



PROPUESTA DE
HOJA DE RUTA
POMCA

PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE
CUENCAS HIDRIGRAFICAS

**INCORPORACIÓN DE CAMBIO
CLIMÁTICO EN PLANES
ESTRATEGICOS DE MACROCUENCA
Y PLANES DE ORDENACIÓN Y
MANEJO DE CUENCAS
HIDROGRÁFICAS**

CONVENIO 398 DE 2015

DICIEMBRE DE 2015



CONVENIO DE ASOCIACIÓN 398 DE 2015

“PROPUESTA DE HOJA DE RUTA PARA LA INCORPORACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS”

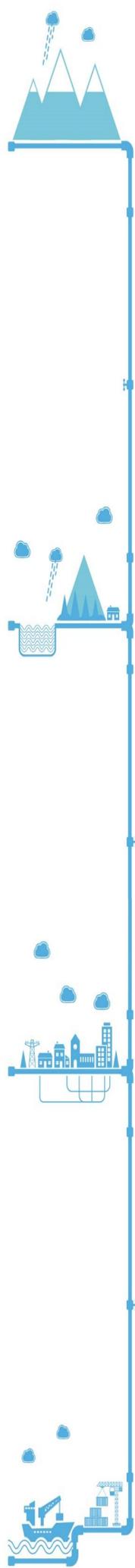
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE-MADS

DIRECCIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO-DCC

ASOCIACIÓN DE CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE

-ASOCARS

BOGOTÁ D.C., DICIEMBRE DE 2015





Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. METODOLOGÍA.....	5
3. DEFINICIONES.....	7
3.1. Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA.....	7
3.2. Abordaje metodológico para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA	8
4. PROPUESTA DE HOJA DE RUTA PARA LA INCORPORACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	12
4.1. Temporalidad	12
4.2. Incorporación de cambio climático por fases en el POMCA.....	13
4.3. Incorporación de Cambio Climático en cada fase del POMCA.	14
4.3.1. Aprestamiento	14
4.3.2. Diagnóstico.....	18
4.3.3. Prospectiva y zonificación.....	25
3.1.2. Formulación	34
3.1.3. Ejecución, seguimiento y evaluación	36
Bibliografía.....	37

VERSION FINAL

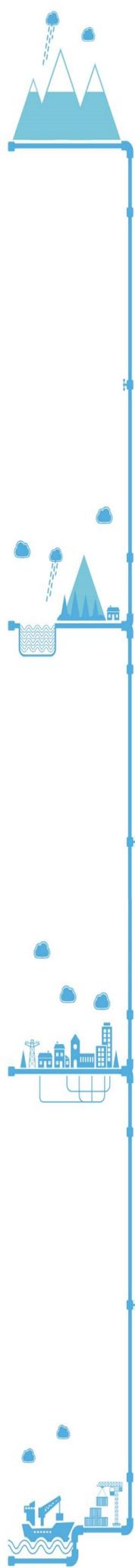
1. INTRODUCCIÓN.

En el marco del convenio 398 de 2015 realizado entre la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible – ASOCARS, cuyo objeto es “Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, para generar lineamientos técnicos y hoja de ruta para incorporar cambio climático en los Planes Estratégicos en las Áreas Hidrográficas o Macrocuencas PEM y en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA”, se desarrolla esta primera propuesta metodológica a partir de una revisión bibliográfica de experiencias nacionales e internacionales y el concepto de expertos en la temática. La propuesta incluye los parámetros mínimos necesarios que deben considerarse para analizar el componente de cambio climático en los instrumentos. Por lo tanto, de acuerdo con la información y el conocimiento existente en cada región del país, pueden incluirse análisis adicionales a los enunciados.

La propuesta de incorporación de cambio climático PEM y POMCA se presenta en cuatro documentos que son complementarios, definidos a continuación:

1. Lineamientos: son pautas o tendencias que orientan las actuaciones y decisiones de los actores en los procesos de elaboración y ejecución de los PEM y POMCA. En este documento también se presenta un marco conceptual básico donde se definen los conceptos requeridos para el desarrollo de este documento.
2. Hoja de Ruta de Planes Estratégicos de Macrocuenca PEM: Secuencia de etapas genéricas para la inclusión de Cambio Climático en PEM, en armonía con las etapas contempladas en las fases del instrumento. Para cada etapa se deben indicar objetivos, resultados esperados, pasos e insumos.
3. Hoja de Ruta Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA: Secuencia de etapas genéricas para la inclusión de Cambio Climático en los POMCA en armonía con las contempladas en las fases de cada instrumento. Para cada etapa se deben indicar objetivos, resultados esperados, pasos e insumos.
4. Catálogo: Posibles medidas de adaptación y mitigación generales que pueden ser aplicables a los PEM y POMCA.

Este documento es el tercer documento de los cuatro enunciados, donde se define la hoja de ruta para la incorporación de cambio climático en POMCA, siguiendo los lineamientos definidos en el documento 1 de acuerdo con la revisión bibliográfica conceptual de gestión integral del recurso hídrico, cambio climático y gestión de riesgos, de casos nacionales e internacionales de planes de adaptación que incluyen cambio climático en la gestión ambiental del territorio y un análisis detallado de las metodologías desarrolladas para la elaboración de POMCA en el país. Los ejemplos de posibles medidas de adaptación y mitigación que pueden abordarse en POMCA se desarrollan en el Catálogo de medidas de adaptación y mitigación (documento 4). En este documento se retoma la definición de POMCA y sus principales características, la descripción de las fases que actualmente se involucran en la Guía para



formulación de POMCA y de acuerdo con estas fases se definen para cada variable la propuesta para realizar la incorporación de cambio climático en POMCA.

2. METODOLOGÍA.

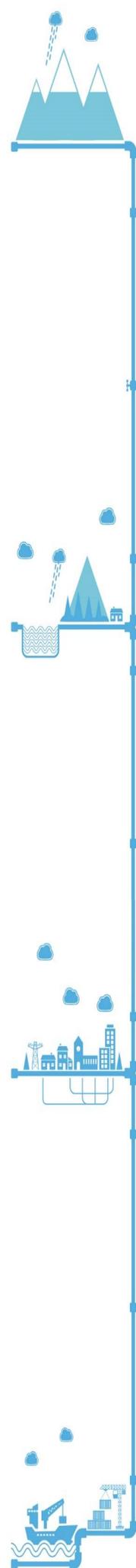
El análisis para la definición de la hoja de ruta para la incorporación de cambio climático POMCA se realizó a partir de una revisión bibliográfica donde se determinaron los conceptos clave requeridos para la construcción de la propuesta metodológica, utilizando inicialmente la normatividad nacional relacionada con gestión del cambio del climático, gestión integral del agua y gestión del riesgo de desastres. También se revisaron las aproximaciones previas realizadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS para la definición de lineamientos y metodologías para la adaptación y mitigación del cambio climático (Diesner, Felix;MADS, 2013; MADS, 2013; MADS; DNP; IDEAM; UNGRD, 2011; MMA, DNP, 2002; USAID; SEI, 2015) así como experiencias internacionales en la incorporación de cambio climático en instrumentos de planificación territorial (IPCC, 2014; IPCC, 2013-2014; IPCC, 2012; USEPA-California Department of Water Resources, 2011) , entre otros.

En el proceso de revisión de estos instrumentos también se consultaron fuentes de información como el Estudio Nacional del Agua – para los años 2010 y 2014 (IDEAM, 2015; IDEAM, 2010). En el ENA 2010 y los lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua- ERA (IDEAM, 2013) que definen las metodologías de cálculo de índices hidrológicos usados en la guía de elaboración de POMCA (MADS, 2013) y en el ENA 2014 (IDEAM, 2015) que realiza un cálculo y propone una metodología para estimar la variabilidad climática en Colombia y la sequía. También se realizó la revisión de la propuesta metodológica para el análisis de la respuesta hidrológica ante escenarios de variabilidad climática realizada por ASOCARS e IDEAM (ASOCARS - IDEAM, 2014) y la guía para la incorporación de la estrategia de adaptación en los instrumentos de gestión y planificación ambiental y territorial (DCC-MADS, 2014)

Las Comunicaciones Nacionales y los Escenarios de Cambio Climático emitidos por el IDEAM (IDEAM, 2010; IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2015) también fueron consultados para contemplar el posible uso de esta información en la incorporación de cambio climático en los PEM y POMCA.

Una vez realizada la revisión bibliográfica crítica y partiendo de la metodología definida por el MADS en la Guía de formulación de POMCA (MADS, 2013), el protocolo para la gestión del riesgo en POMCA (MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014) y el alcance técnico de los términos de referencia de los Convenios entre Fondo de Adaptación y Corporaciones, se definió una hoja de ruta preliminar que fue presentada ante expertos en la temática y público en general a través de documentos que fueron dispuestos en un sitio web junto con un video explicativo. Los expertos y público realizaron sus comentarios aportando desde las múltiples visiones para abordar la temática, conceptos e información valiosa que fue incorporada en la hoja de ruta final presentada en este documento.

En la Figura 1, se presenta un diagrama de flujo de la metodología utilizada para definir la hoja de ruta para incorporar cambio climático en POMCA



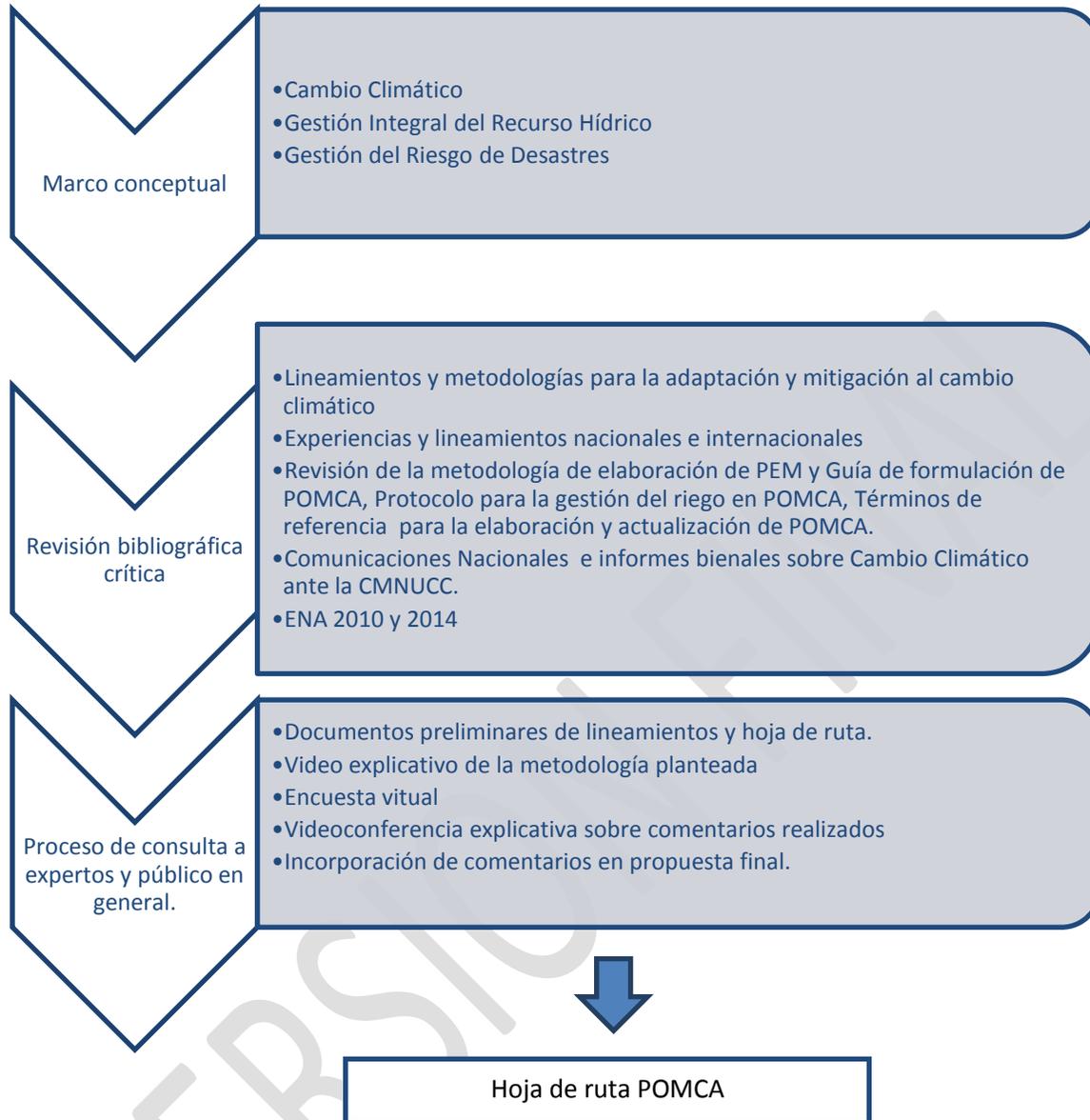


Figura 1. Metodología para la propuesta de lineamientos y hoja de ruta para la incorporación de cambio climático en Planes Estratégicos de Macrocuencas y Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

