



# Criterios para la priorización de cuencas hidrográficas objeto de Ordenación y Manejo



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

DIRECCIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

Bogotá, D.C. 2014

**Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible**  
GABRIEL VALLEJO LÓPEZ

**Viceministro de Ambiente**  
PABLO ABBA VIEIRA SAMPER

**Directora de Gestión Integral del Recurso Hídrico**  
CLAUDIA PATRICIA PINEDA GONZALEZ

**Equipo Técnico**

Edgar Olaya Ospina, Luz Francy Navarro Cuervo, Nubia Jazmín Brijaldo Flechas, Oscar Darío Tosse Luna, Manuel Andrés Agudelo, Walter Leonardo Niño Parra, Linda Irene Gómez Fernández.

**Autor de Insumos Técnicos**

**Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM- Subdirección de Estudios Ambientales**

Martha García Herrán, Omar Vargas Martínez, Dorotea Cardona Hernández, Claudia Milena Álvarez Londoño.

**Colaboradores Consultados:** Valentina Castellanos Castellanos, Omar Jaramillo, equipos técnicos de las Corporaciones Autónomas Regionales.

**Agradecimientos**

**ASOCARS**

# TABLA DE CONTENIDO

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>6</b>
1.1 ALCANCE .....	6
1.2 MARCO NORMATIVO Y DE POLÍTICA.....	6
1.2.1 <i>Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico</i> .....	6
1.2.2 <i>Decreto 1640 de 2012</i> .....	9
<b>2. DEFINICION DE LOS CRITERIOS DE PRIORIZACION MODELO DE PRIORIZACIÓN</b> .....	<b>10</b>
2.1 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN .....	10
<b>3. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES</b> .....	<b>15</b>
3.1 COMPONENTE OFERTA.....	15
3.1.1 <i>Factor Oferta Ecosistémica y Biodiversidad Para Conservación Del Recurso Hídrico</i> .....	15
3.1.2 <i>Factor Oferta Hídrica Superficial</i> .....	17
3.1.3 <i>Factor Oferta Hídrica Subterránea</i> .....	18
3.2 COMPONENTE DEMANDA .....	18
3.2.1 <i>Factor Uso Del Recurso Hídrico</i> .....	19
3.2.2 <i>Factor Densidad Poblacional</i> .....	19
3.2.3 <i>Factor Uso del Suelo</i> .....	20
3.2.4 <i>Factor Conflictos De Uso De la Tierra</i> .....	21
3.3 COMPONENTE CALIDAD .....	21
3.3.1 FACTOR CALIDAD DEL AGUA.....	21
3.4 COMPONENTE RIESGO .....	22
3.4.1 FACTOR ÁREAS CON AMENAZA ASOCIADAS A FENÓMENOS NATURALES O ANTRÓPICOS. ....	22
3.4.2 FACTOR AMENAZAS Y VULNERABILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO.....	23
3.4.3 FACTOR EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA .....	24
3.4.4 FACTOR DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS Y TIERRAS.....	24
3.4.5 FACTOR DEFORESTACIÓN .....	25
3.5 COMPONENTE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD .....	25
3.5.1 FACTOR ORDENACIÓN DE CUENCAS - POMCA .....	25
3.5.2 FACTOR PRIORIZACIÓN A TRAVÉS DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL.....	26
3.5.3 FACTOR POBREZA .....	26
3.5.4 FACTOR GESTIÓN TERRITORIAL.....	26
<b>4. APLICACIÓN DEL MODELO DE PRIORIZACION - METODOLOGÍA</b> .....	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>48</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla1. Criterios para la priorización de Cuencas Hidrográficas.....	11
Tabla 2 Rangos De Prioridad Por Macrocuenca .....	29
Tabla 3 Modelo de Priorización para el Área Hidrográfica Caribe .....	30
Tabla 4 Modelo de Priorización para el Área Hidrográfica del Magdalena -Cauca.....	40
Tabla 5 Modelo de priorización para el Área Hidrográfica del Pacifico .....	42
Tabla 6 Modelo de Priorización para el Área Hidrográfica del Orinoco.....	44
Tabla 7 Modelo de priorización para el Área Hidrográfica del Amazonas .....	46

## LISTADO DE FIGURAS

Figura1. Estructura de Planificación, Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas y Acuíferos .....	8
Figura 2. Modelo conceptual Criterios de Priorización .....	14
Figura3. Componente de Oferta .....	15
Figura4. componente de Demanda.....	18
Figura 5. Componente de Riesgo .....	22
figura 6. Componente de Fortalecimiento Institucional y Gobernabilidad .....	25

## INTRODUCCIÓN

El documento que se presenta tiene por objeto establecer los criterios de priorización de las cuencas hidrográficas objeto de Ordenación y Manejo por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, así como la metodología y los referentes para su aplicación acorde a lo establecido en el Decreto 1640 de 2012.

La priorización tiene por objeto identificar el orden en que las cuencas hidrográficas objeto de POMCA a nivel de Subzona Hidrográfica o Nivel Subsiguiente en el área de jurisdicción de una CAR, deben iniciar la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo, considerando entre otros aspectos, condiciones existentes por conflictos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, requerimientos de protección y conservación de ecosistemas estratégicos y condiciones de riesgo, que exigen la implementación de acciones de ordenamiento ambiental del territorio en el marco de la cuenca hidrográfica.

Para la definición de los criterios de priorización se consideraron los objetivos establecidos en la Política Nacional de Gestión Integral de Recurso Hídrico relacionados con la oferta, demanda, calidad, riesgo y gobernabilidad asociados al recurso hídrico, componentes que a su vez fueron subdivididos en factores y parámetros, a partir del cual se construyó un modelo de priorización.

El modelo de priorización considera los insumos técnicos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y los resultados recogidos en los talleres regionales de socialización y construcción con la participación de las Autoridades Ambientales Competentes del país, los cuales fueron liderados por el IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, durante los años 2012 y 2013.

El modelo de priorización contempla la utilización de información a escala nacional (1:500.000), pero puede ser desarrollado a escalas de mayor detalle (1:100.000 a 1:25.000) en el caso que las Autoridades Ambientales Competentes cuenten con la totalidad de la información al momento de aplicar los criterios de priorización. Además del modelo de priorización se propone la metodología de ponderación para los diferentes factores y calificaciones para los parámetros, los cuales deben ser vistos como una referencia del nivel nacional (macrocuencas) y podrán ser ajustados a las condiciones del territorio y a las prioridades identificadas en cada jurisdicción.

# 1. ASPECTOS GENERALES

## 1.1 ALCANCE

El propósito de este documento es proporcionar a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible los criterios de priorización que les permita establecer la prelación en que las cuencas hidrográficas en el área de su jurisdicción deben iniciar los procesos de formulación de los Planes de Ordenación y Manejo (POMCAS).

Los criterios se integran en un modelo de priorización a partir del cual se definen los componentes, factores y parámetros, los cuales fueron seleccionados con base en insumos técnicos suministrados por el IDEAM, considerando atributos como la pertinencia de información, cubrimiento nacional, actualización y por otra parte los resultados de talleres de expertos realizados con las autoridades ambientales durante el año 2012.

Los criterios abordados en este documento se constituyen en el insumo básico para la priorización de cuencas, por lo que podrán ser complementados por las Corporaciones Autónomas Regionales en el momento de su aplicación de acuerdo con las particularidades regionales y la escala de la información disponible.

## 1.2 MARCO NORMATIVO Y DE POLÍTICA

De acuerdo a lo establecido en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 3570 de 2011, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene como objetivo, ser el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

### 1.2.1 Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

En concordancia con lo anterior, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió en el año 2010 la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la cual tiene como objetivo general garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante su gestión y uso eficiente y eficaz, articulado con el ordenamiento y uso del territorio y la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente. Así mismo, establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país.

La Política plantea seis objetivos específicos y 19 estrategias a implementarse en un horizonte de 12 años. Si bien, todos los objetivos específicos de la PNGIRH se desarrollarán en el marco de la gestión de cuencas, y todos tienen igual importancia por su aporte a la Gestión Integral del Recurso Hídrico, dada su relación con la Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, es de especial importancia, el objetivo

específico de la PNGIRH relacionado con la conservación de los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país, en la medida que aborda como una de sus estrategias la planificación de cuencas.

