en el municipio.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Generar planes de reforestación urbana para la reducción del riesgo por exposición solar. • Valoración ambiental de los potenciales costos ambientales por afectación al sistema de colinas Bocajabo. • Identificación del estado y de la vulnerabilidad de los ecosistemas del municipio. • Aumento de la diversidad biológica y fomento de la recuperación de las especies nativas. • Revisión y seguimiento a los proyectos y procesos relacionados con la conservación de los ecosistemas, que se hayan desarrollado en el municipio. • Revisión, ajuste e implementación de los planes de manejo de las áreas protegidas integrando modelos de cambio climático.
Descripción	La conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y bosques del municipio, contemplando procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas configuran iniciativas apropiadas para la conservación de ecosistemas valiosos, los cuales presentan mayor capacidad de soportar los impactos del cambio climático. Además, tienen mayores posibilidades de conservar su forma y mantenerse como refugios climáticos. Al respecto, esta iniciativa promueve el mantenimiento y manejo adecuado y participativo de los ecosistemas y los múltiples servicios ambientales que brindan a la comunidad.
Encargado/ Institucionalidad	CVC, parques naturales, Alcaldía Municipal, ONG ambientales, comunidad.

Cuadro 18. Componente estratégico: Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles.

Componente estratégico: Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles	
Programa	Sistemas productivos adaptativos y resilientes ante el cambio climático.
Objetivo	Promover la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y la variabilidad climática.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de seguimiento y control a la minería ilegal a nivel rural y urbano (específicamente la extracción de arenas). • Seguimiento y control a la emisión de gases en procesos productivos (especialmente la industria ladrillera). • Caracterización de los sistemas productivos prioritarios en el municipio y su vulnerabilidad frente a la variabilidad climática. • Fortalecimiento de los mercados agroecológicos en el municipio. • Programa de capacitación comunitaria para el diseño e implementación de agroecosistemas. • Apoyar las asociaciones de cafés especiales en el municipio. • Acompañar los procesos de certificación en buenas prácticas agrícolas, productos agroecológicos y producción más limpia.
Descripción	Estimular el manejo adecuado de los sistemas de producción se visualiza como una alternativa de adaptación importante para los medios de vida en cuanto a la reducción del impacto sobre el entorno, siendo esta iniciativa enfocada en la caracterización de dichos sistemas y su fortalecimiento a través de la incorporación de prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y la variabilidad climática.
Encargado/ Institucionalidad	Gremios, productores, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT, universidades

Cuadro 19. Componente estratégico: Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación.

Componente estratégico: Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación	
Programa	Desarrollo tecnológico para la adaptación a la variabilidad y el cambio climático.
Objetivo	Fomentar procesos de desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas, con apropiación social.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de necesidades en investigación y desarrollo de alternativas tecnológicas para la adaptación en el municipio. • Desarrollo de paquetes tecnológicos apropiados para las necesidades identificadas. • Evaluación en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural de los desarrollos generados. • Diseño de estrategias para la transferencia y apropiación social de los desarrollos tecnológicos. • Generar procesos de inversión para la producción de energías alternativas. • Desarrollo de tecnologías apropiadas para la reducción del impacto generado por la industria ladrillera.
Descripción	La variabilidad y cambio climático exige medidas o proyectos que planteen procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirvan a posibles adaptaciones ante este fenómeno, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.
Encargado/ Institucionalidad	Gremios, productores, CVC, CIAT, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico.

Cuadro 20. Componente estratégico: Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático.

Componente estratégico: Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático	
Programa	Fomento de la gestión del riesgo para la adaptación, manejo o mitigación de riesgos relacionados con la variabilidad y el cambio climático.
Objetivo	Mejorar la capacidad de respuesta ante los riesgos asociados a la variabilidad climática.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático e incorporación en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). • Campañas educativas acerca del peligro para la salud humana y la vulnerabilidad frente a la exposición a la radiación solar. • Ajuste del Plan Municipal de Gestión del Riesgo con inclusión de los riesgos asociados al cambio climático. • Diseñar y mantener un sistema de información que permita la generación de alertas tempranas ante posibles amenazas. • Implementar un programa de promoción y sensibilización del plan de gestión de riesgo y los componentes asociados al cambio climático.
Descripción	El cambio climático intensifica amenazas tales como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros, al paso que la gestión del riesgo busca el aumento de la resiliencia y la reducción de la vulnerabilidad. Por lo tanto, esta iniciativa ofrece trabajar en la relación de acciones para la adaptación con las medidas de reducción de riesgos de una forma coordinada, sumada a la participación de la comunidad y a un sistema integrado de información que permita actuar de forma temprana.
Encargado/ Institucionalidad	Entidades de emergencia, Alcaldía Municipal, observatorios ambientales, comunidad organizada.