3. DEFINICIONES

3.1. Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA

De acuerdo con el Título 3 Capítulo 1, Sección 5 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 (MADS, 2015), el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCA es el *“Instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico recursos y la conservación la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico”*

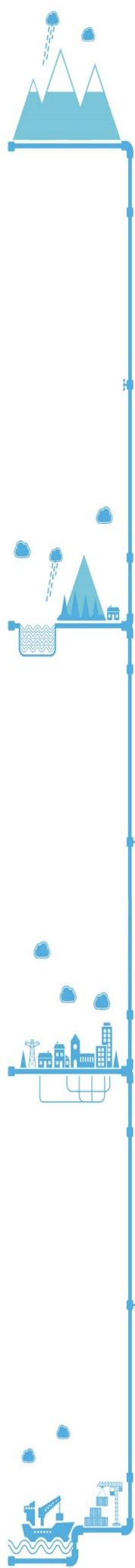
En el artículo 2.2.3.1.5.2. *“De las Directrices. La ordenación de cuencas se hará teniendo en cuenta: 1. El carácter especial de conservación de las Áreas de Especial Importancia Ecológica, 2. Los ecosistemas y zonas que la legislación ambiental ha priorizado en su protección, tales como páramos, subpáramos, nacimientos de agua, humedales, rondas hídricas, zonas de recarga de acuíferos, zonas costeras, manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos, los criaderos y hábitats de peces, crustáceos u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos”... “5. La oferta, la demanda actual y futura de los recursos naturales renovables, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para propender por su desarrollo sostenible y la definición de medidas de ahorro y uso eficiente de agua, 6. El riesgo que pueda afectar las condiciones fisicobióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos.”*

La escala de elaboración de los POMCA se define en el mismo Decreto como 1:100.000 para las cuencas que hacen parte de las zonas hidrográficas o macrocuencas Orinoco, Amazonas y Pacífico o un nivel más detallado cuando la información disponible lo permita. Para las cuencas que se encuentran en las zonas hidrográficas Magdalena Cauca y Caribe, el POMCA se debe elaborar en escala 1:25.000.

La articulación con los instrumentos de planificación ambiental y territorial son de gran importancia para lograr un desarrollo coherente con una visión nacional aplicada en el territorio. El instrumento de mayor jerarquía que orienta el POMCA es el Plan Estratégico de Macrocuena. Para la incorporación de cambio climático y la articulación entre estos instrumentos, se sugiere seguir los lineamientos que se hayan definido en el PEM y articular las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que se definan con las cuencas que estén relacionadas, cuando aplique.

Por otro lado los resultados que se obtengan en el POMCA respecto a la zonificación ambiental y sus áreas de conservación y protección ambiental, el componente programático y la gestión de riesgos, se traducen en el territorio a nivel municipal en determinantes ambientales, donde se deberá cumplir con las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que se definan en el POMCA.

De acuerdo con la Guía para formulación los POMCA, *“son el resultado de la aplicación metodológica de ciclos y fases. Las seis fases (aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación, formulación, ejecución y seguimiento y evaluación) conforman un ciclo, cada ciclo marca un horizonte de tiempo para el cual el POMCA responde y su culminación marca un nuevo comienzo que dé cuenta de otras*



circunstancias sin perder de vista el conocimiento, la información y los logros obtenidos". Las fases del plan que conforman cada ciclo se convierten en un punto de referencia para el ciclo siguiente y así sucesivamente. Cada ciclo de la espiral debe ser satisfecho por una versión del POMCA con sus resultados concretos, es decir cada ciclo es un plan que satisface un propósito particular, relacionado con la problemática del momento. Dado que el cambio climático tiene manifestaciones actuales y generará impactos en un futuro que trasciende un ciclo del POMCA, es posible pensar definir medidas de adaptación actualmente que inicien el camino para lograr en un futuro un territorio resiliente.

Los POMCA son instrumentos que sirven para la adaptación del territorio al cambio climático, pues a través de ellos se definen las potencialidades y limitantes del territorio que condicionan su uso para permitir el desarrollo sustentable de las regiones, buscando el equilibrio entre el uso de los recursos por las actividades sociales, económicas y culturales y la conservación de la estructura así como la función físico biótica de la cuenca, incluyendo el análisis del clima tanto presente como en condiciones futuras. Además se busca definir acciones para disminuir la vulnerabilidad del territorio a las diferentes amenazas, así como proyectos que posibiliten el mantenimiento de los servicios ecosistémicos en la cuenca.

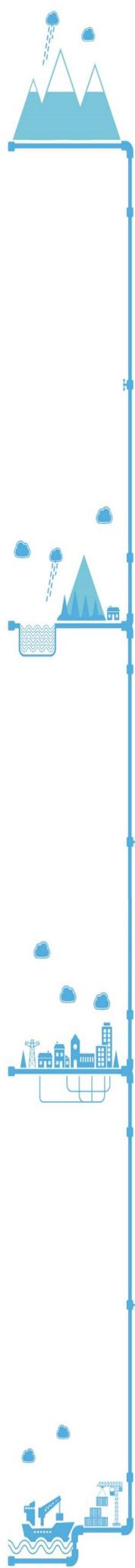
El MADS ha elaborado la Guía Técnica para la formulación de POMCA (MADS, 2013), donde se establecen los criterios técnicos, procedimientos y metodologías en cada fase del POMCA así como los lineamientos para abordar los temas de participación y gestión del riesgo. Posteriormente, los lineamientos relacionados con la gestión del riesgo se han complementado con el protocolo para la gestión del riesgo (MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014). Los alcances técnicos de los términos de referencia de los convenios suscritos entre las Corporaciones y el Fondo de Adaptación para la elaboración o ajuste de los POMCA a nivel nacional clarifican el alcance de los análisis que deben realizarse en cada componente del POMCA.

3.2. Abordaje metodológico para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA

Las Fases para la formulación del POMCA son: "1. *Aprestamiento*, 2. *Diagnóstico*, 3. *Prospectiva y zonificación ambiental*, 4. *Formulación*, 5. *Ejecución* y 6. *Seguimiento y evaluación*". La formulación de cada una de las fases estará a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible "acorde a los criterios técnicos, procedimientos y metodologías establecidos en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas" (MADS, 2013) que establece el procedimiento metodológico para este fin, como se resume a continuación:

Fase de Aprestamiento:

En esta fase se organiza el trabajo para la elaboración del POMCA a través del diseño del programa de trabajo y conformación del equipo técnico pertinente. Para lograr la participación activa de la comunidad se define la estrategia de socialización y participación que incluye la identificación de personas naturales y jurídicas, públicas y privadas así como las comunidades étnicas que están asentadas en la cuenca. También se define el proceso de conformación del Consejo de Cuenca.



Esta fase contiene la elaboración del plan de trabajo, identificación, caracterización y priorización de actores, estrategia de participación, participación en la fase de aprestamiento, recopilación y análisis de información existente, análisis situacional inicial y definición del plan operativo detallado.

Fase de Diagnóstico

En esta fase se identifica y caracteriza el estado actual de la cuenca en los aspectos biofísico, económico, social y cultural, incluyendo la biodiversidad, los ecosistemas y servicios ecosistémicos. También se caracteriza la oferta y demanda de los recursos naturales, con énfasis en el recurso hídrico. En esta fase se definen las condiciones de amenaza y vulnerabilidad que puedan restringir el uso del territorio y sus recursos naturales. Este análisis espacial permite analizar los conflictos sociambientales existentes en el territorio por el uso de los recursos, sus limitantes y potencialidades. Con esta información se realiza la síntesis ambiental de la cuenca en ordenamiento.

Esta fase contiene los procesos para la conformación del consejo de cuenca, la participación en la fase de diagnóstico, la caracterización biofísica, socioeconómica y cultural, político administrativa, funcional, gestión del riesgo, análisis situacional y síntesis ambiental. En la Figura 2 se observa una síntesis de la fase de diagnóstico del POMCA.

Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental

En esta fase se diseñan los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, el cual definirá en un horizonte no menor a diez (10) años el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se formulará el Plan de Ordenación y Manejo correspondiente. Como resultado de esta fase se elabora la zonificación ambiental la cual tiene como propósito establecer las unidades homogéneas del territorio y las categorías de uso y manejo para cada una de ellas. Los escenarios por diseñar corresponden al tendencial donde se evidencia que ocurrirá en el territorio si su desarrollo continúa siguiendo la tendencia actual, el deseado donde los habitantes proponen la visión de futuro de forma ideal y el escenario apuesta donde se integran los escenarios anteriores para definir la apuesta de los actores en la cuenca hacia su desarrollo sostenible.

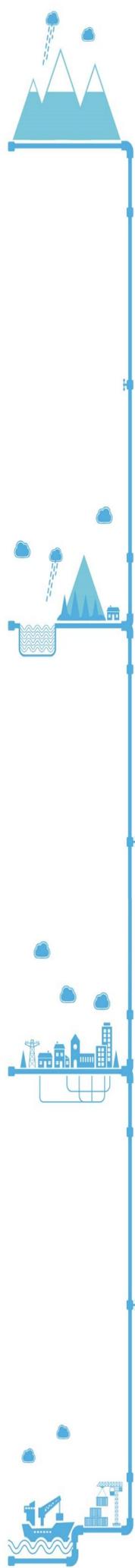




Figura 2. Componentes y proceso de la fase de diagnóstico. Fuente: Proyecto piloto de implementación de la política nacional para la Gestión integral del recurso Hídrico. 2014.

Fase de Formulación

Una vez se define el escenario apuesta y la zonificación ambiental, se inicia la siguiente fase de formulación donde se define el componente programático, las medidas para la administración de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo (MADS, 2012). Adicionalmente esta fase contiene la definición de la estructura administrativa y financiera del POMCA, el diseño del programa de seguimiento y evaluación del POMCA y la publicidad y aprobación del POMCA.

Fase de Ejecución

Las Corporaciones Autónomas regionales y de Desarrollo Sostenible tienen la función de ejecutar el POMCA en el escenario temporal para el cual fue formulado. Durante esta fase debe armonizarse los instrumentos de gestión y planificación con el POMCA y se pondrá en marcha de la estructura administrativa y estrategia financiera.