De igual forma la PNGIRH establece niveles de planificación acorde al Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia elaborado por el IDEAM, de la siguiente manera<sup>1</sup>: (Ver Figura 1)

**Áreas hidrográficas o Macrocuencas:** Corresponden a grandes sistemas hidrográficos, conformadas por un conjunto de zonas hidrográficas (cuencas) que a su vez, están conformadas por Subzonas hidrográficas (subcuenca). Las Macrocuencas están determinadas por el área de drenaje de los ríos principales del país, acorde con el mapa de zonificación hidrográfica de Colombia elaborado por el IDEAM (2010) el cual, establece las cinco macrocuencas según la zona donde desembocan: Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco, Amazonas y Pacífico. Dichas Macrocuencas son objeto de Planes Estratégicos, que se definen como los instrumentos de planificación ambiental de largo plazo con visión nacional y constituyen el marco de formulación, ajuste, y/o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planeación, gestión y seguimiento existentes en cada una de ellas, los Planes Estratégicos se formularán a escala 1: 500.000.

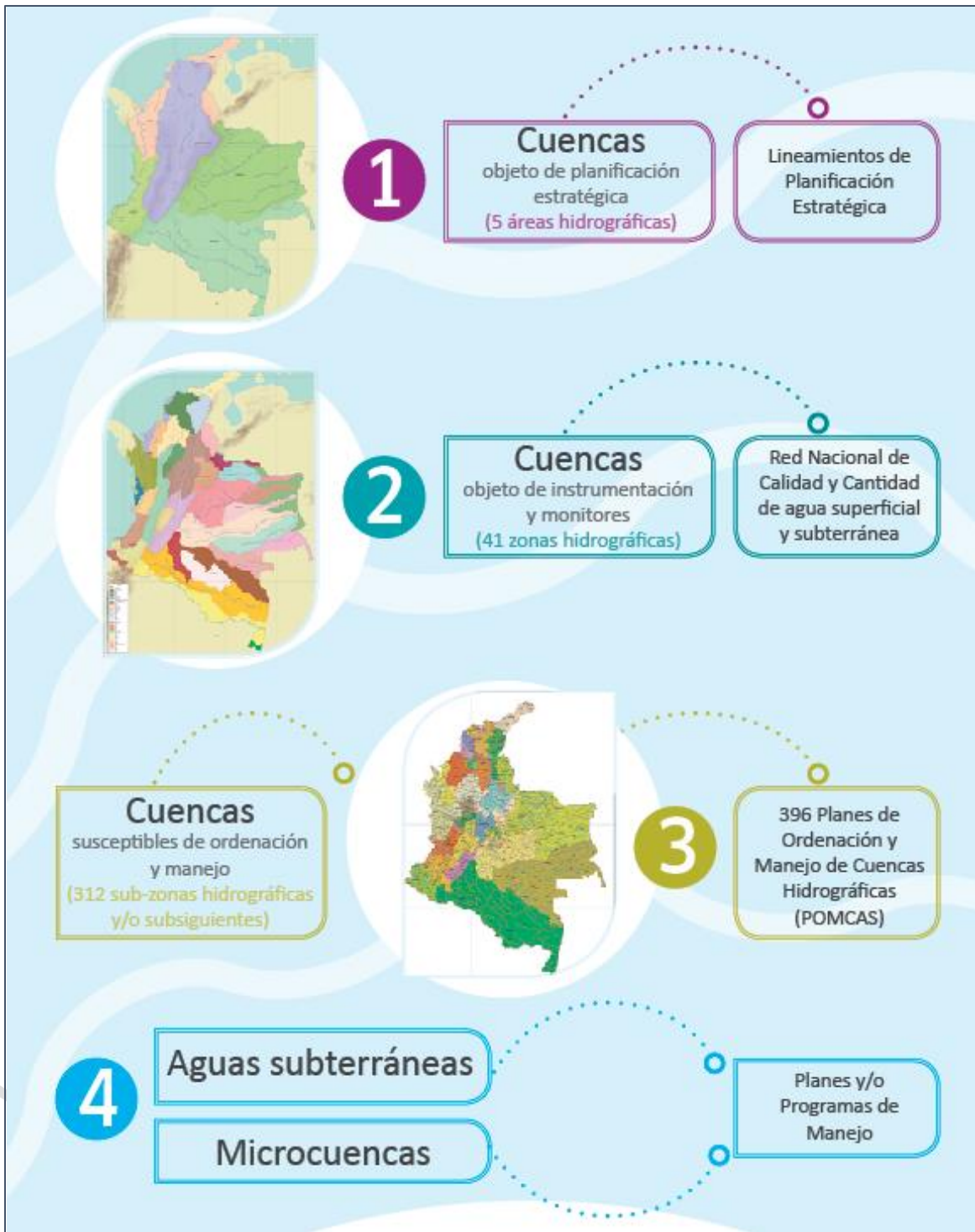
**Zonas hidrográficas:** Es la región natural que agrupa varias cuencas en un gran sistema de drenaje y sus aguas tributan a través de un afluente principal hacia un área hidrográfica o macrocuenca; se caracterizan por tener un rango de área mayor de 10.000 km<sup>2</sup>, y actualmente se han caracterizado 41 zonas hidrográficas según el mapa de zonificación hidrográfica de Colombia (IDEAM, 2010), las cuales serán el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico y el impacto que sobre éste tienen las acciones desarrolladas en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. El instrumento de planificación de las zonas hidrográficas es el Programa Nacional de Monitoreo Recurso Hídrico.

**Subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente:** Se define como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica y que captan agua y sedimentos de los tributarios de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos. La subzona hidrográfica o el nivel subsiguiente corresponde a las cuencas hidrográficas en las cuales se formularán e implementarán los Planes de Manejo y Ordenación de Cuencas (POMCA) a escala 1:25.000 o 1:100.000, definidas a partir del Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia, elaborado por el IDEAM (2010).

---

<sup>1</sup>Ideam, 2010. Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C.

Figura1. Estructura de Planificación para la Gestión del Agua



Fuente: PNGIRH, 2010



**Microcuencas y Acuíferos:** Corresponde a las cuencas de orden inferior a las subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente que no hagan parte de un POMCA, así como, los acuíferos prioritarios; estos serán objeto de Planes de Manejo Ambiental a formularse a escala 1:10.000 para microcuencas y escala 1:25.000 para acuíferos.

### **1.2.2 Decreto 1640 de 2012**

De conformidad con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, se expidió el Decreto 1640 de 2012, *“Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones”*. El decreto reglamenta la nueva estructura de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del país, permitiendo una mayor claridad en el nivel de gestión de las mismas, por parte de las autoridades ambientales competentes y las diferentes entidades y actores responsables de su formulación e implementación y ejecución de sus respectivos instrumentos de planeación, ordenación y manejo.

Así mismo, para materializar el concepto de Gestión Integral del Recurso Hídrico adoptado por la PNGIRH, se incluye dentro del proceso de ordenación de la cuenca, además de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, la gestión del riesgo y las zonas marino costeras en el marco del ciclo hidrológico; las cuales no habían sido consideradas en el anterior marco normativo reglamentario.

De igual forma, el Decreto 1640 de 2012 en lo relacionado con los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, establece la necesidad de priorizar las cuencas objeto de ordenación y manejo por parte de las Corporaciones Autónomas y de Desarrollo Sostenible, de acuerdo con los criterios que para tal fin establezca el Ministerio de Ambiente, criterios que se desarrollan en el marco del presente documento técnico.

## 2. DEFINICION DE LOS CRITERIOS DE PRIORIZACION MODELO DE PRIORIZACIÓN

La priorización de cuencas hidrográficas objeto de ordenación y manejo correspondiente al nivel de subzona hidrográfica o nivel subsiguiente tendrá en cuenta como mínimo las siguientes consideraciones:

- ✓ El eje estructurante de la ordenación de la cuenca hidrográfica es el recurso hídrico, y los componentes que los definen desde la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico tales como: oferta, demanda, riesgo, calidad hídrica, fortalecimiento institucional y gobernabilidad.
- ✓ La prioridad será la protección y conservación de los recursos naturales renovables, teniendo en cuenta las funciones y servicios ecosistémicos de los mismos.
- ✓ La metodología se basa en una visión sistémica y de la interacción de los componentes definidos en la PNGIRH (2010). Estos componentes agrupan las condiciones a evaluar los cuales tienen inmersas las unidades hidrológicas, fisicobióticas, político administrativas y socioculturales.