Cuadro 21. Componente estratégico: Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

Componente estratégico: Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático	
Programa	Adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático.
Objetivo	Fortalecimiento de procesos de adaptación local para la soberanía y seguridad alimentaria frente al cambio climático.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de estrategias para la reducción de la dependencia del municipio a la oferta de la producción alimentaria de otros territorios. • Establecimiento y mantenimiento de un banco de semillas. • Promover los sistemas locales de producción. • Implementar un programa de capacitación comunitaria sobre culinaria con especies nativas y dietas suplementarias. • Reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.
Descripción	La seguridad alimentaria constituye un factor relevante para la subsistencia de las poblaciones, la cual puede verse gravemente afectada por los impactos asociados al cambio climático. Sin embargo, existen soluciones para responder a la vulnerabilidad con medidas adecuadas de adaptación. Por ello, esta iniciativa propone minimizar los riesgos a través de acciones como la conservación de semillas, la capacitación comunitaria, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales y la reducción de la dependencia a la oferta de alimentos de otros territorios.
Encargado/ Institucionalidad	Gremios, productores, Secretaría de Agricultura, CVC, CIAT, universidades.

En conjunto, la adopción e implementación de estos componentes estratégicos, y las acciones o iniciativas planteadas allí, sumados a los proyectos en marcha

priorizados y fortalecidos, constituyen la plataforma para que Cartago pueda avanzar en la ruta hacia la adaptación al cambio climático.

Anexo 1



CONSTRUCCIÓN DEL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – CARTAGO, VALLE DEL CAUCA



Formato de valoración de criterios para la selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Cartago, de acuerdo a la metodología de Análisis Jerárquico (AHP)

El objetivo del siguiente ejercicio consiste en establecer la importancia de cada uno de los criterios que se han definido para la calificación y selección de medidas y proyectos de adaptación al cambio y variabilidad climática en el municipio de Cartago. Los resultados de este ejercicio constituirán el insumo base para la realización de un análisis de jerarquías por medio de la metodología AHP, lo que permitirá establecer la importancia de los diferentes criterios.

Cuadro A1. Escala de valoración

Juicio verbal sobre la importancia	Valor numérico
Igualmente importante	1
Moderadamente más importante	2
Poderosamente más importante	3
Muy poderosamente más importante	4
Extremadamente más importante	5

Para el desarrollo del ejercicio, se procederá a responder las preguntas que se encuentran en la segunda y tercera columna del Cuadro A2, con base en la información contenida en cada una de las filas. Para el caso de la pregunta **¿En qué grado considera usted que es más importante?** (Tercera columna en el Cuadro A2), el grado de importancia se calificará con base en el Cuadro A1, colocando en el espacio respectivo del cuadro, el valor numérico que corresponda al juicio que se realice sobre la importancia. La escala definida para esta valoración (de 1 a 5) ha sido diseñada con base en la metodología de Análisis Jerárquico AHP. Ejemplo de aplicación:

Cuadro A2. Formato para valoración

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
3. Gestión integral del recurso hídrico		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático	6	4

En el anterior ejemplo, la valoración efectuada asignó una preferencia al criterio número 6, por encima del criterio número 3; y el grado o valoración de la importancia que se otorgó es de 4, conforme a la escala planteada en el Cuadro A1.

A continuación se presenta el formato vacío (Cuadro A2) donde podrá usted efectuar las calificaciones. Recuerde consultar, al final del presente documento, la explicación de cada criterio si tiene alguna duda en el proceso de comparación y calificación. Por favor evite realizar comparaciones cuyo valor de preferencia sea 1 (igualmente importante), reserve dicha opción para casos extremos en que no le sea posible tener una preferencia.