Fase de seguimiento y evaluación

El seguimiento y evaluación de la ejecución del POMCA es de gran importancia y en el mismo Plan se definen los mecanismos para realizar anualmente esta actividad. Esta fase contiene la Implementación de indicadores del POMCA, acciones de seguimiento y evaluación, difusión de los resultados de seguimiento y la sistematización de experiencias y acciones correctivas. En la Figura 3 se presenta un mapa de proceso de la elaboración y ejecución del POMCA que resume cada una de las fases descritas previamente y sus actividades.

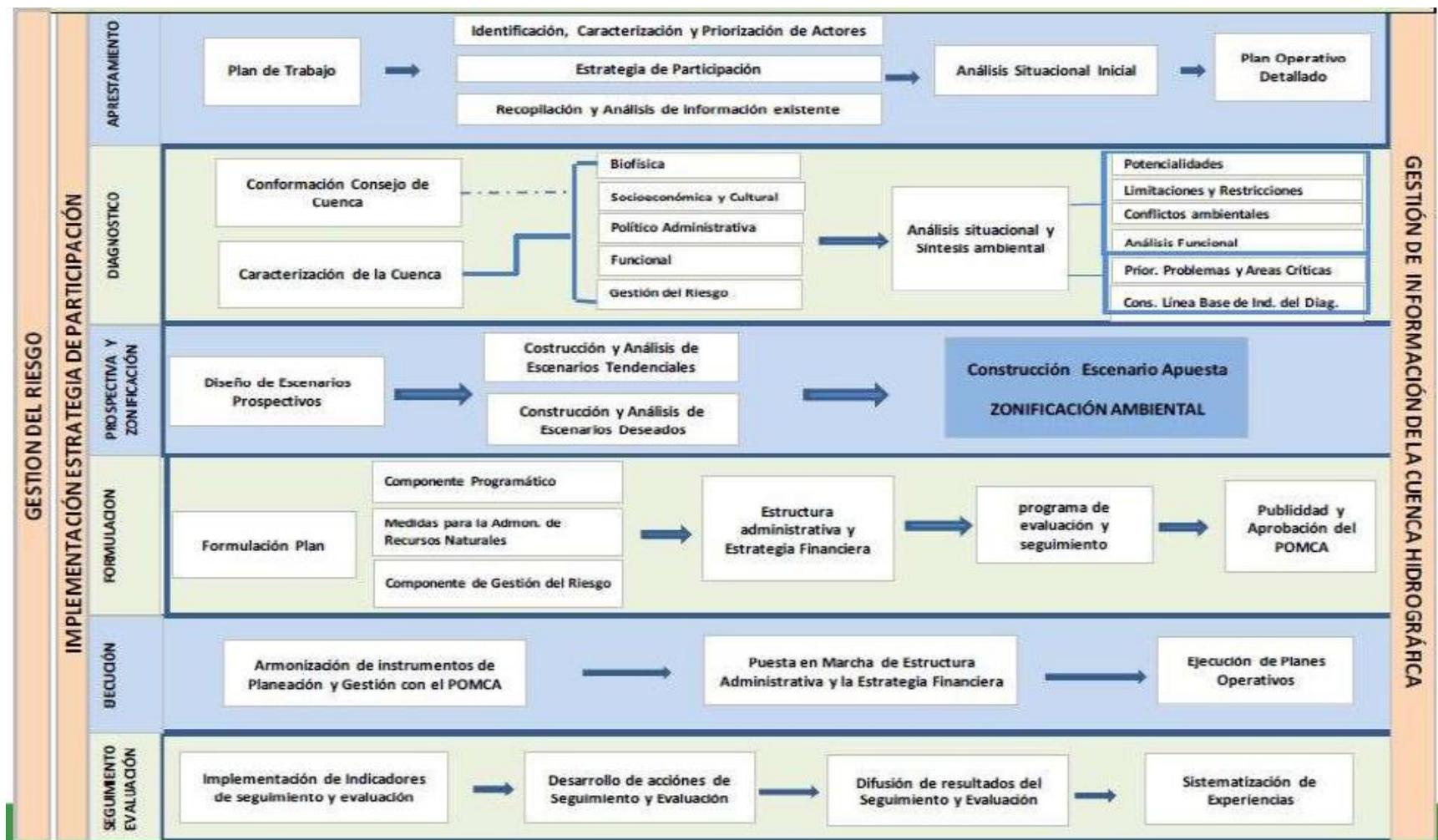


Figura 3. Mapa de proceso de elaboración y ejecución de POMCA. Fuente (MADS, 2013)

4. PROPUESTA DE HOJA DE RUTA PARA LA INCORPORACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

La hoja de ruta para incorporar cambio climático en POMCA pretende definir en cada una de las fases del plan como debe abordarse la incorporación de cambio climático en el instrumento, definiendo insumos, productos y los pasos para alcanzar el objetivo de acuerdo con la metodología propuesta.

Esta hoja de ruta se construye partiendo de la metodología definida en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA y sus anexos A (Diagnóstico) y B Gestión del Riesgo (MADS, 2014) y contemplando el Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014). Por lo tanto las recomendaciones que se incluyen, corresponden a las fases, componentes y variables definidos en dicho instrumento de planificación. En esta propuesta se adicionan análisis a los ya existentes en el instrumento metodológico y no los reemplazan. Las fases y componentes del POMCA se presentan en la Figura 3, los cuales se seguirán para describir cambio climático en cada componente.

4.1. Temporalidad

Respecto a la temporalidad del POMCA, de acuerdo con la Guía para formulación los POMCA, “son el resultado de la aplicación metodológica de ciclos y fases. Las seis fases (aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación, formulación, ejecución y seguimiento y evaluación) conforman un ciclo, cada ciclo marca un horizonte de tiempo para el cual el POMCA responde (10 años) y su culminación marca un nuevo comienzo que dé cuenta de otras circunstancias sin perder de vista el conocimiento, la información y los logros obtenidos”. Las fases del plan que conforman cada ciclo se convierten en un punto de referencia para el ciclo siguiente y así sucesivamente. Cada ciclo de la espiral debe ser satisfecho por una versión del POMCA con sus resultados concretos, es decir cada ciclo es un plan que satisface un propósito particular, relacionado con la problemática del momento. Dado que el cambio climático tiene manifestaciones actuales y generará impactos en un futuro que trasciende un ciclo del POMCA, es posible pensar definir medidas de adaptación actualmente que inicien el camino para lograr en un futuro un territorio resiliente. Ver Figura 4



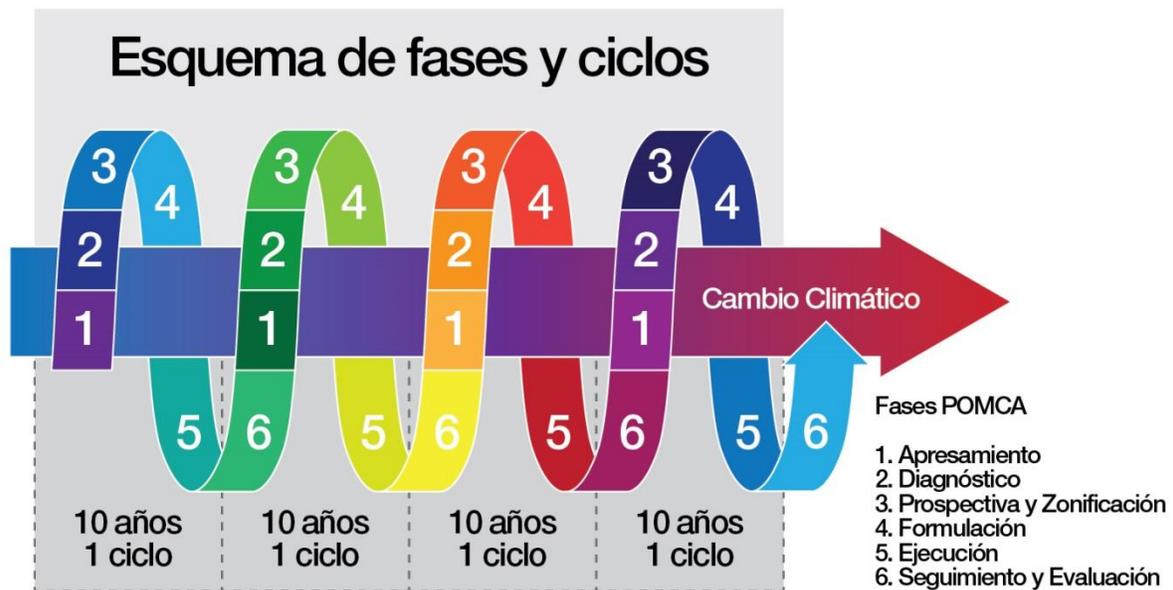


Figura 4. Esquema de ciclos y fases en el POMCA.

4.2. Incorporación de cambio climático por fases en el POMCA

Siguiendo los lineamientos definidos, el cambio climático se incorporará en cada una de las fases del POMCA buscando la coherencia entre las fases, tal como se desarrolla en la actualidad. En la Figura 5 se resumen los objetivos que se espera cumplir al incorporar cambio climático en cada fase del POMCA. Cabe resaltar que el POMCA en su metodología de formulación incluye la identificación de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas así como las actividades y proyectos para su protección y conservación. Por lo tanto, dado que ya está incluido en la Guía no se incluye en esta gráfica de objetivos de inclusión. De igual forma ocurre con el análisis de riesgos actuales por eventos climatológicos amenazantes, no se mencionan como objetivo de inclusión porque ya están desarrollados en la metodología de gestión de riesgo del POMCA y el protocolo que lo complementa. La Zonificación Ambiental también es una estrategia de adaptación que ya está incorporada en el instrumento, debido a que se identifican áreas de conservación y protección para garantizar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos siendo esta una medida de adaptación basada en ecosistemas.



1	2	3	4	5	6
Aprestamiento	Diagnóstico	Prospectiva y Zonificación	Formulación	Ejecución	Seguimiento y Evaluación
Definir estrategia de participación, gestión de la información, y gestión interinstitucional analizando cambio climático	<p>Determinar evidencias o efectos de cambio climático</p> <p>Describir actividades con alto potencial de mitigación por la emisión gases efecto invernadero.</p> <p>Describir actividades económicas, sociales y culturales que incluyan adaptación al CC</p> <p>Incluir en el análisis de riesgos sequía</p>	<p>Definir escenarios tendenciales con proyecciones de variables hidroclimáticas usando escenarios cambio climático</p> <p>Definir escenarios de riesgos incluyendo cambio climático.</p> <p>Definir áreas potenciales de desarrollo de medidas de adaptación y mitigación</p>	<p>Definir medidas de adaptación y mitigación de forma integral desde los diversos enfoques, utilizando catálogo</p> <p>Definir fuentes de financiación de las medidas definidas de acuerdo con fuentes de financiación (ver catálogo)</p> <p>Definir información que hace falta e investigaciones por realizar a escala regional relacionadas con cambio climático</p>	Implementar las medidas definidas a la escala POMCA.	<p>Medir los resultados de las medidas implementadas.</p> <p>Evaluar las medidas y sus impactos.</p>

Figura 5. Objetivos de la incorporación de cambio climático en cada fase del POMCA

4.3. Incorporación de Cambio Climático en cada fase del POMCA.

En este capítulo se abordarán las variables que deben complementarse incluyendo cambio climático y otras que no se incluyen en el POMCA

4.3.1. Aprestamiento

Para incorporar Cambio Climático en la fase de aprestamiento en el POMCA, debe analizarse cada una de las actividades propuesta en la metodología original con la visión de cambio climático, es decir que las actividades existentes en el POMCA se mantienen pero deben complementarse para por ejemplo, en el mapeo de actores incluir aquellos que tienen incidencia en la gestión del cambio climático, tales como Gobernación, Alcandías y Sectores privados.