### 2.1 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

Se consideran criterios de priorización los componentes, factores y parámetros que constituyen el modelo conceptual que desarrolla el presente documento. Los criterios de priorización de cuencas hidrográficas objeto de Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) están definidos por:

- **Los objetivos** de la PNGIRH (2010), los cuales se constituyen en los componentes principales del modelo de priorización.
- Los **Factores** que definen categorías de análisis y que conforman los componentes
- Los **parámetros** correspondientes a variables de naturaleza medible y que permiten configurar las características propias de cada cuenca para la determinación de la prioridad que éstas tendrán.

La priorización de cuencas objeto de ordenación y manejo serán el resultado de la evaluación componentes, factores y parámetros que buscan identificar:

- ✓ Desequilibrios físicos, químicos o ecológicos del medio natural.
- ✓ Degradación de las aguas en calidad y cantidad.
- ✓ Impactos generados por el desarrollo de megaproyectos de especial importancia económica – social o de utilidad pública.
- ✓ Amenazas que afecten los ecosistemas estratégicos de la cuenca, la vida y/o calidad de vida de sus habitantes y su desarrollo socio-económico.
- ✓ Presencia de ecosistemas estratégicos para la conservación del recurso hídrico y recursos naturales asociados.
- ✓ Cuencas con baja capacidad institucional y deficientes o inexistentes mecanismos de participación para la toma de decisiones en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

La valoración de los factores y parámetros incluidos en el modelo de priorización por Área Hidrográfica deberán ser aplicados en función de la disponibilidad de la información, cubrimiento espacial, pertinencia de la información y representatividad. En el ejercicio de aplicación del modelo realizado por el MADS (2014) el análisis de estas características permiten establecer **un referente nacional** que al ser aplicado a nivel de subzona hidrográfica o nivel subsiguiente por las Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible le permitirá tomar decisiones teniendo en cuenta las condiciones general de la Macrocuenca a la que pertenecen.

La calificación de los componentes con sus respectivos factores y parámetros responden a estos dos enfoques:

- ✓ **El componente** de oferta prioriza las cuencas donde hay presencia de áreas de ecosistemas estratégicos.
- ✓ Los componentes de demanda, calidad, riesgo, fortalecimiento institucional y gobernabilidad dan prioridad a condiciones críticas que se presenten en los diferentes aspectos contemplados en el modelo de priorización.

En la Tabla 1 se presenta un resumen con los componentes, factores, parámetros y criterios generales que deben ser tenidos en cuenta en el ejercicio de priorización en función de la disponibilidad de información temática existente.

**Tabla1. Criterios para la priorización de Cuencas Hidrográficas**

COMPONENTE	FACTOR	PARÁMETRO
<b>OFERTA</b> Estado de conservación de los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país (co_oferta/Raster)	<b>Oferta Ecosistémica y biodiversidad para Conservación del Recurso Hídrico</b> (co_f_oe/Raster)	Presencia de áreas del SINAP, SIRAP y otras áreas de conservación. (CO_P_SINAP /Dataset)
		Presencia de áreas de especial importancia ecosistémica en la cuenca. (CO_P_AIE/Dataset)
	<b>Oferta hídrica superficial</b> (co_f_ohs/Raster)	Índice de retención y regulación hídrica – IRH. (co_p_irh/Raster)
		Índice de aridez-IA. (co_p_ia/Raster)
<b>Oferta hídrica subterránea</b> (co_f_ohsb/Raster)	Potencial hidrogeológico. (co_f_ohsb/Raster)	
<b>DEMANDA</b> Presión antrópica sobre la	<b>Uso del recurso hídrico.</b> (cd_f_iaa/Raster)	Índice de uso del agua – IUA. (cd_f_iaa/Raster)

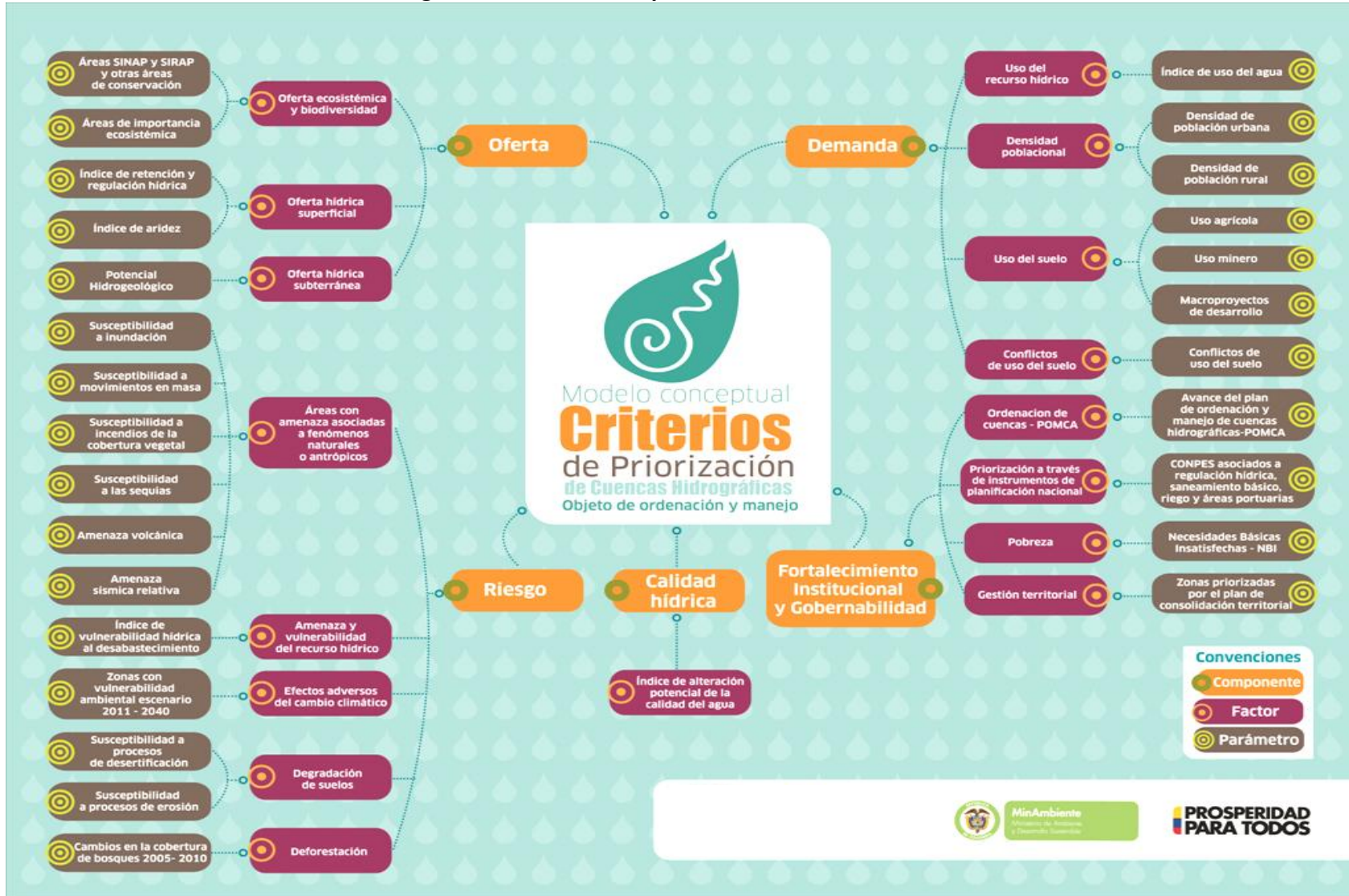
COMPONENTE	FACTOR	PARÁMETRO
base natural	Densidad poblacional. (cd_f_dp/Raster)	Densidad de población urbana. (cd_p_dpu/Raster)
		Densidad de población rural. (cd_p_dpr/Raster)
	Uso del suelo (cd_f_/Raster)	Territorios Agrícolas. (cd_p_uap)/Raster)
		Uso minero. (cd_p_um/Raster)
		Macroproyectos de desarrollos actuales y proyectados. (cd_p_um/Raster)
Conflictos de uso de la tierra	Conflicto de uso de la Tierra. (cd_f_cus /Raster)	
<b>CALIDAD</b> Estado de las características del recurso hídrico entorno a la contaminación	Calidad del agua	Índice de alteración potencial de la calidad del agua – IACAL ( iacal_Caribe , etc)
<b>RIESGO</b> Conflictos que afectan la conservación de los recursos naturales y antrópicos	Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.	Áreas susceptibles a inundación( P_ASI)
		Áreas susceptibles a movimientos en masa (P_ASRM)
		Áreas susceptibles a incendios de la cobertura vegetal (P_ASFI)
		Áreas susceptibles a sequías.
		Áreas de amenaza volcánica(P_AAV)
		Áreas con amenaza sísmica relativa(P_ASR)
	Amenaza y del vulnerabilidad del recurso hídrico	Índice de vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento- IVH (f_ivh)
	Efectos adversos del cambio climático	Áreas con vulnerabilidad ambiental por subzona hidrográfica escenario 2011-2040. (V_CCVA)
	Degradación de los suelos. (f_sdes)	Áreas con procesos de desertificación. (p_des) Vector
		Áreas susceptibles a la erosión.
Deforestación	Cambios en la cobertura de bosques 2005-2010 (f_dfo)	