Cuadro A2. Formato para valoración

Entre los criterios...	¿Cuál considera usted más importante?	¿En qué grado considera usted que es más importante?
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 3. Gestión integral del recurso hídrico		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
3. Gestión integral del recurso hídrico 4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental		
3. Gestión integral del recurso hídrico 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
3. Gestión integral del recurso hídrico 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
3. Gestión integral del recurso hídrico 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático		
5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		
6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático 7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación		

Favor especificar el nombre completo de quien desarrolló esta calificación:

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MEDIDAS Y PROYECTOS DE ADAPTACIÓN

1. Soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y el cambio climático?

Por medio de este criterio, se busca priorizar proyectos y medidas relacionadas con la adaptación ecológica y cultural de los agroecosistemas a la variabilidad y el cambio climático, el reconocimiento y recuperación de saberes y prácticas productivas ancestrales que garanticen la soberanía y seguridad alimentaria ante el cambio climático.

2. Gestión del riesgo asociado a la variabilidad y el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?

A través de este criterio, se busca priorizar aquellas medidas y proyectos que involucren posibles adaptaciones desde la gestión del riesgo ante el cambio climático, involucrando obras de manejo y mitigación de riesgos por escenarios de variabilidad y cambio climático, como vendavales, incendios forestales, inundaciones urbanas, avenidas torrenciales, el manejo de procesos erosivos en zonas de ladera, entre otros.

3. Gestión integral del recurso hídrico

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?

Este criterio prioriza medidas y proyectos que involucren procesos de gestión del agua a escala de cuenca hidrográfica; desde aspectos ecológicos y culturales relacionados con la oferta - demanda y calidad del recurso, como la protección y recuperación de fuentes abastecedoras, el ahorro y uso eficiente del agua y la salud ambiental.

4. Conservación de ecosistemas y áreas de interés ambiental

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y variabilidad climática?

Este criterio busca otorgar una mayor prioridad a las medidas y proyectos relacionados con la conectividad ecosistémica, la gestión ambiental en áreas naturales protegidas y la conservación y regulación de fuentes hídricas y de los bosques del departamento. Involucra además proyectos que contemplan procesos de conservación en el marco de esquemas de pago por servicios ambientales y/o exenciones tributarias por conservación de áreas ambientales estratégicas.

5. Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?

Este criterio brinda una mayor prioridad a las medidas o proyectos que incorporan prácticas de manejo ecológicas en los sistemas productivos del municipio con el fin de hacerlos más resilientes y/o adaptativos ante el cambio y variabilidad climática.

6. Generación de capacidades para la gestión y adaptación ante el cambio climático

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?

Este criterio entrega una mayor prioridad a medidas o proyectos relacionados con procesos de investigación, generación de información, formación de capacidades humanas para la gestión del cambio climático, así como la apropiación social, institucional y sectorial de su conocimiento, la proyección de procesos de educación ambiental enfocados en temas relacionados con el cambio climático y el reconocimiento de las vulnerabilidades e identidades culturales locales.

7. Desarrollo y transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática

Pregunta clave: ¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática?

Por medio de este criterio, se otorga mayor prioridad a las medidas o proyectos que plantean procesos de apropiación de tecnologías (tradicionales y de punta) que sirven a posibles adaptaciones al cambio y variabilidad climática, aplicables en el sector agropecuario, en los sistemas urbanos o en los sistemas de información para la toma de decisiones, apropiadas en términos de viabilidad socioeconómica, ambiental y cultural.



PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIONAL CAMBIO CLIMATICO – CARTAGO, VALLE DEL CAUCA



FORMATO PARA LA EVALUACION DE MEDIDAS, ACCIONES O PROYECTOS EN FUNCION DEL GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIONAL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMATICA EN EL MUNICIPIO DE CARTAGO, VALLE DEL CAUCA