4.3.1.1. Estrategia de participación

La Guía para formulación de POMCAS describe para la definición de la estrategia de participación unos contenidos mínimos

- ✓ Objetivos,
- ✓ Metodología
- ✓ Fundamento conceptual de la estrategia propuesta
- ✓ Destinatarios: ¿a quienes está dirigida la estrategia? se definen teniendo en cuenta los resultados del análisis de actores.
- ✓ Medios, mensajes y herramientas para el diálogo en función de las fases y acorde con el proceso de identificación y caracterización de actores.
- ✓ Propuesta de estructura organizativa y de participación del Plan
- ✓ Plan de medios: estrategias mediáticas para la difusión del plan: radio, televisión, prensa cuando haya lugar y de acuerdo a las posibilidades de cada corporación.
- ✓ La estrategia en cada fase: ¿Cómo se incorporará la participación en cada fase?
- ✓ Evaluación de impacto y seguimiento a la estrategia
- ✓ Cronograma

La elaboración de esta estrategia incluyendo cambio climático requiere de la definición de un objetivo, productos e insumos que se resumen en la Tabla 1. En la Tabla 2 se presentan las actividades que se deben desarrollar de forma complementaria en cada fase del POMCA.

Pasos:

1. Identificación y caracterización de instituciones y actores que tienen relación con el manejo de la información relacionada con cambio climático y que pueden favorecer la ejecución de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
2. Construir la estrategia articulando la Estrategia Nacional de educación, sensibilización y formación de públicos frente al cambio climático en todas las fases del POMCA.
3. En esta estrategia también puede incluir las acciones regionales que se estén adelantando en este tema y que puedan ser usadas para el fortalecimiento de capacidades.

Tabla 1. Incorporación de cambio climático en la fase 1. Aprestamiento, Estrategia de Participación

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Aprestamiento	Estrategia de participación	Generar la estrategia de participación de forma articulada con la Estrategia nacional de educación, sensibilización y formación de públicos frente al cambio climático en <i>todas las fases</i> del POMCA	Estrategia de participación que incluya el componente de cambio climático en todas sus fases, de forma articulada con la Estrategia Nacional de educación, sensibilización y Formación de Públicos frente al Cambio Climático con un enfoque transdisciplinario producto del apoyo del equipo técnico a los profesionales de participación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategia Nacional de educación, sensibilización y formación de públicos frente al cambio climático. 2. Conocimiento regional de acciones que se están adelantando relacionadas o encaminadas hacia la adaptación y mitigación del cambio climático. 3. Identificación y caracterización de actores. 4. Ejercicios participativos realizados en otros espacios de participación al interior de la cuenca. 5. Experiencias de los procesos de participación realizados en otros POMCA elaborados en el país 	<p>http://www.idea.gov.co/documents/40860/219937/2%C2%AA+Comunicaci%C3%B3n+Cap%C3%ADtulo+6.pdf/a242dbfa-e8c8-4f1d-ad42-c89578e75ad2</p> <p>http://eidenar.univalle.edu.co/autoevaluacion/estrategia%20de%20educacion%20cc.pdf</p>

Tabla 2. Actividades por desarrollar en la estrategia de participación adicionales o complementarias a las existentes en la Guía de POMCA.

F A S	Acción a realizar	Destinatarios
Aprestamiento	Identificar, caracterizar y priorizar actores e instituciones que puedan tener relación con estos dos criterios: <ul style="list-style-type: none"> ✓ El manejo de información relacionada con cambio climático y, ✓ que puedan favorecer la ejecución de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático a definir en cada cuenca. 	Actores e instituciones identificados, caracterizados y priorizados previamente para cambio climático.
	Definir temáticas y mecanismos para la capacitación que propendan por <i>"Promover el acceso público a la información sobre las causas, consecuencias e impactos del cambio climático y sobre las acciones para afrontarlo"</i> además de las otras temáticas definidas técnicas necesarias para la gestión del agua en cada cuenca hidrográfica.	
	Definir temáticas para espacios de capacitación que propendan por <i>"Promover el desarrollo de capacidades, destrezas y habilidades, cualificando el recurso humano, que fomenten acciones frente al cambio climático"</i> y <i>la gestión del agua en cada cuenca hidrográfica.</i>	
	Definir acciones que motiven la participación de los actores identificados	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Diagnóstico</p>	<p>Una vez definido el consejo de cuenca se procede a la Instalación del consejo de cuenca, según lo Dispuesto en la Guía para formulación y ajuste de POMCA. En este espacio, se presentarán, con el apoyo y participación activa del equipo técnico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El contenido de las temáticas y mecanismos definidos para la capacitación de consejeros de cuenca en relación al cambio climático y la gestión del agua en la cuenca (definidas para el aprestamiento) y, 2. Estrategias que requieren la participación de los consejeros para transferir conocimientos e información a otros actores de la cuenca. 3. Desarrollar al menos un espacio de capacitación que permita a todos los actores priorizados (miembros y No miembros del consejo de cuenca) conocer los resultados del diagnóstico, incluyendo las conclusiones relacionadas con el cambio climático en la cuenca. 	<p>Actores priorizados (Miembros y No miembros) del consejo de cuenca.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Zonificación</p>	<p>Haciendo uso del escenario de línea base y los escenarios tendenciales definidos por el equipo técnico previamente que incluyen cambio climático, se realizará la construcción del escenario deseado, según las metodologías definidas en la Guía de POMCA</p>	<p>Actores priorizados (Miembros y No miembros) del consejo de cuenca.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Formulación</p>	<p>-Con el fin de <i>“Promover la participación pública en la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de programas y proyectos de cambio climático”</i> se desarrollará al menos un espacio de capacitación que permita a todos los actores priorizados (miembros y No miembros del consejo de cuenca) conocer los resultados y presentar los resultados del componente programático del escenario apuesta definido. Requiere presencia de funcionarios de la autoridad ambiental.</p> <p>-Este espacio deberá incluir la presentación de la <i>“Incorporación de la investigación para evaluar el resultado de las medidas definidas en la adaptación y mitigación al cambio climático”</i> con el Objetivo: <i>“Fomentar la realización de investigaciones permanentes y la generación de conocimientos sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales del cambio climático”</i> .</p> <p>Definir indicadores que permitan verificar el avance del proyecto de capacitación y su impacto en la participación informada.</p>	<p>Actores priorizados (Miembros y No miembros) del consejo de cuenca.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ejecución y seguimiento y Evaluación</p>	<p>-Desarrollar los pasos propuestos para este fin. Medir los indicadores que se definan para el proyecto Reportar los indicadores a la comunidad en la cuenca y al MADS de acuerdo con las disposiciones que encuentren vigentes.</p>	<p>Actores priorizados (Miembros y No miembros) del consejo de cuenca.</p>

4.3.1.2. Recopilación y análisis de información existente.

Debe identificarse la información requerida para incluir cambio climático en los POMCA, para presentar a continuación la información adicional requerida para los análisis posteriores. Si la Corporación tiene otra información que pueda servir para el análisis de cambio climático, se recomienda incluirla entre la información sistematizada. Tabla 3.

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Aprestamiento	Recopilación y análisis de información existente	Recopilar la información disponible sobre cambio climático pertinente para el proceso de formulación del POMCA	Identificación y caracterización de Información sobre cambio climático que incluye análisis de calidad y pertinencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escenarios de cambio climático, 2. Investigaciones regionales sobre impactos del cambio climático. 3. Redes regionales hidrometeorológicas con más de 30 años de datos históricos de precipitación y temperatura. 4. Registros históricos de eventos amenazantes y sus consecuencias. 	IDEAM Información disponible en la cuenca en Instituciones públicas y privadas reconocidas.

Pasos

1. Sistematización de la información
2. Análisis de la información recopilada
3. Organización de bases de datos de ser requerido, SIG en caso de tenerlo la Corporación o sistema de información para la toma de decisiones.

4.3.2. Diagnóstico

En la fase de diagnóstico se han definido tres objetivos por analizar

1. Determinar las evidencias o efectos existentes de cambio climático. debidas al cambio permanente de desviación de la media de variables precipitación y temperatura. En caso de existir impactos por este efecto en ciertos sistemas naturales como ecosistemas estratégicos o áreas protegidas, sociales, económicos, culturales, funcional deberán describirse en este capítulo.
2. Respecto a los riesgos, en la Guía y sus documentos complementarios incluye una metodología detallada para la estimación de riesgos que deberá seguirse. Se propone complementar esta guía con el análisis de sequías siguiendo la metodología propuesta por el IDEAM (IDEAM, 2015).
3. Describir actividades con alto potencial de mitigación por la emisión que están realizando de gases efecto invernadero y si es posible realizar una estimación de los gases que se están generando.

En los siguientes apartes se desarrolla la metodología propuesta para cumplir estos objetivos.

Objetivo 1. Determinar las evidencias o efectos existentes de cambio climático debidas al cambio permanente de desviación de la media de variables precipitación y temperatura. En caso de existir impactos por este efecto en ciertos sistemas naturales como ecosistemas estratégicos o áreas protegidas, sociales, económicos, culturales, funcional deberán describirse en este capítulo.

4.3.2.1. Clima Presente

Adicional a la caracterización climática solicitada en el POMCA y utilizando la misma metodología, debe realizarse un análisis de clima presente con series de tiempo de al menos 30 años y en clima presente usando la ventana temporal 1976-2005. Debe analizarse si se observan variaciones predominantes en la media de las variables, que puedan ser evidencias de cambio climático. En caso de no contar con estaciones climatológicas con esta ventana temporal debe documentarse y sugerirse el inicio de la toma de información climatológica. En la Tabla 4 se presenta la información requerida, insumos y fuentes de información.

Tabla 4. Diagnóstico: Clima.

Fase	Variable	Objetivo	Producto	Insumos	Fuente
Diagnóstico	Caracterización físico-biótica CLIMA	Realizar un análisis del clima presente, utilizando series de tiempo de al menos 30 años, en la ventana temporal 1976-2005 y realizar un análisis de cambios permanentes en la media	Análisis del clima incluyendo cambio climático.	Datos de las estaciones hidrológicas y climatológicas del área de estudio.	IDEAM, CARS, (IDEAM, 2015)

4.3.2.2. Caracterización físico biótica, vegetación flora y fauna.

En este numeral se pide analizar los posibles efectos que las condiciones climáticas actuales han causado en los hábitats de animales en amenaza de extinción o de interés en la cuenca. En el POMCA se solicita a los profesionales del componente biótico que identifiquen estas especies y el objetivo es identificar de acuerdo con la información del clima si esos cambios han podido impactar los hábitats de estas especies. También se pide identificar el posible efecto del cambio climático en caso de identificar variaciones en el clima presente, en zonas de protección especial, ecosistemas estratégicos, áreas protegidas, entre otros de interés, parques nacional, teniendo en cuenta información de vulnerabilidad al cambio climático y las investigaciones realizadas por los institutos de investigación SINCHI, Humboldt y académicos.