COMPONENTE	FACTOR	PARÁMETRO
<b>FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOVERNABILIDAD</b> Capacidad de la gestión pública para la ordenación de cuencas	<b>Avance del Proceso de ordenación de cuencas</b>	Estado de avance del POMCA (F_POMCAS)
	<b>Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional</b>	CONPES asociados a regulación hídrica, saneamiento básico, riego y áreas portuarias (F_CONPES)
	<b>Pobreza</b>	Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI (p_nbi F_NBI1) Raster y vector respectivamente
	<b>Gestión Territorial</b>	Zonas priorizadas por el plan de consolidación territorial (F_CT)

(Al frente de cada factor y parámetro se incluyó el nombre del Feature Class o Capa que se encuentra en la Geodatabase del modelo cartográfico de priorización)

VERSION SIN EDICION

Figura 2. Modelo conceptual Criterios de Priorización



### 3. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

#### 3.1 COMPONENTE OFERTA

El componente tiene por objeto identificar las áreas estratégicas del país que garantizan los procesos hidrológicos de los que dependen la oferta hídrica, identificando el estado de conservación de áreas legalmente constituidas del orden nacional y regional definidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, además de aquellas áreas o ecosistemas estratégicos que prestan servicios ecosistémicos de regulación hídrica. En la Figura 2 se presenta el esquema general del componente Oferta.

Figura3. Componente de Oferta



##### 3.1.1 Factor Oferta Ecosistémica y Biodiversidad Para Conservación Del Recurso Hídrico

Se identificarán las áreas prioritarias de importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos los cuales se caracterizan por mantener la base natural, la cual soporta y garantiza la funcionalidad ecosistémica y la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de la población. Lo conforman los siguientes parámetros:

**a) Parámetro presencia de áreas del SINAP, SIRAP, y Otras Áreas De Conservación**



Por "área protegida" se entiende un área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Decreto 2372 de 2010).

Este nivel está conformado por las áreas descritas en el Decreto 2372 de 2010, y consta de áreas protegidas públicas, áreas protegidas privadas y deben ser representadas cartográficamente dentro de la cuenca objeto de estudio, que a continuación se describen:

- Áreas Privadas:
  1. Sistemas de Parques Nacionales Naturales.
  2. Reservas Forestales Protectoras.
  3. Regionales Parques Naturales.
  4. Distrito de Manejo Integrado.
  5. Distrito de Conservación de Suelos.
  6. Áreas de recreación.
  
- Áreas privadas:
  1. Reserva Natural de la Sociedad Civil.

Las otras áreas de conservación corresponden a aquellas áreas que presentan una figura de protección o conservación no incluida en las áreas definidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, entre las cuales se pueden citar:

- De distinción internacional

Las distinciones internacionales tales como: Sitios Ramsar, Reservas de Biósfera, AICAS y Patrimonio de la Humanidad, entre otras.

- De disposiciones Nacionales

Corresponde a las áreas con categorías de protección y manejo de los recursos naturales renovables reguladas por la Ley 2 de 1959. También se incluyen otras áreas regionales para la conservación que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales.

#### ***b) Parámetro presencia de áreas de especial importancia ecosistémica en la cuenca***

Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la normativa vigente como:

- Estos ecosistemas se caracterizan por mantener el equilibrio y los procesos ecológicos básicos tales como la regulación del clima, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; así como la conservación de la biodiversidad.



De acuerdo a sus funciones, y teniendo como referencia la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos que prestan, los ecosistemas de mayor importancia para el país definidos por el MADS son los siguientes: Páramos, humedales, manglares, nacimientos de agua, zonas de recarga zonas secas, entre otras.

- Otras áreas identificadas como de interés para conservación en la cuenca.

Como resultado del análisis del estado actual de las coberturas naturales de la tierra, las áreas de importancia estratégica para conservación del recurso hídrico para surtir de agua los acueductos municipales y distritales, áreas con especies endémicas y en peligro de extinción, entre otros.

En tal sentido, se espacilazara y describirán estos y todos aquellos ecosistemas y áreas de importancia ambiental estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (bosques húmedos, bosque andino, robledales, entre otros).

### **3.1.2 Factor Oferta Hídrica Superficial**

Se refiere al volumen de agua continental, almacenada en los cuerpos de agua superficiales en un periodo determinado de tiempo (Estudio Nacional Agua – ENA, IDEAM, 2010).

#### ***a) Parámetro Índice De Retención y Regulación Hídrica – IRH***

Evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca. Igualmente, mide la capacidad de retención de humedad en las cuencas con base en la distribución de series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios y permite evaluar la capacidad de regulación del sistema en su conjunto. Los rangos van de 0 y 1 y los valores más bajos son los que se interpretan como de menor regulación. El índice se calcula con base en la curva de duración de caudales medios diarios. (Estudio Nacional Agua IDEAM, 2010).

#### ***b) Parámetro Índice de aridez-IA***

Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. (IDEAM, 2010). Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IA = (ETP-ETR)/ ETP$$

Donde,

IA= Índice de aridez

ETP= Evapotranspiración potencial (mm)

ETR= Evapotranspiración real (mm)

### 3.1.3 Factor Oferta Hídrica Subterránea

La oferta hídrica subterránea corresponde a la cantidad de agua almacenada en los acuíferos y disponible o aprovechable o la cantidad de agua disponible para explotación en un acuífero (IDEAM, 2010).

#### a) *Parámetro Potencial Hidrogeológico*

A partir de las unidades hidrogeológicas establecidas en el mapa de Zonas Hidrogeológicas (2002), se califica el potencial hidrogeológico en función del tipo de roca, grado de consolidación y textura.

## 3.2 COMPONENTE DEMANDA

El componente de Demanda identifica las cuencas y áreas que presentan mayor presión del recurso hídrico por efecto de la presión antrópica resultante de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la cuencas hidrográficas del país, así como las dinámicas poblacionales de uso y aprovechamiento de los recursos naturales y especialmente del recurso hídrico que se han venido dando en el territorio.

Presión antrópica sobre la base natural. En la Figura 3 se presenta el esquema general del componente Demanda:

Figura4. Componente de Demanda



### 3.2.1 Factor Uso Del Recurso Hídrico

Extracción hídrica de un sistema natural destinada a cumplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos (IDEAM, 2010).

#### **a) Parámetro Índice de Uso del Agua-IUA**

Corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores y usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.) y su relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espaciales (IDEAM, 2010).

Este Índice es la relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible, se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IUA = (Dh/Oh) * 100$$

Dónde:

IUA= Índice de uso de agua

Dh= Demanda hídrica sectorial

Oh= Oferta hídrica superficial disponible (Resultado de la cuantificación de la oferta hídrica natural sustrayendo la oferta correspondiente al caudal ambiental) (IDEAM, 2010).

### 3.2.2 Factor Densidad Poblacional

Población por unidad de superficie terrestre (DANE)

#### **a) Parámetro Densidad de Población Urbana**

La densidad de población urbana se refiere a la relación del número de habitantes localizados en áreas urbanas, respecto al área del territorio de la unidad funcional o administrativa. Se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{Densidad de población urbana} = \text{Población (No de habitantes del área urbana)} / \text{Área Urbana}$$

La densidad de población permite identificar cuáles son las áreas dentro de la cuenca que presentan mayores condiciones de presión como consecuencia de la dinámica poblacional manifestada entre otros aspectos en la demanda de recursos o la disposición de los residuos. Es decir, a mayor densidad de

población se incrementa la probabilidad de impactos negativos de la actividad humana sobre los recursos naturales.