PREGUNTAS CLAVE	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACION DEL MUNICIPIO DE CARTAGO	CUALIFICACION
MEDIDA, ACCION O PROYECTO DE ADAPTACION A EVALUAR									
Gestion del recurso hídrico a través de proyectos a escala de microcuencas asociados a la producción agrícola y pecuaria	1		1	1			1	60%	Proyectos prioritarios
Unidades productivas en los patios de madres cabeza de hogar y/o población vulnerable. Proyecto Patios Productivos		1		1	1		1	54%	Proyectos prioritarios
Construcción de reservorios para almacenamiento hídrico en comunidades rurales	1		1					33%	Proyectos necesarios
Fortalecimiento y ejecución de leyes y regulaciones para protección de bosques								17%	Proyectos relevantes
Procesos y sistemas productivos ambientalmente sostenibles				1			1	34%	Proyectos necesarios
Estrategia de socialización y educación para comunidades rurales sobre el posible impacto del cambio climático		1				1		27%	Proyectos necesarios
Control a la afectación de áreas forestales nativas y humedales por procesos de construcción de viviendas	1		1					38%	Proyectos necesarios
Medidas para el control vehicular y reducción de emisiones (Creación del pico y placa para vehículos automotores de la ciudad)				1				15%	Proyectos relevantes
Obras de mitigación para evitar la erosión marginal del río La Vieja	1						1	28%	Proyectos necesarios
Recuperación y protección de fuentes hídricas y zonas boscosas en la quebrada El Enriado, corregimiento Piedras de Moler municipio de Cartago mediante aislamiento con cercas vivas	1		1					38%	Proyectos necesarios
Aumento, protección y recuperación de la cobertura forestal del predio Guanday donde nacieron las quebradas Perell y Aguas Claras que tributan a la cuenca del Río La Vieja, corregimiento Modín, municipio de Cartago	1		1					38%	Proyectos necesarios
Recuperación y protección de la cobertura boscosa en la subcuenca Aguas Coloradas, cuenca del río La Vieja, corregimiento de Modín, municipio de Cartago	1		1					38%	Proyectos necesarios
Aislamiento e implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca Los Negros, cuenca del río La Vieja, corregimiento de Modín, municipio de Cartago			1	1	1			44%	Proyectos necesarios
Planes de manejo de ecosistemas estratégicos húmedales - Parque de la Salud y Batelal	1		1					38%	Proyectos necesarios
Proyecto de investigación sobre representaciones sociales del cambio climático en Cartago		1						20%	Proyectos necesarios
Incorporación de estrategias educativas sobre cambio climático en los PRAES Institucionales		1						20%	Proyectos necesarios
Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental (OIDEA)		1						20%	Proyectos necesarios
Implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA)				1	1		1	34%	Proyectos necesarios
Programa de soberanía y seguridad alimentaria								7%	Proyectos de impacto puntual
Plan de educación ambiental municipal		1						20%	Proyectos necesarios
Grupo de Estudios Ambientales Urbanos (GEA-UR Cartago)		1						20%	Proyectos necesarios
Reubicación de comunidades vulnerables ubicadas en zonas de inundación						1		7%	Proyectos de impacto puntual
Separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios y aprovechamiento				1				15%	Proyectos relevantes
Recolección y disposición de escombros y aprovechamiento				1				15%	Proyectos relevantes
Conservar y proteger las microcuencas que drenan la cuenca del río La Vieja en el municipio de Cartago	1		1					38%	Proyectos necesarios
Reducción de la contaminación de los ríos y quebradas mediante el mantenimiento de soluciones sápticas individuales (pozos sépticos) en las zonas rurales del municipio de Cartago	1		1					53%	Proyectos prioritarios
Mantenimiento de parques zonas verdes y arbolado en el área urbana del municipio de Cartago			1					17%	Proyectos relevantes
Conservación de áreas de interés ambiental del municipio de Cartago			1					17%	Proyectos relevantes
Apoyo, sensibilización y capacitación en cultura ambiental sobre los recursos naturales y calidad ambiental del municipio de Cartago		1						20%	Proyectos necesarios



PORTAFOLIO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO – CARTAGO, VALLE DEL CAUCA



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Bosque 8337, Colombia, sede central y el campo

FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE MEDIDAS, ACCIONES O PROYECTOS EN FUNCIÓN DEL GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL MUNICIPIO DE CARTAGO, VALLE DEL CAUCA									
PREGUNTAS CLAVE	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	GRADO DE APORTE A LAS PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN DEL MUNICIPIO DE CARTAGO	CUALIFICACIÓN
MEDIDA, ACCIÓN O PROYECTO DE ADAPTACIÓN A EVALUAR	¿La medida o proyecto representa posibles adaptaciones para la gestión integral del agua ante escenarios de variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto proporciona escenarios para la investigación, formación de capacidades y/o apropiación de conocimientos en torno a la gestión y adaptación ante el cambio climático?	¿La medida o proyecto busca la conservación de ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto plantea la incorporación de prácticas y procesos sostenibles en los sistemas productivos como respuesta al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto implica el desarrollo o transferencia de tecnologías ambientalmente apropiadas para la adaptación al cambio y variabilidad climática?	¿La medida o proyecto contempla adaptaciones, manejo o mitigación de riesgos relacionados con variabilidad y cambio climático?	¿La medida o proyecto involucra procesos de adaptación relacionados con la soberanía y seguridad alimentaria ante la variabilidad y cambio climático?	0%	Califique su proyecto

Bibliografía

- Alcaldía de Cartago. (sin fecha). Plan de Atención Integral a la Primera Infancia. Municipio de Cartago, Valle del Cauca.
- Alcaldía de Cartago. 2004. Plan de Gestión Integral para el Manejo de los Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Cartago, Valle del Cauca.
- Ávila RM. 2000. El AHP (Proceso Analítico Jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras. El caso de Brasil. Proyecto Regional "Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible" (Proyecto GCP/RLA/126/JPN). FAO. Informe Técnico No. 2. Santiago, Chile.
- CARDER/Gobernación de Risaralda. 2013. Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático de Risaralda. Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER); Gobernación de Risaralda. 101 p.
- CDKN (Alianza Clima y Desarrollo). 2013. Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA): Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del Alto Cauca colombiano.
- CONIF-CVC. 1998. Guía para Plantaciones Forestales Comerciales en el Valle del Cauca. CONIF: Serie de documentación No. 41. Santafé de Bogotá, noviembre de 1998.
- CRQ/CARDER/CVC/UAESPNN/MAVDT/IDEAM/GTZ. 2008. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCH) del Río La Vieja. "El Rejuvenecer de La Vieja". Documento Plan 2008. Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). 358 p.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2012. Plan de Acción 2012-2015 "Un Plan para la Paz". Santiago de Cali, Colombia.
- CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2013. Portafolio de Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático. Municipio de Guadalajara de Buga, Valle del Cauca. 76 p.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2012. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco conceptual y lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).
- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2013. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). Hoja de ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Bogotá.
- Godet M; Durance P. 2011. La prospective stratégique - Pour les entreprises et les territoires. 2e édition. Dunod, Paris. 214 p.
- González-Lamus J; Pabón HR; Duarte-Ortega M. 2011. Análisis de Vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Quinto Informe de Evaluación. 40 p.
- Morales T; Céspedes JD; Flórez MT. 2011. Herramientas para el control ambiental en CARs. En: Guzmán López S. Biósfera, Experiencias de Gestión Ambiental Territorial. Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial. Universidad Tecnológica de Pereira. EAE - Editorial Académica Española. pp 117-131.
- Municipio de Cartago. 2012a. Plan de Desarrollo "Cartago moderna, competitiva e incluyente". 2012-2015.
- Municipio de Cartago. 2012b. Plan Local de Salud. Municipio de Cartago. Secretaría Municipal de Salud.
- Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero. 2014. Revisión planes de desarrollo para la inclusión del cambio climático.

Nodo Regional de Cambio Climático de la Ecorregión del Eje Cafetero/CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca). 2014. Diagnóstico del estado de los documentos/instrumentos de planificación con referencia al cambio climático en relación con el funcionamiento del nodo regional de cambio climático.

Saaty T. 1997. Toma de decisiones para líderes. El proceso analítico jerárquico. RWS publications. Pittsburgh. 423 p.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2012. Introducción y Síntesis del Marco de Vulnerabilidad y Adaptación. [presentación PowerPoint]. Taller de Entrenamiento en Evaluación de la Vulnerabilidad y la Adaptación.

Diagramación

Lorena García

Edición de producción

Victoria Eugenia Rengifo

Impresión

Velásquez Digital S.A.S.
Cali, Colombia

Diciembre 2014



Informes

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

www.cvc.gov.co

Teléfono: (57 2) 6206600 Ext. 1332 y 1325