Tabla 5. Diagnóstico: Vegetación flora y fauna

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Diagnóstico	Caracterización Físico-biótica VEGETACIÓN, FLORA y FAUNA.	Identificar especies en amenaza de extinción o de interés, áreas de interés ambiental, ecosistemas estratégicos, áreas de protección especial e identificar el efecto que el cambio climático puede generar en su preservación.	Análisis de posibles impactos del cambio climático en especies en amenaza de extinción o de especial interés para la cuenca, ecosistemas estratégicos o áreas de protección especial	1. Especies en amenaza de extinción o de interés en la cuenca (identificadas en el POMCA). 2. Identificación de zonas de interés ambiental, áreas protegidas, ecosistemas estratégicos (Identificados en el POMCA) 2. Análisis de clima presente.	IDEAM, CARs, otras entidades públicas y privadas reconocidas. Biodiversidad 2014. http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad2014

Pasos

1. Identificación de especies en amenaza de extinción o de especial interés en la cuenca, áreas protegidas, de interés especial o ecosistemas estratégicos (ya se encuentra en el POMCA).
2. Análisis de los efectos que ha generado la variación del clima presente (en caso de existir) en los hábitats de estas especies y sus posibles efectos en los ecosistemas.
3. Análisis de impactos asociados al cambio climático en caso de identificarse en áreas protegidas, parques nacionales y áreas de interés ambiental, tal como se encuentran definidas en el POMCA.

4.3.2.3. Caracterización socioeconómica y cultural

La caracterización socioeconómica y cultural para cumplir este objetivo, pretende que se haga un análisis de los cambios en hábitos sociales, culturales o económicos que se hayan generado por los cambios en el clima presente, en caso de presentar tendencia de cambio climático, así como indicar las actividades que han contribuido a agravar acentuar los efectos asociados al cambio climático (degradación y deforestación ecosistémica, expansión agrícola, procesos extractivos altamente contaminantes, entre otros). También es importante resaltar las actividades que han contribuido a disminuir los impactos tales como uso de energías renovables, restauración de ecosistemas, proyectos de reducción de huella hídrica entre otros.

Tabla 6. Diagnóstico: Caracterización socioeconómica y cultural

Variable	Objetivo	Producto	Insumos	Fuente
Diagnóstico Caracterización socioeconómica y cultural	Definir posibles impactos del cambio climático en caso de existir en las actividades sociales, económicas y culturales y en la seguridad alimentaria.	Describir los cambios observados en las actividades sociales, económicas y culturales relacionados con cambios en el clima presente	1. Actividades económicas, sociales y culturales que se realizan en la cuenca (ya está en el POMCA). 2. Actividades que garantizan la seguridad alimentaria (Ya está en el POMCA). 3. Clima presente.	Municipios, CARs, Actores sociales

Pasos

1. Análisis de actividades sociales, económicas y culturales y determinar cuáles pueden verse afectadas por variaciones en la media de temperatura o precipitación.
2. Ubicación cartográfica de dichas actividades.
3. Análisis de clima presente y sus variaciones.
4. Análisis de posible incidencia de las variaciones del clima presente en las actividades sociales económicas y culturales.
5. Identificación de medidas de adaptación que se estén realizando en el territorio por las comunidades y que se encuentren formuladas en otros programas o proyectos relacionados con cambio climático.
6. Identificaciones de actividades que disminuyan los efectos negativos del cambio climático
7. Identificación de actividades económicas que generan impactos que acentúan los efectos del cambio climático.

4.3.2.4. Caracterización funcional

Uno de los componentes que se desarrolla en el POMCA es la determinación de los servicios ecosistémicos que presta la cuenca, relacionado con las relaciones urbano rurales y los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales. Si existen variaciones en el clima presente es posible que estos servicios se hayan visto afectados que se haya identificado el impacto causado por estas variaciones. En este capítulo se solicita evaluar, a partir de la información que se recoge en el POMCA y si existe una variación en el clima presente, si se ha identificado y evaluado el impacto causado por esta variación.

Tabla 7. Diagnóstico: Caracterización funcional

Variable	Objetivo	Producto	Insumos	Fuente
Diagnóstico	Determinar la posible incidencia (positiva o negativa) del cambio climático en las necesidades y demandas de recursos naturales asociado a las relaciones urbano-rurales y regionales, en términos de servicios de aprovisionamiento (agua, alimentos, madera) y culturales (demandas de recreación, educativa y de paisaje). (Capacidad de soporte ambiental de la región)	Análisis de afectación por cambio climático de necesidades y demanda de los recursos naturales por las relaciones urbano-rurales y regionales.	1. Análisis de Relaciones urbano-rurales y regionales existentes (Ya se realiza en el POMCA) 2. Servicios ecosistémicos que se requieren en la región 3. Investigaciones o mediciones que se tengan en la región sobre cambios en el aprovisionamiento de estos servicios.	POT municipales, Estructura Ecológica Principal de los municipios en la cuenca. Empresas de servicios públicos municipales, IDEAM Protocolo de Bienes y servicios ambientales (MADS)

Pasos

- Definición de las relaciones urbano-rurales y regionales existentes y de los servicios ecosistémicos identificados en la cuenca, que suplen la demanda de los recursos naturales en las relaciones urbano - rurales (Esta actividad ya se realiza en el POMCA).
- Análisis de clima presente e identificaciones de variaciones en la media que permiten identificar posible cambio climático.
- Análisis de mediciones que muestren las variaciones en el aprovisionamiento de los servicios, si existen. Por ejemplo en términos de variaciones del caudal de la fuente de agua donde se surten los acueductos, niveles de agua de embalses que tienen propósitos de generación de energía o recreación, donde se vean variaciones en la media por un periodo de tiempo prolongado (más de 30 años). En caso de no contar con mediciones de este tipo de servicios, puede proponerse como proyecto en el POMCA el inicio de este sistema de registros y su sistematización.
- Determinación del posible impacto de las variaciones del clima en los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y culturales.

Objetivo 2. Respecto a los riesgos, en la Guía y sus documentos complementarios incluye una metodología detallada para la estimación de riesgos que deberá seguirse e incluye riesgos por inundación, avenidas torrenciales, incendios, entre otros. Se propone complementar esta guía con el análisis de sequías siguiendo la metodología propuesta por el IDEAM (IDEAM, 2015).

4.3.2.5. Caracterización gestión del riesgo. Sequías

La sequía se manifiesta en la disminución de la oferta hídrica. La afectación por los eventos sequía, que implican reducción en volúmenes de precipitación es directamente proporcional a su duración e intensidad, es decir, largos periodos de déficit de precipitación se verán reflejados de manera secuencial

en cada una de las etapas del ciclo hidrológico, escorrentía, humedad del suelo, caudales y finalmente aguas subterráneas (IDEAM, 2015).

La duración e intensidad de los eventos de sequía se puede evaluar con un indicador como el índice de precipitación standard SPI (Standard precipitation index, OMM 2012), el cual se calcula usando los datos normalizados de la precipitación. El índice permite estimar varios periodos de precipitación acumulada.

Los eventos secos se caracterizan por tener un SPI < -1 y tienen una duración temporal que depende de la persistencia de este índice. De esta forma los eventos son caracterizados por su duración e intensidad, según el valor que alcance el índice en cada uno de los meses del evento.

El índice SPI se calcula por periodos de 1, 3, 6, 12, 18 y 24 meses. Los datos de precipitación acumulada para cada uno de los periodos se ajustan a una distribución de probabilidad. *“Una vez determinada la serie acumulada de precipitación, se obtiene la función acumulada de precipitación correspondiente, la cual es normalizada a una función con media 0 y varianza 1 a fin de estandarizarla, estableciéndose el índice SPI. Este procedimiento permite definir el comportamiento de la precipitación histórica en términos de desviaciones estándar hacia arriba o abajo de la media en la serie, de tal forma que los valores positivos representan periodos de precipitación superiores a la media y los negativos periodos de lluvias con valores inferiores a la media de la serie en análisis (condiciones secas)”* (IDEAM, 2015)

Una vez realizados estos cálculos el SPI puede ser clasificado como se presenta en la Tabla 8. Los límites descritos corresponden de la misma forma en términos de probabilidad de ocurrencia. (IDEAM, 2015)

Tabla 8. Categorías y probabilidades asociadas al índice de precipitación estándar (Mackee, 1993)

Categorías del índice de precipitación estándar		
Rango	Probabilidad de ocurrencia	Categorías
$> 2,0$	0,0228	Extremadamente húmedo
1,5 – 1,99	0,0668	Muy húmedo
1,0 – 1,49	0,1587	Moderadamente húmedo
-0,99 – 0,99	0,6915	Condiciones normales
-1,0 – -1,49	0,1587	Moderadamente seco
-1,5 – -1,99	0,0668	Muy seco
$< -2,00$	0,0228	Extremadamente seco

El cálculo del índice debe realizarse por periodos de tiempo de tal forma que si se encuentra un valor inferior por debajo de -1 se calcule el siguiente periodo y de esta forma se estime la máxima persistencia temporal del evento de sequía.

Tabla 9. Caracterización de gestión de riesgos

Variable	Objetivo	Producto	Insumos	Fuente
Caracterización de gestión del riesgo	Incluir análisis de sequía en la gestión del riesgo en POMCA	Análisis de riesgo de sequía	1. Análisis hidrológico y análisis clima con series de datos superiores a 30 años para la ventana temporal de clima presente. 3. Protocolo para la incorporación de gestión de riesgos en POMCA 4. Información histórica de eventos hidrometeorológicos relacionados con sequía 5. Cartografía social para espacializar los eventos históricos de sequías.	IDEAM, CARs. (IDEAM, 2015)

Pasos

Los pasos descritos a continuación son ajustados para sequía, siguiendo la metodología para análisis de riesgos presentada en el protocolo para la gestión del riesgo en POMCA (MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014).

1. Análisis de sequías usando el índice de precipitación estándar SPI (ENA, 2014 pg 92) y la persistencia de las condiciones secas por área hidrográfica (pg 101), por periodos de 3 a 18 meses (o más de ser necesario), tal como lo propone la metodología del IDEAM (IDEAM, 2015). Espacializar el índice y definir zonas afectadas por sequía (en términos de intensidad y duración)
2. Identificación, caracterización y clasificación de elementos expuestos (infraestructura estratégica, socio-económicos y recursos naturales) que son vulnerables ante la sequía, utilizando información histórica y cartografía social, siguiendo los métodos presentados en el protocolo para la incorporación de riesgo en POMCA (MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014).
3. La información de sequías obtenida por estos métodos se contrasta con la información hidrológica para los periodos críticos identificados y se determina el tiempo de persistencia de las sequías y el índice SPI obtenido por hidrología. El rango de valores para determinar la intensidad del evento del sequía se presenta en detalle en la tabla 8
4. Definición de zonas expuestas según grado de susceptibilidad a la sequía y los efectos presentados en eventos anteriores.
5. Análisis de escenarios de riesgos por sequía: Diseño de los escenarios actuales, priorización de riesgos, clasificación de la amenaza en alta, media y baja de acuerdo con los valores del SPI obtenidos y su persistencia.

Objetivo 3. Describir actividades económicas donde se pueden realizar actividades de mitigación por la emisión que están realizando de gases efecto invernadero y si es posible realizar una estimación de los gases que se están generando.

4.3.2.6. Caracterización de actividades económicas

Utilizando la caracterización de actividades económicas que se realizan en la cuenca y el principio de desarrollo sostenible por el que propende la elaboración de los POMCA, es conveniente incluir en la caracterización económica una estimación de los gases efecto invernadero y el potencial de algunos sectores para mitigar este efecto de tal forma que se pueda identificar en el POMCA estrategias de mitigación por implementar.