Este indicador también permite estimar el grado de exposición y riesgo de la población futura a amenazas de origen natural o antrópicos (p.e. inundaciones, deslizamientos e impacto del cambio climático). Es importante identificar, valorar y analizar el porcentaje del área de la subzona hidrográfica que corresponde a cabeceras municipales y al “resto” o zonas rurales con su respectiva densidad de población.

#### ***b) Parámetro Densidad de Población Rural***

La densidad de población rural se refiere a la relación del número de habitantes localizados en la zona rural, con respecto al área de unidad funcional o administrativa. Para este caso se analizará la distribución de la población rural, mediante la siguiente fórmula:

**Densidad de población rural** = Población (No de habitantes de la zona rural)/Área Rural.

### **3.2.3 Factor Uso del Suelo**

Se refiere a los usos actuales y proyectados en la unidad de análisis, que determinan la mayor presión por el aprovechamiento del recurso suelo.

#### ***a) Parámetro Uso Agrícola***

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos y materias primas, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas. (IDEAM, 2010)

#### ***b) Parámetro Uso Minero***

Suelos donde la actividad económica principal está relacionada con la labor de exploración y explotación de minerales. Para el análisis de este parámetro se consideran tres fuentes de información:

- Las licencias mineras de explotación otorgadas por la Autoridades Ambientales Competentes.
- Los títulos mineros con exploración y/o explotación (Catastro Minero)

#### ***c) Parámetro Macroproyectos de Desarrollo Actuales o Proyectados***

Para efectos de la priorización de cuencas objeto de pomca, los macroproyectos de interés nacional son entendidos como el conjunto de decisiones administrativas y actuaciones adoptadas por el gobierno

nacional en los que se vinculan instrumentos de planeación, financiación y gestión del suelo para ejecutar una operación de gran escala que contribuya al desarrollo territorial de determinados municipios, distritos, áreas metropolitanas o regiones del país. (Adaptado de la ley 1151 de 2007).

La Corporación recopilará la información relacionada con macroproyectos relacionados entre otros con: energía, infraestructura vial, infraestructura minero energética, VIS, en desarrollo o proyectados en área de su jurisdicción.

### **3.2.4 Factor Conflictos De Uso De la Tierra**

#### ***a) Parámetro Conflictos de Uso de la Tierra***

Son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas y por el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio (IGAC, CORPOICA, 2001)

## **3.3 COMPONENTE CALIDAD**

El componente de calidad identifica las cuencas hidrográficas que presentan mayor o menor grado de amenaza potencial a ser afectada la calidad del recurso hídrico y de esta manera la disponibilidad del mismo para su aprovechamiento por parte de la población asentada y actividades económicas en la cuenca.

### **3.3.1 Factor Calidad del agua**

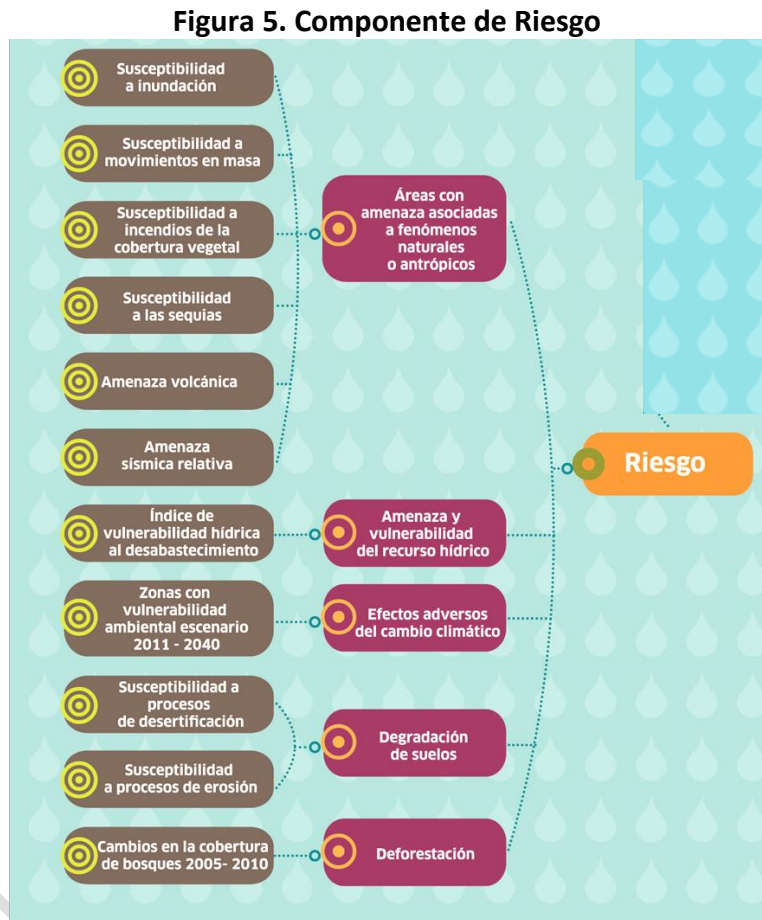
Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.

#### ***a) Parámetro Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua –IACAL***

Este índice estima la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas, refleja la contribución/alteración potencial de la calidad del agua por presión de la actividad socioeconómica, a escala de subzonas hidrográficas, pues se calcula en función de la Presión Ambiental, entendida como la contribución potencial de cada agente social o actividad humana (población, industria, agricultura, minería) a las alteraciones del medio ambiente por consumo de recursos naturales, generación de residuos (emisión o vertimiento) y transformación del medio físico. (IDEAM, 2010).

### 3.4 COMPONENTE RIESGO

El componente de riesgo identifica las áreas que presentan amenazas asociadas a fenómenos naturales o antrópicos, así como aquellas áreas que han venido degradándose por efecto de uso no planificado del territorio y efectos de la variabilidad climática. En la Figura 4 se presenta el esquema general del componente Riesgo:



#### 3.4.1 Factor Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.

Áreas en las cuales existen condiciones que favorecen la ocurrencia de eventos asociados con la dinámica natural de la tierra tales como inundaciones, movimientos en masa, sísmica, incendios de cobertura vegetal, o amenaza volcánica.

##### a) *Parámetro Susceptibilidad a Inundación*

Las inundaciones se presenta como resultado de las crecientes en los cuerpos de agua, originadas por lluvias intensas o continuas. Estas crecientes en el nivel normal de aguas sobrepasan la capacidad de retención del suelo y de los cauces produciendo desbordamientos e inundando las zonas contiguas a los cuerpos de aguas. (Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas, 2013)

#### ***b) Parámetro Susceptibilidad a Movimientos en Masa***

Se entiende por movimiento en masa el movimiento de una masa de roca, suelo o detritos de una ladera en sentido descendente (Varnes, 1978, Sharpe, 1938, Cruden 1991).

#### ***c) Parámetro Susceptibilidad a Incendios de la Cobertura Vegetal***

Características intrínsecas de la vegetación y los ecosistemas (carga de combustibles, disposición y combustibilidad), que le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego. (IDEAM, 2012)<sup>2</sup>

La susceptibilidad de amenaza por incendio de la cobertura vegetal constituye un peligro latente que representa la posible manifestación, de origen natural, socio-natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente.

#### ***d) Parámetro Susceptibilidad a las Sequías***

Son áreas en las que se presentan lluvias considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción del recurso tierra. (MAVDT, 2004).

#### ***e) Parámetro Amenaza Volcánica***

Hace referencia a las zonas que pueden ser afectadas por un evento volcánico potencialmente destructivo. Estos eventos pueden estar asociados con emisión de flujos de lava, flujos piroclásticos, explosiones tipo blast, caída de piroclastos y flujos de lodo entre otros. (INGEOMINAS). La amenaza volcánica involucra la estimación de probabilidad de ocurrencia de la actividad, indicando en forma discriminada cada proceso involucrado y su distribución en el espacio.

#### ***f) Parámetro Amenaza Sísmica Relativa***

Son áreas en las cuales se pueden presentar sismos de cierta magnitud, distancia y profundidad, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada (Modificada de Decreto 423 de 2006).

### **3.4.2 Factor Amenazas y Vulnerabilidad del Recurso Hídrico**

#### ***a) Parámetro Índice de Vulnerabilidad Hídrica al Desabastecimiento-IVH***

Grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento del agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el fenómeno cálido del pacífico (El Niño)

---

<sup>2</sup>Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C.

podría generar riesgos de desabastecimiento (IDEAM, 2010). Este índice demuestra la alerta sobre la amenaza al desabastecimiento de agua.

El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de regulación hídrica (IRH) y el Índice de uso de agua (IUA) (Ver ENA, Capítulo 8, numeral 8.1.4)

### **3.4.3 Factor Efectos Adversos Del Cambio Climático Y Variabilidad Climática**

Se entiende por cambio climático la modificación a largo plazo de las condiciones meteorológicas medias a escala del planeta; estas condiciones pueden tener variaciones de múltiples escalas temporales (días, meses, años, etc) y espaciales (regional o local), y pueden representar una amenaza natural, como inundaciones, sequías, olas de frío o de calor, tormentas, etc. (OMM, tomada del Estudio Nacional del Agua, 2010.)

#### ***a) Parámetro Vulnerabilidad Ambiental por Subzona Hidrográfica Escenario 2011-2040***

Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (IDEAM, 2010).

### **3.4.4 Factor Degradación De Los Suelos y Tierras**

#### ***a) Parámetro Susceptibilidad a Procesos de Desertificación***

Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica del sistema bioproductivo terrestre compuesto por el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos hidrológicos y ecológicos, especialmente en los ecosistemas de las zonas secas, debido a los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y factores climáticos. (Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo Cuencas, 2013).

La desertificación es un proceso de degradación del suelo, que se convierte en amenaza cuando aumenta la tasa de pérdida de cobertura amenazando los ecosistemas, debido a la respuesta al cambio climático y a las actividades humanas. La desertificación es la última etapa del proceso de degradación de la tierra debido a su mal manejo. La degradación se inicia con la reducción de la productividad y termina con la pérdida total del suelo; cuando esto sucede, la desertificación es prácticamente irreversible.

#### ***b) Parámetro Susceptibilidad a Procesos de Erosión***

La erosión es la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo, por medio de un agente dinámico, como el agua, el viento, el hielo o la temperatura (Tarbuck, E. J. & Lutgens, F. K. 2005).



### 3.4.5 Factor Deforestación

Remoción de las coberturas vegetales naturales por la acción antrópica (Muñoz, G. 2010).

#### a) *Parámetro Cambios en la Cobertura de Bosques Escenario 2005-2010*

Identificación de transición de coberturas de bosque a otras coberturas de la tierra (IDEAM, 2010). Este parámetro estima los cambios de áreas (pérdida), ocurridos en un grupo de coberturas vegetales (bosque, páramos, sabanas y otras) en un periodo de tiempo determinado.

Permite identificar las áreas con cobertura natural que han sido alteradas, afectando el funcionamiento natural de los ecosistemas que forman parte y en consecuencia produciendo un deterioro de la oferta de bienes y servicios ambientales. Es importante resaltar que la pérdida de cobertura vegetal, especialmente la boscosa, además de generar la desregulación en la recarga de acuíferos y la pérdida de biodiversidad, pone también en riesgo la adecuada prestación de otros servicios ambientales.

## 3.5 COMPONENTE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD

El componente de fortalecimiento institucional y gobernabilidad busca establecer la efectividad y el grado de avance de los procesos de planificación ambiental y sectorial del territorio adelantado por las diferentes entidades del estado de acuerdo a sus competencias, así como los niveles de pobreza de los municipios localizados en el área de jurisdicción de cada corporación. En la Figura 5 se presenta el esquema general del componente de Fortalecimiento Institucional y Gobernabilidad

Figura 6. Componente de Fortalecimiento Institucional y Gobernabilidad



### 3.5.1 Factor Ordenación de Cuencas - POMCA

#### a) *Parámetro Avance del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas-POMCA*

El Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Hidrográfica 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 las obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio

entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico – biótica de la cuenca, particularmente del recurso hídrico.(Artículo 18 Decreto 1640 de 2012).

Con el fin de fortalecer la ordenación de cuencas hidrográficas en el país se da mayor prioridad a aquellas cuencas que encuentren adelantando el proceso de elaboración y/o ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA o en las cuencas que se encuentran en la fase de ejecución del POMCA.

### **3.5.2 Factor Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional**

#### ***a) Parámetro CONPES asociados a regulación hídrica, saneamiento básico, riego y áreas portuarias***

El Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES fue creado por la Ley 19 de 1958. Ésta es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión (DNP, 2011).

En la priorización de cuencas se dará mayor valor a aquellas cuencas donde existan documentos CONPES que impliquen en su Plan de Acción la implementación de proyectos asociados a regulación hídrica, saneamiento básico, adecuaciones hidráulicas, regulación hídrica, riego, restauración ecológica y áreas portuarias entre otros; en la medida que esto implica que existen recursos financieros apropiados o proyectados a ser ejecutados en la cuenca que obedecen a un instrumento de planificación económico o social.

### **3.5.3 Factor Pobreza**

Se utilizara el indicador de Necesidades Básicas insatisfechas – NBI, que es un indicador directo para identificar carencias críticas en una población y caracterizar la pobreza. La metodología de NBI busca determinar, con ayuda de algunos indicadores simples, si las necesidades básicas de la población se encuentran cubiertas. Los grupos que no alcancen un umbral mínimo fijado, son clasificados como pobres. Los indicadores simples seleccionados, son: Viviendas inadecuadas, Viviendas con hacinamiento crítico, Viviendas con servicios inadecuados, Viviendas con alta dependencia económica, Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela. (DANE)

### **3.5.4 Factor Gestión Territorial**

#### ***a) Parámetro Zonas Priorizadas por el Plan de Consolidación Territorial***

El Plan Nacional de Consolidación Territorial es un proceso coordinado, progresivo e irreversible, por medio del cual se busca afianzar la articulación de los esfuerzos estatales para garantizar de manera sostenible un ambiente de seguridad y paz que permita el fortalecimiento de las instituciones democráticas, en beneficio del libre ejercicio de los derechos ciudadanos y de la generación de condiciones para su desarrollo humano.

#### 4. APLICACIÓN DEL MODELO DE PRIORIZACION - METODOLOGÍA

El proceso metodológico para la construcción de los criterios de priorización de cuencas hidrográficas objeto de Plan de Ordenación y Manejo (POMCA) tiene como base los objetivos de la PNGIRH (2010), Cuyos ejes principales son : *Oferta, Demanda, Riesgo, Calidad Hídrica y Fortalecimiento institucional y gobernabilidad*, estos se constituyen en los **Componentes** principales del modelo de priorización, en donde cada componente se subdivide en **Factores** que definen categorías de análisis, estos Factores a su vez están conformados por **Parámetros** correspondientes a variables de naturaleza medible y que permiten ajustar los criterios para la priorización de cuencas hidrográficas.

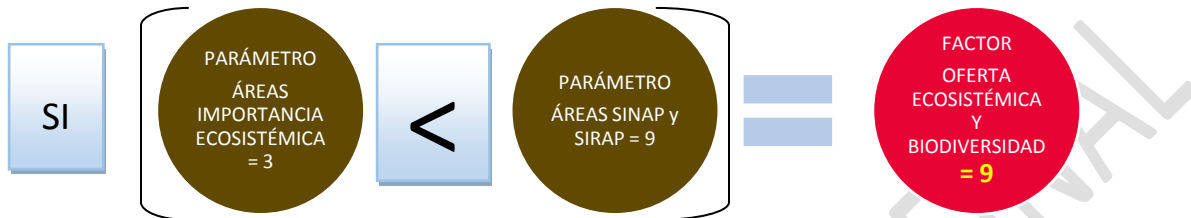
De acuerdo a lo establecido en el Decreto 1640 de 2012, la priorización de cuencas debe realizarse a nivel de Área Hidrográfica, el modelo de priorización varía para cada una de las cinco Áreas Hidrográficas o Macrocuencas, teniendo en cuenta las particularidades ambientales y socioeconómicas propias de cada Región.