Tabla 10. Diagnóstico: Caracterización económica

Variable	Objetivo	Producto	Insumos	Fuentes
Caracterización de actividades económicas con potencial de reducción de emisiones	Definir posibles actividades con potencial para reducción de emisiones y estimación de las emisiones actuales	Listado con actividades económicas con generación de emisiones de efecto invernadero y estimación de reducción de mitigación por acción de medidas de mitigación	1. Actividades económicas, sociales y culturales que se realizan en la cuenca (ya está en el POMCA). 2. Estimación de emisiones que realizan las actividades, usando la calculadora de carbono o EXANT (FAO)	Municipios, CARs, Plan de Acción Sectorial PAS, Calculadora de Carbono, ExAnt Tool

1. Identificar actividades económicas en la cuenca con emisiones de gases efecto invernadero
2. Estimación de emisiones actuales por sector
3. Estimación de posibles reducciones con implementación de estrategias de mitigación por sector, siguiendo las estrategias incluidas en el Catálogo.
4. Definición de estrategias de mitigación por sector
5. Articulación de las medidas definidas con las existentes en los Planes de Acción Sectorial PAS.

Una vez elaborado el análisis de las variables en la fase de diagnóstico, debe procederse en la realización del análisis situacional, donde se resaltan las potencialidades y limitantes del territorio. Esta metodología está explicada en detalle en la Guía de formulación de los POMCA (MADS, 2013) y no se detalla en este análisis debido a que no se considera que deba cambiarse sino que se complementa con los análisis realizados previamente.

4.3.3. Prospectiva y zonificación

De acuerdo con la metodología definida para la elaboración del POMCA, en la fase de prospectiva y zonificación se definen por el equipo técnico escenarios tendenciales suponiendo diversos escenarios de desarrollo de la cuenca con un horizonte de 10 años, sin intervenciones sociales o económicas sino dejando actuar las variables de acuerdo con la información obtenida en el diagnóstico. El equipo técnico debe diseñar diversos escenarios prospectivos, realizando variaciones de algunas variables, para poder obtener como puede ser el futuro de la cuenca si se realizan algunas acciones específicas. Con la participación de la comunidad se define cual es el escenario apuesta al que la cuenca le apunta y de esta forma se define el escenario que será la base de la zonificación ambiental y la formulación de los programas y proyectos.

Los objetivos propuestos para incorporar cambio climático en esta fase de prospectiva y zonificación que complementan la metodología propuesta en la guía son (Figura 5):

1. Definir escenarios tendenciales con proyecciones de variables hidroclimáticas usando escenarios cambio climático
2. Definir escenarios de riesgos incluyendo cambio climático.
3. Definir áreas potenciales de desarrollo de medidas de adaptación y mitigación.

Para cumplir estos objetivos el primer paso que debe darse es clarificar el uso de los escenarios de cambio climático de acuerdo con su escala y cuenca objeto de ordenación para después definir las actividades que se requieren para cumplir cada objetivo.

4.3.3.1. Uso de los escenarios de cambio climático en la fase prospectiva del POMCA

De acuerdo con el Título 3 Capítulo 1, Sección 5 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 (MADS, 2015), los POMCA deben realizarse con diferentes escalas según cada Macrocuenca. En las macrocuencas Magdalena Cauca y Caribe se deben realizar a escala 1:25.000 y Chocó, Orinoco y Amazonas en escala 1:100.000. Este dato es relevante para definir una metodología que permita incorporar cambio climático en POMCA, utilizando la información disponible en el país y las escalas de las que trata el POMCA en cada región. Para esta incorporación se propone el uso de los escenarios de cambio climático, producidos por el IDEAM en el marco de las Comunicaciones Nacionales.

Los escenarios de cambio climático más recientes fueron presentados en abril de 2015. Se realizó la recopilación, validación y control de calidad y consistencia de los datos de las estaciones a nivel nacional que cuentan con la información suficiente y con las condiciones apropiadas para hacer el análisis de clima presente en la ventana temporal 1976-2005. Para cada una de estas estaciones se generan escenarios de cambio climático, corriendo 16 modelos de circulación general para cada RCP, usando los datos del proyecto mundial CMIP5, de conformidad al más reciente informe del IPCC (AR5). Con esta información se utiliza el método de *Ensamble del Promedio de Fiabilidad Conjunta* RAE (por sus siglas en inglés) y se realiza una interpolación para espacializar la información en cada subzona hidrográfica. Después de dos años de trabajo y un gran esfuerzo humano y computacional se obtuvieron los escenarios de cambio climático espacializados a escala de representación 1:100.000 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2015).

Los escenarios de cambio climático se obtuvieron siguiendo los lineamientos propuestos por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y de acuerdo con las mediciones meteorológicas históricas y las metodologías meteorológicas más avanzadas a nivel mundial. Por lo tanto en esta hoja de ruta se sugiere usar los resultados obtenidos en los escenarios de cambio climático, debido a que es la mejor aproximación posible de acuerdo con la información con la que contamos en el país y con los resultados de las investigaciones internacionales sobre el tema (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2015).

En anteriores comunicaciones nacionales de cambio climático se han sugerido metodologías para elaborar escenarios de cambio climático regional o local (Oviedo Torres, 2010). Sin embargo, dado que el IDEAM ha producido en esta Tercera Comunicación Nacional escenarios a nivel regional y

departamental que pueden ser aplicables a las cuencas objeto de ordenación ambiental, se recomienda utilizar dichos escenarios en los análisis de cambio climático. Si las Corporaciones desean utilizar información de estaciones propias o de redes de monitoreo externas al IDEAM, dado el conocimiento e información existente regional, se recomienda utilizar los resultados de los modelos globales evaluados para cada variable a modelar para que satisfagan las condiciones del clima presente, siguiendo la metodología propuesta por el IDEAM, incorporando los nuevos escenarios de RCP de la AR5 (Oviedo Torres, 2010; IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2015).

De acuerdo con esta información, para las cuencas ubicadas en la zonas Orinoco, Pacífico y Amazonas pueden utilizarse los escenarios de cambio climático directamente pues se encuentran a la mismas escala cartográfica 1:100.000. Para las cuencas ubicadas en las zonas Caribe y Magdalena Cauca donde los POMCA deben realizarse a escala 1:25.000, debe solicitarse al IDEAM los resultados de los modelos globales y realizar interpolaciones de los resultados obtenidos de los escenarios con una salida cartográfica a esta escala.

En este documento cuando se hable de escenarios de cambio climático se estará hablando de los escenarios con la información procesada en caso de ser necesario para cumplir con la escala adecuada de acuerdo con los requerimientos del POMCA.

4.3.3.2. Escenarios tendenciales usando escenarios de cambio climático

Una vez aclarada la metodología para el uso de escenarios de cambio climático en escala adecuada para las diferentes regiones del país, se propone el uso de estos escenarios para cumplir con los objetivos propuestos para esta fase. El primero de los objetivos es definir escenarios tendenciales con proyecciones de variables hidroclimáticas usando escenarios cambio climático. Cada una de las variables del diagnóstico del POMCA tiene metodologías específicas para realizar sus proyecciones en el tiempo, dadas diversas condiciones biofísicas, socioeconómicas o culturales, que los expertos en cada tema evaluarán para definir escenarios futuros si el desarrollo no se ve afectado por variaciones en programas y proyectos definidos en el POMCA, es decir siguiendo la tendencia actual.

Estas proyecciones se realizan con metodologías cuantitativas o cualitativas. Entre las cualitativas para cada variable pueden existir modelos matemáticos calibrados de acuerdo con el comportamiento actual de la variable que permiten estimar condiciones futuras. Entre los métodos cualitativos puede incluirse el concepto de los mismos expertos donde, de acuerdo con el comportamiento en el pasado de la variable, pueden estimar futuras condiciones. Las diferentes metodologías para proyección de cada variable se presentan en la Guía de formulación y en los alcances técnicos de los convenios. Estas definiciones pretenden que las proyecciones que se realicen sean objetivas y estandarizadas técnicamente de tal forma que cumplan con unos requisitos mínimos.

Para incorporar cambio climático en cada variable de análisis se propone que se realicen escenarios tendenciales con cambio climático, analizando las posibles variaciones obtenidas por los escenarios de cambio climático para precipitación y temperatura, para los años 2040, 2070 y 2100, siguiendo los años de proyección de escenarios trabajados por el IDEAM y utilizando el escenario multiescenario multiensamble.

Proyectar para cada escenario las variables permitirá a los tomadores de decisiones en la fase de formulación, definir proyectos de adaptación y mitigación con un horizonte de ejecución de 10 años pero involucrando los posibles efectos del cambio climático en los tres periodos de tal forma que pueda entenderse la evolución de los posibles impactos del cambio climático.

Para entender estas proyecciones de una manera integral se sugiere usar metodologías de análisis con múltiples escenarios y sistemas de información que permitan la superposición de capas de los resultados obtenidos.

Los escenarios obtenidos serán usados en los análisis de definición de escenario apuesta y posteriormente en la zonificación ambiental, siguiendo la metodología propuesta en la Guía de formulación de POMCA. Ver tabla 10

Tabla 11. Prospectiva: Escenarios tendenciales incluyendo cambio climático.

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
PROSPECTIVA	Escenarios Tendenciales Con cambio climático	Proyectar las condiciones futuras de la cuenca utilizando escenarios de cambio climático en cada variable	Escenarios tendenciales incorporando escenarios de cambio climático para los periodos 2040, 2070 y 2100	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico POMCA. 2. Análisis situacional y síntesis ambiental 2. Escenarios de cambio climático 3. Metodología descrita en la Guía POMCA 	<p>Análisis situacional y diagnóstico POMCA</p> <p>IDEAM</p>

4.3.3.3. Escenarios tendenciales de riesgos incluyendo cambio climático

El objetivo de este capítulo es proponer una metodología para cumplir el segundo objetivo que es definir escenarios de riesgos incluyendo cambio climático.

Cada una de las amenazas existentes en una cuenca, tales como inundaciones, avenidas torrenciales, sequías, incendios forestales, entre otras, puede ser exacerbada por el cambio climático. Aunque en la actualidad las evidencias de que el cambio climático genere eventos extremos más frecuentes o intensos no se ha probado, pues los registros de datos históricos de eventos extremos no son suficientes ni ubicados en los mismos lugares, para llegar a esta conclusión, si existe una alta probabilidad de que así ocurra debido a que los cambios en las variables climatológicas temperatura y precipitación. En análisis de riesgos, se considera prudente solapar condiciones de riesgo para realizar proyecciones con eventos amenazantes más críticos.

En este sentido la propuesta de incorporación de cambio climático en análisis de riesgo se enfoca en solapar a los análisis de riesgo propuestos en las metodologías existentes, condiciones de variación de cambio climático, de acuerdo con el grado de amenaza.

Así se propone que para la amenaza alta se incluya en el análisis las variaciones climáticas del escenario 2011-2040, para la amenaza media las condiciones de cambio climático definidas en el escenario 2041-2070 y para amenaza baja 2071-2100.

Todos los otros pasos en el análisis de riesgos se realizarán siguiendo la metodología existente para la formulación del POMCA.

Tabla 12. Prospectiva: Escenarios de riesgo incluyendo cambio climático.

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
PROSPECTIVA	Escenario de riesgo incluyendo cambio climático	Definir escenarios de riesgo incluyendo cambio climático	Análisis de riesgo incluyendo cambio climático	1. Diagnóstico POMCA. 2. Análisis situacional y síntesis ambiental 3. Escenarios de cambio climático	Análisis situacional y diagnóstico POMCA IDEAM

Pasos

1. Para las amenazas inundación, avenidas torrenciales, sequía, incendios, realizar un análisis de riesgos incorporando cambio climático
2. Estimar eventos amenazantes exacerbados, sumando las condiciones definidas para amenaza alta, media y baja, con cambios en condiciones de temperatura y precipitación de acuerdo con escenarios 2040, 2070 y 2100 respectivamente. Si el escenario de cambio climático prevé una condición menos crítica que la actual deberá tomarse para la definición de la amenaza la más crítica.
3. Los demás pasos se adelantarán iguales a como están definido en la metodología actual de POMCA y en los alcances técnicos de los convenios entre CARs y Fondo de Adaptación.

3.1.1.1. Áreas de desarrollo de medidas de adaptación y mitigación

Una vez las variables de diagnóstico del POMCA y los riesgos se han proyectado incluyendo cambio climático, es posible determinar áreas susceptibles de incorporación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático. La propuesta para este análisis es utilizar el escenario tendencial sin cambio climático, realizando la superposición de capas, reclasificación y decisión propuesta en el POMCA (Ver figura 6) y restar la construcción del escenario tendencial con la proyección del primer escenario de cambio climático al año 2040. En estas áreas deben iniciarse medidas inmediatas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Un segundo análisis de comparación del escenario actual tendencial sin cambio climático, con el escenario tendencial con cambio climático proyectado al año 2100 se realiza, buscando definir áreas para la adopción de medidas de adaptación y mitigación enfocadas en soluciones de largo plazo de no arrepentimiento, que requieran una decisión en la actualidad para ver su efecto en un horizonte de 100 años.

Las áreas que se definan en los dos escenarios permitirán definir diferentes medidas de acuerdo con las actividades que en la actualidad se están realizando y con el periodo de proyección usado, factor que también afectará la medida por implementar.

Cabe resaltar que este es un análisis propuesto para definir áreas para definir medidas de adaptación principalmente, pero de acuerdo con las proyecciones que se realicen de las diversas variables, el análisis sectorial de emisiones, la caracterización socioeconómica y cultural, deben proponerse otras medidas de adaptación y mitigación que harán parte de la formulación del Plan.

Tabla 13. Prospectiva: Áreas potenciales para medidas de mitigación y adaptación cambio climático.

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
PROSPECTIVA	Áreas para desarrollo de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	Definir áreas para el desarrollo de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	Áreas con medidas de adaptación y mitigación definidas	1. Diagnóstico POMCA. 2. Análisis situacional y síntesis ambiental 3. Escenarios de cambio climático. 4. Catálogo de medidas de mitigación y adaptación	Análisis situacional y diagnóstico POMCA IDEAM

Pasos

1. Construcción del escenario tendencial: Para la construcción del escenario tendencial de acuerdo con la guía metodológica para la elaboración de POMCA (MADS, 2013), debe analizarse que pasará en la cuenca objeto de ordenamiento, dejando actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención. Ver Figura 6
2. Construcción del escenario con cambio climático en el periodo de referencia 2040:
 - a. Análisis de variables del diagnóstico frente al escenario multiensamble de cambio climático en la cuenca para el primer periodo temporal (2011-2040).
 - b. Cálculo del **índice de uso del agua** con los valores obtenidos de la variación de la precipitación con los escenarios de cambio climático: El índice se calcula como la demanda¹ sobre la oferta en porcentaje. El cálculo se debe realizar incorporando la variación de la precipitación en la oferta de agua.
 - c. Cálculo de las **amenazas** con cambio climático: Cada una de las amenazas definidas en el diagnóstico debe incorporar las variaciones que puede ocasionar el cambio climático en la precipitación y la temperatura.

¹ Aunque es posible que la demanda también varíe en un futuro por efecto del cambio climático en esta metodología no se considera este cálculo debido a que la incertidumbre asociada puede ser muy alta, tal como lo es en la actualidad sin cambio climático

- i. El análisis debe realizarse para los riesgos por excesos (inundaciones y avenidas torrenciales), en donde *“si existe un aumento de precipitación en un área de amenaza alta, debe incluirse el porcentaje de aumento de la precipitación como aumento en los caudales para determinar nuevamente amenazas para este caudal”*.
 - ii. En los eventos por déficit de agua (sequía, incendios forestales) deben analizarse los escenarios proyectados en el área priorizada y en caso de tener aumento de temperaturas y disminución de la precipitación, incluir áreas identificadas como potenciales para la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.
 - d. Análisis de variaciones en temperatura y precipitación en áreas y ecosistemas estratégicos, Capacidad agrológica, Coberturas naturales de la tierra. Estimación de áreas de afectación de estas variaciones para incluirlas en los mapas.
3. Superposición de planos y reclasificación siguiendo la metodología del POMCA. Ver Figura 7
 4. Resta de los mapas obtenidos en 2 y 3
 5. Definición de medidas de adaptación y mitigación en las áreas obtenidas. (este paso también se verá en la siguiente fase de formulación)

VERSION FINAL

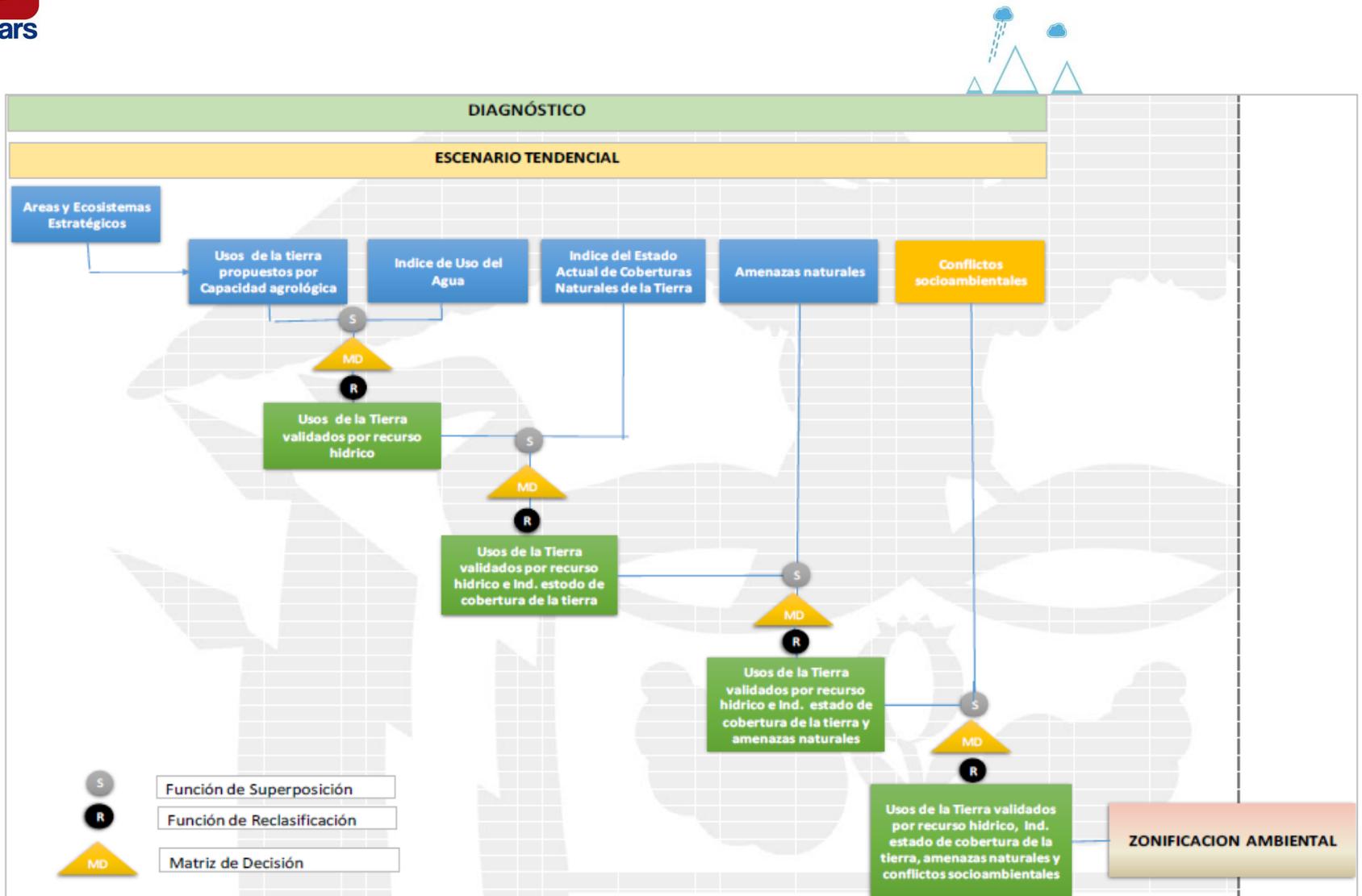


Figura 6. Metodología para la construcción del escenario tendencial sin cambio climático

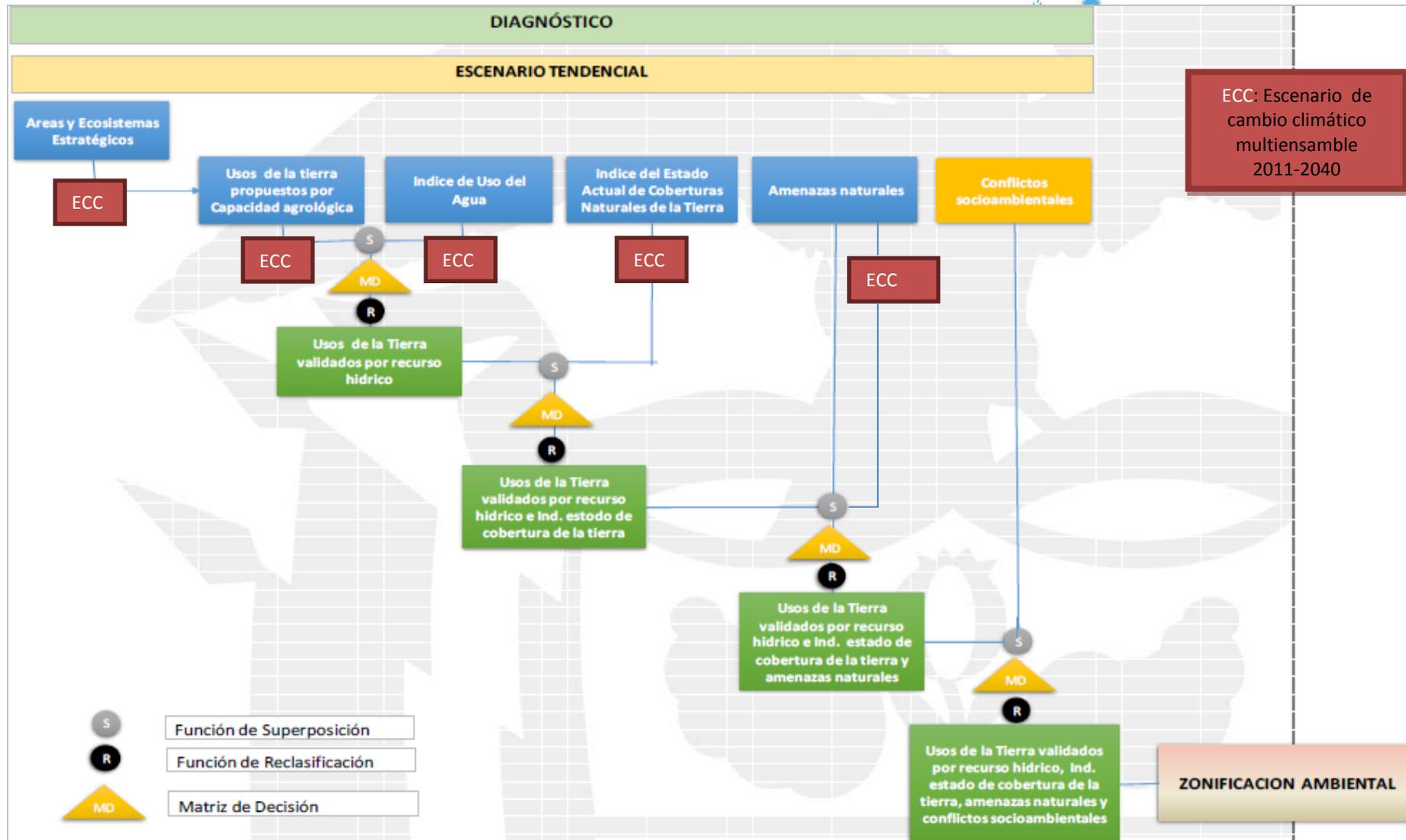


Figura 7. Mapa de proceso de elaboración de escenario tendencial del POMCA incluyendo cambio climático. Adaptado de MADS, 2014.