Esta diversidad, se ve reflejada en la ponderación y el peso asignado tanto a los **Componentes** como a los **Factores** para cada Macrocuenca, que fueron establecidos a partir de los insumos obtenidos, entre otros, de los talleres regionales de discusión conjunta con las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y el IDEAM, realizados durante los meses de agosto y septiembre de 2011.

Así pues, para la aplicación del modelo de priorización se deben tener en cuenta las particularidades de la cuenca. El modelo de tipo categórico permite calificar los parámetros que componen cada factor, para luego escalar y establecer la ponderación de cada componente. El modelo es bidireccional en el sentido que puede ser leído, comprendido y aplicado de adentro hacia afuera o viceversa, lo que permite revisar los valores y ponderaciones aplicados a cada cuenca desde contextos puntuales-locales a más generales-regionales.

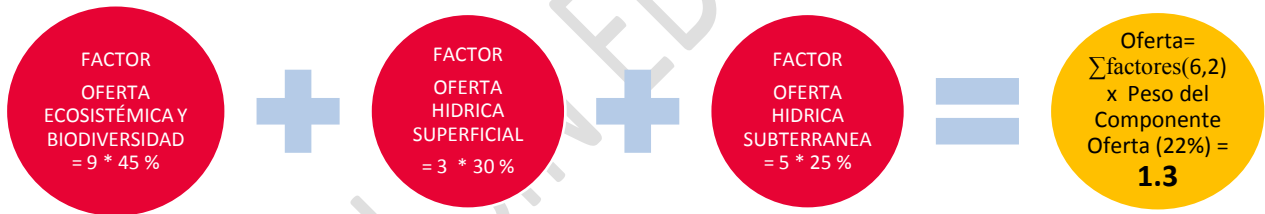
Cada parámetro cuenta con un rango de valoración, que permite que este se califique con: 0, 1, 3, 5, 7 y 9; donde cero (0) indica ninguna prioridad; uno (1) prioridad muy baja; tres (3) prioridad baja, cinco (5) prioridad intermedia, siete prioridad alta y nueve (9) prioridad muy alta. La función de operación lógica utiliza valores impares para facilitar que se obtenga un orden de prioridad.

Cada parámetro es una capa cartográfica al que se le ha asignado una calificación, según los rangos de valoración descritos en el párrafo anterior. Una vez obtenida la calificación para cada capa (parámetro) dentro del factor, se procede a realizar una operación de tipo condicional en donde se hace chequeo de valores y se selecciona el valor más alto para ser asignado al Factor; este mismo procedimiento se realiza para asignar valor a cada factor dentro del modelo cartográfico.

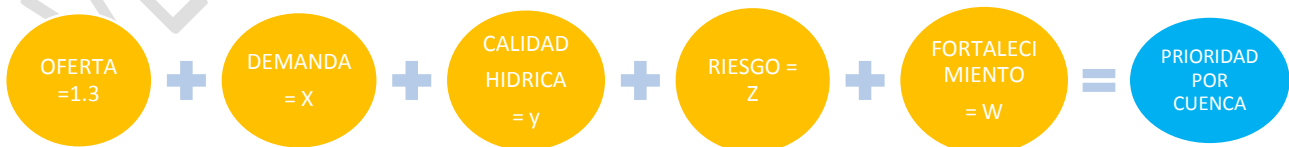


En su mayoría estas capas cartográficas (parámetros) se encuentran en tipo vector, las cuales han de ser convertidas en ráster para aplicar de una manera más precisa el álgebra de mapas con superposiciones de tipo simple.

Posteriormente, se multiplica el valor resultante de cada factor por el porcentaje asignado al mismo. Este porcentaje será diferente para cada Macrocuena. Por ejemplo para la Macrocuena Caribe:



Una vez obtenido el valor total de la sumatoria de los factores se multiplica por el peso asignado al componente que para el ejemplo sería Oferta. Una vez aplicado el mismo procedimiento cada uno de los componentes se procede a realizar la sumatoria de los resultados para obtener la prioridad de cada cuena así:



Donde la prioridad será dada según la tabla de clasificación establecida para cada Macrocuena así:

**Tabla 2 Rangos De Prioridad Por Macrocuenca**

<b>Rangos de Prioridad para Macrocuenca Amazonas</b>	
	Prioridad Muy Baja ( 2, 710 - 2,790)
	Prioridad Baja ( 2, 911 - 3,100)
	Prioridad Media ( 3, 101 - 3,300)
	Prioridad Alta ( 3, 301 - 3,500)
	Prioridad Muy Alta ( 3,501 - 3,700)
<b>Rangos de Prioridad para Macrocuenca Magdalena Cauca</b>	
	Prioridad Muy Baja ( 3, 030 - 3,810)
	Prioridad Baja ( 3, 811 - 4,405)
	Prioridad Media ( 4, 406 - 4,965)
	Prioridad Alta ( 4, 966 - 5,490)
	Prioridad Muy Alta ( 5,491 - 6,120)
<b>Rangos de Prioridad para Macrocuenca Pacifico</b>	
	Prioridad Muy Baja ( 2, 980 - 3,173)
	Prioridad Baja ( 3, 174 - 3,430)
	Prioridad Media ( 3,431 - 3,800)
	Prioridad Alta ( 3, 801 - 4,248)
	Prioridad Muy Alta ( 4,249 - 5,200)
<b>Rangos de Prioridad para Macrocuenca Caribe</b>	
	Prioridad Muy Baja ( 2, 860 - 3,366)
	Prioridad Baja ( 3, 367 - 3,870)
	Prioridad Media ( 3, 871 - 4,380)
	Prioridad Alta ( 4, 381 - 4,880)
	Prioridad Muy Alta ( 4,881 - 5,390)
<b>Rangos de Prioridad para Macrocuenca Orinoco</b>	
	Prioridad Muy Baja ( 2, 460 - 2,910)
	Prioridad Baja ( 2, 911 - 3,326)
	Prioridad Media ( 3, 327 - 3,633)
	Prioridad Alta ( 3, 634 - 4,077)
	Prioridad Muy Alta ( 4,078 - 4,860)

La Dirección realizó la aplicación del modelo para las cinco macrocuencas con información de carácter nacional cargada en la Geodatabase. La tabla 3 presenta el desglose para la macrocuenca Caribe con las observaciones que deben tenerse en cuenta para asignar la calificación de cada parámetro. En las Tablas 4 a 7, se relacionan los valores del modelo de priorización asignados para cada Área Hidrográfica.

**TABLA 3 Modelo de Priorización para el Área Hidrográfica Caribe**

COMPONENTE	Ponderación Componente (%)	FACTOR	Ponderación Factor (%)	PARAMETRO	Rango Parámetro	Calificación Parámetro	Observaciones
OFERTA HIDRICA	22%	Ecosistemas estratégicos para conservación del recurso hídrico y la biodiversidad	45%	presencia de áreas del SINAP, SIRAP y otras áreas de conservación	Sistema de Parques Nacionales Naturales	9	Las unidades de análisis con presencia de áreas legalmente constituidas (SINAP, SIRAP y otras) tendrán un mayor nivel de prioridad
					Reserva Nacional Forestal Protectora	9	
					Parques y Reservas Regionales	7	
					Distritos de Manejo integrado y de conservación	5	
					Reservas Naturales de la sociedad Civil	3	
					Humedales Convenio RAMSAR	9	
					Reservas de la biósfera, AICAS	7	
				Reservas Forestales de la Ley 2da de 1959	5		
				presencia de áreas de especial importancia ecosistémica en la cuenca	Ecosistemas de Paramo	9	Unidad de análisis con presencia de áreas de especial importancia ecosistémica mayor nivel de prioridad.
					Humedales, Ciénagas, manglares, lagos y lagunas	9	
					Cobertura de Bosque Natural	7	
					Ronda Hídrica de Ríos Principales	7	
					Áreas Prioritarias de Conservación	5	
					Cobertura de Bosques Secundario	3	