3.1.2. Formulación

En esta fase se define el componente programático del proyecto. Para cumplir cada uno de los objetivos planteados deben realizarse las siguientes actividades

3.1.2.1. Medidas de adaptación y mitigación.

Uno de los objetivos de esta fase y de esta actividad es definir medidas de adaptación y mitigación de forma integral desde los diversos enfoques presentados en el documento de lineamientos y en el catálogo de medidas de adaptación y mitigación. Estos documentos son una guía y por lo tanto se presentan unos mínimos que pueden ser complementados por la Corporaciones, de acuerdo con el conocimiento regional y las actividades que se vienen desarrollando.

Las medidas de mitigación y adaptación deberán aplicarse a

1. Áreas para realización de medidas de mitigación y adaptación.
2. Sectores económicos que pueden realizar actividades de mitigación.
3. Áreas de amenaza alta, media y baja de riesgos (excesos y déficit), para disminución de vulnerabilidad y exposición.
4. Áreas de especial interés ambiental, áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, para reducir los posibles efectos/vulnerabilidad asociados al cambio climático y potenciar las oportunidades.

Tabla 14. Componente programático. Definición de medidas de mitigación y adaptación

Variable	Objetivo	Resultado	Insumo	Fuente	
Formulación	Componente programático: medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	Definir las medidas de mitigación y adaptación por implementar en la cuenca.	Desarrollo de estrategias, programas y proyectos para mitigación y/o adaptación al cambio climático según la particularidad de cada cuenca.	1. Catálogo de medidas de adaptación y mitigación. 2. Diagnóstico POMCA sobre cambio climático 3. Información secundaria de planes y proyectos para adaptación y mitigación al cambio climático 4. Resultados de procesos de investigación. 5. Planes de adaptación al cambio climático formulados en la cuenca 6. Áreas Potenciales para la adaptación y mitigación del cambio climático 7. Indicadores para la adaptación al cambio climático, consolidados por la DCC del MADS	Zonificación ambiental POMCA
		Definición de estrategias de monitoreo y seguimiento de los mismos. Apropriación del conocimiento de todos los actores de la Cuenca.	Indicadores de adaptación al cambio climático(https://drive.google.com/folderview?id=0B5J4bZPBCCF7a1E0NXFtUUhRdnc&usp=sharing)		

Pasos

1. Consultar el catálogo de medidas de mitigación y adaptación complementario a este documento.
2. Identificación de experiencias en medidas de adaptación y mitigación potencialmente aplicables en toda la cuenca.
3. Definición de programas y proyectos por implementar en la cuenca, analizando costos, beneficios y posibles responsables.
5. Incorporación de la investigación para evaluar el resultado de las medidas definidas en la adaptación y mitigación al cambio climático.
6. Priorización de medidas a desarrollar.
7. Definición de estrategias de monitoreo y seguimiento, utilizando los indicadores definidos por le DCC del MADS.

Otros repositorios de indicadores y monitoreo de sistemas y medidas de adaptación basadas en ecosistemas se pueden encontrar en

<https://gc21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/>

3.1.2.2. Definición de información por gestionar e investigación por realizar.

De acuerdo con la evaluación realizada en el diagnóstico en cada variable y los proyectos por realizar definidos en el anterior numeral, debe organizarse la información por investigar y recopilar de cambio climático. La información por organizar obtenida en el POMCA puede ser

1. Información por recopilar: Listar la información que en el diagnóstico se identificó hace falta y como se puede iniciar su proceso de obtención. Analizar particularmente información climática o hidrológica, sistemas de información geográfica, sistemas para el soporte de las decisiones con sus bases de datos de información, entre otras
2. Investigación: De acuerdo con los impactos identificados producidos por el cambio climático, definir proyectos de investigación para el monitoreo, seguimiento y análisis de estos impactos
3. Medidas de adaptación y mitigación: Medición de indicadores, sistematización, presentación de resultados al público en general y evaluación de medidas.

Las investigaciones y recopilación de información deben organizar como proyectos, de tal forma que se identifique responsable, financiación e indicadores.

3.1.2.3. Definición de fuentes de financiación.

Para cada una de las medidas planteadas y proyectos de investigación y gestión de información se debe analizar posibles fuentes de financiación que pueden ser tanto internas de la Corporación como externas, Para las fuentes externas el catálogo de medidas de adaptación y mitigación contiene un capítulo de financiación, donde se recopilar diversas bases de datos de fondos donde puede solicitarse financiación para los proyectos en el POMCA relacionados con cambio climático.

3.1.3. Ejecución, seguimiento y evaluación

En esta etapa debe realizarse seguimiento a los programas, proyectos y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en ejecución. La medición de los resultados es de gran importancia y la presentación de estos resultados a los habitantes de la cuenca para lograr su empoderamiento y gobernanza.

En la tabla 15 se presentan los resultados, insumos y fuentes de información de esta variable.

Tabla 15. Ejecución seguimiento y evaluación POMCA

FASE	VARIABLE	OBJETIVO	RESULTADOS ESPERADOS	INSUMOS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Ejecución, seguimiento y evaluación	Programas y proyectos	Ejecutar proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.	1. Proyectos de mitigación y adaptación con medición de sus resultados a través de indicadores.	Formulación del POMCA Indicadores alineados con estrategias nacionales	POMCA INDCs Estrategias Nacionales de Cambio climático (PNACC, REDD+, Comunicaciones nacionales, etc)

Pasos

1. Mediciones de los indicadores definidos en cada proyecto, siguiendo los propuestos por la DCC del MADS.
2. Análisis de resultados, cuellos de botella y problemas presentados en su ejecución y seguimiento.
3. Presentación de resultados frente a todos los actores involucrados.
4. Documentación de lecciones aprendidas y retroalimentación de Programas y Proyectos relacionados con el cambio climático
5. Acciones de mejora de los programas y proyectos.

ASOCARS - IDEAM, 2014. *Propuesta metodológica para el análisis de las respuesta hidrológica ante escenarios de variabilidad climática*, Bogotá, Colombia.: s.n.

DCC-MADS, 2014. *GUÍA PARA LA INCORPORACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL*, Bogotá, Colombia: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible..

Diesner, Felix;MADS, 2013. *Adaptación basada en Comunidades*. [En línea]

Available at:

https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/030214_consulta_pub_adaptacion_comunidades.pdf

[Último acceso: 25 11 2015].

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERIA, 2015. *Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Estudio Técnico Completo : Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.*, Bogotá, Colombia: UNATINTAMEDIOS.

IDEAM, 2010. *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá: s.n.

IDEAM, 2010. *Segunda Comunicación Nacional de Colombia sobre Cambio Climático. Capítulo 3. Mitigación*, Bogotá: s.n.

IDEAM, 2010. *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. [En línea]

Available at: http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=aCa020011--&x=62593#.VgA8Xt9_Oko

[Último acceso: 21 09 2015].

IDEAM, 2012. *Segunda Comunicación Nacional, capítulo 5. Adaptación*. [En línea]

Available at:

http://www.pnud.org.co/img_upload/36353463616361636163616361636163/2%C2%AA_Comicaci%C3%B3n_Cap_5.pdf

[Último acceso: 21 09 2015].

IDEAM, 2013. *Lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua ERA*. Bogotá D.C.: s.n.

IDEAM, 2015. *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá, Colombia: s.n.

IPCC, 2012. *Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático*, s.l.: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.



IPCC, 2013-2014. *Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio Climático*. [En línea]
Available at: https://www.ipcc.ch/report/ar5/index_es.shtml
[Último acceso: 21 09 2015].

IPCC, 2014. *Cammbio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, Suiza: Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

MADS, MINHACIENDA, Fondo de Adaptación, 2014. *Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá: s.n.

MADS; DNP; IDEAM; UNGRD, 2011. *ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Marco Conceptual y Lineamientos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MADS; DNP; UNGRD; IDEAM, 2013. *Hoja de Ruta para la Elaboración de los Planes de Adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al cambio Climático*, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Cambio Climático..

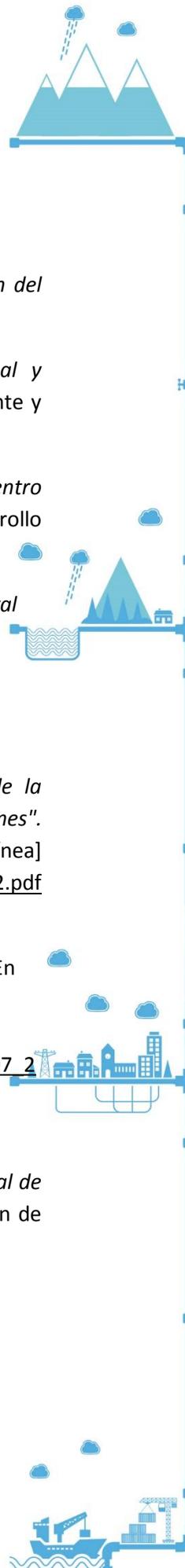
MADS; INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, DNP, 2012. *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. [En línea]
Available at: <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/documentos/pngibse-espaol-web.pdf>
[Último acceso: 03 12 2015].

MADS, 2012. *Decreto 1640 de 2012 "Por medio del cual se reglamentan los instrumentos de la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones"*. [En línea]
Available at: https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_1640_2012.pdf
[Último acceso: 14 09 2015].

MADS, 2013. *Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico*. [En línea]
Available at:
http://www.dgirhminambiente.com.co/infografias/LIN_INF_001_V10_CO/images/guia_tec_res_1907_2013_71213.pdf
[Último acceso: 14 09 2015].

MADS, 2013. *Hoja de Ruta para la Elaboración de los Planes de Adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al cambio Climático*, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Cambio Climático..

MADS, 2015. *Decreto 1076 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. [En línea]
Available at: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/decretos>
[Último acceso: 01 12 2015].



MMA, DNP, 2002. *Lineamientos de Política de Cambio Climático*, Bogotá: Ministerio de Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación.

Oviedo Torres, B. E., 2010. *IDEAM. GENERACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONALES Y LOCALES A PARTIR DE MODELOS GLOBALES..* [En línea]

Available at:

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gu%C3%ADa+Escenarios+para+Tomadores+de+Decisiones.pdf/fa7abe38-43cc-49c8-96a3-f2b5c24ecce3>

[Último acceso: 02 12 2015].

USAID; SEI, 2015. *Building climate adaptation capacity in water resources planning: "Ríos del páramo al valle, por urbes y campiñas"*. Bogotá, Colombia, s.n.

USEPA-California Department of Water Resources, 2011. *Climate Change Handbook for Regional Water Planning*. [En línea]

Available at: <http://www.water.ca.gov/climatechange/CCHandbook.cfm>

[Último acceso: 21 09 2015].

VERSION FINAL