		<b>Oferta hídrica superficial</b>	<b>30%</b>	Índice De Retención y Regulación Hídrica – IRH	Muy alta retención y regulación de humedad (rango > 85)	9	A mayores valores del índice, mayores requerimientos de conservación y protección
					Alta retención y regulación de humedad (rango entre 0.75 – 0.85)	7	
					Media Retención y regulación de humedad (rango entre 0.65 – 0.75)	5	
					Baja Retención y regulación de humedad (rango entre 0.50 – 0.65)	3	
					Muy Baja Retención y regulación de humedad (rango <0.50)	1	
				Índice de aridez-IA	Altos excedentes de agua (rango <0.15)	9	A menor índice de aridez mayor prioridad
					Excedentes de agua (rango entre 0.15 – 0.20)	7	
					Moderado a excedentes de agua (rango entre 0.20 – 0.29)	5	
					Moderado (rango entre 0.30 – 0.39)	3	
					Moderado a deficitario de agua (rango entre 0.40 – 0.49)	3	
					Deficitario de agua (rango entre 0.50 – 0.59)	1	
					Alto déficit de agua (rango < 0.60)	1	

		<b>Oferta hídrica subterránea</b>	<b>25%</b>	Potencial Hidrogeológico	Alto Potencial Hidrogeológico: Ambientes sedimentarios y vulcanoclastico <sup>3</sup> .	7	A mayor potencial hídrico subterráneo mayor prioridad
					Potencial Desconocido o Restringido: Ambientes ígneo metamórficos con posibilidades hidrogeológicas desconocidas y restringidas <sup>4</sup> .	3	
<b>DEMANDA HIDRICA</b>	<b>25%</b>	Uso del recurso hídrico	<b>29%</b>	Índice de Uso del Agua-IUA	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible (rango >50)	9	A mayor índice de uso del agua mayor nivel de prioridad
					La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible (rango entre 20,01 - 50)	7	
					La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible (rango entre 10,01 - 20)	5	

<sup>3</sup>Corresponde a las unidades hidrogeológicas de San Andrés, Valle Inferior del Magdalena, Guajira, Plegada de la Cordillera Oriental, Sierra Nevada de Santa Marta. Urabá, Llanos Orientales, Valle del Cauca – Patía, Valle Superior del Magdalena, Choco, Catatumbo, Sinú - San Jacinto, Cesar, Serranía de la Macarena, Putumayo, Caguan - Vaupés – Amazonas, Tumaco, Valle Medio del Magdalena y Gorgona - Malpelo

<sup>4</sup>Corresponde a las unidades hidrogeológicas de Escudo de la Guayana, Serranía del Darién, Serranía del Baudó, Macizo Garzón – Quetame, Cordillera Central, Serranía del Perijá, Macizo Santander – Floresta, Cordillera Occidental y Providencia y Cayos



				La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible (rango entre 1 – 10)	3			
				La presión de la demanda es muy baja con respecto a la oferta disponible (rango <1)	1			
		Densidad poblacional	18%	Densidad De Población Urbana	Densidad muy baja (< 6000 hab/km2)	1	A mayor densidad poblacional urbana, mayor nivel de prioridad. Fuente: Proyecciones de población DANE para 2012 – cabeceras municipales IGAC, 2010	
					Densidad baja entre 6001 - 16300 hab/km2	3		
					Densidad media (16301 - 26600 hab/km2)	5		
					Densidad alta (26601 - 37000 hab/km2)	7		
					Densidad muy alta (37001 - 99100 hab/km2)	9		
				Densidad De Población Rural		Densidad muy baja (< 9 hab/km2)	1	A mayor densidad poblacional rural, mayor nivel de prioridad.  Fuente: Proyecciones de población DANE para 2012
						Densidad baja (9,0001 - 18 hab/km2)	3	
						Densidad media (18,0001 -30 hab/km2)	5	
						Densidad alta (30,0001 – 50 hab/km2)	7	
						Densidad muy alta (>50 hab/km2)	9	
		Uso del suelo	18%	Uso Agrícola	Mosaico de cultivos	9	A mayor presencia de territorios agrícolas intensivos (Se infiere el uso de pasto como sistema pecuario),	
					Cereales	9		
					Hortalizas	9		
					Oleaginosas y leguminosas	9		

				Otros cultivos transitorios	9	<p>mayor prioridad. El Uso Pastos limpios y pastos enmalezados se asocia al Sistema Pecuario</p> <p>Fuente: Coberturas de la Tierra. Metodología CorineLandCover Adaptado para Colombia Escala 1:100000 IDEAM, 2010</p>
				Tubérculos	9	
				Pastos enmalezados	9	
				Pastos limpios	9	
				Cultivos confinados	7	
				Otros cultivos permanentes arbustivos	7	
				Otros cultivos permanentes arbóreos	7	
				Cultivos permanentes arbustivos	7	
				Cultivos permanentes herbáceos	7	
				Mosaico de cultivos con espacios naturales	5	
				Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5	
				Mosaico de pastos con espacios naturales	5	
				Mosaico de pastos y cultivos	5	
				Pastos arbolados	5	
				Cultivos Agroforestales	3	
			Uso Minero	Licencias mineras otorgadas por la Autoridades Ambientales.	7	<p>Títulos con .licencia ambiental y en desarrollo, mayor prioridad.</p> <p>Fuente: IDEAM – MADS, 2012.</p>
				Los polígonos clasificados como minería en el mapa de cobertura y uso del suelo	5	
				Los títulos mineros (Catastro Minero) con o sin exploración	3	

				Macroproyectos de desarrollo actuales y proyectados	Licencias de exploración de hidrocarburos	3	áreas con presencia de macro proyectos en ejecución, mayor prioridad				
					Licencias de explotación de hidrocarburos (áreas de producción)	7					
					Licencias otorgadas para macroproyectos (energía infraestructura vial, portuaria y otros)	7					
		Conflicto de Usos del Suelo	35%	Parámetro Conflictos de Uso del Suelo	Sin Conflicto	1	Existencia de conflicto mayor nivel de prioridad				
					Sobreutilización	9					
					Subutilización	5					
<b>CALIDAD HIDRICA</b>	<b>18%</b>	Calidad del agua	<b>100%</b>	Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua –IACAL	Muy alta	9	A mayor índice de alteración potencial de la calidad del agua-IACAL mayor prioridad				
					Alta	7					
					Media alta	5					
									Moderada	3	Fuente: IDEAM – ENA, 2010
									Baja	1	
									Sin información	0	
<b>RIESGO</b>	<b>25%</b>	Áreas con amenazas por fenómenos naturales o antrópicos	<b>45%</b>	Susceptibilidad a Inundación	Susceptible a Inundación	9	Fuente: IDEAM – MADS, 2012				
						Zonas inundables periódicamente		5			
						Susceptibilidad a Movimientos en Masa	Muy baja Susceptibilidad a PRM	1	A mayor susceptibilidad a procesos de remoción en masa mayor prioridad		
							Baja Susceptibilidad a PRM	3			
							Moderada Susceptibilidad a PRM	5			
							Alta Susceptibilidad a PRM	7			
							Muy alta Susceptibilidad a PRM	9			
						Susceptibilidad a incendios de la cobertura	Muy baja susceptibilidad a incendios	1	A mayor susceptibilidad a incendios mayor prioridad		
							Baja susceptibilidad a incendios	3			

				vegetal	Moderada susceptibilidad a incendios	5	Fuente: IDEAM – MADS, 2012
					Alta susceptibilidad a incendios	7	
					Muy alta susceptibilidad a incendios	9	
				Susceptibilidad a las Sequías	Muy baja susceptibilidad a sequías	1	A mayor susceptibilidad a sequías mayor prioridad  Fuente: IDEAM, 2012
					Baja susceptibilidad a sequías	3	
					Moderada susceptibilidad a sequías	5	
					Alta susceptibilidad a sequías	7	
					Muy alta susceptibilidad a sequías	9	
				Amenaza Volcánica	Amenaza volcánica baja	3	A mayor amenaza volcánica mayor prioridad
					Amenaza volcánica moderada	5	
					Amenaza volcánica alta	9	
				Amenaza Sísmica Relativa	Baja amenaza: Regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) de 0.10g.	3	A mayor amenaza sísmica relativa mayor prioridad  Fuente: INGEOMINAS
					Amenaza Moderada: Regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectivas mayores de 0.10g. y menores o iguales de 0.20g.	5	

				Amenaza alta: Aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectivo, mayores de 0.20g.	9	
Amenaza y vulnerabilidad del recurso hídrico	20%	Índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento	Muy Alto	9	A mayor índice de vulnerabilidad hídrica al desabastecimiento mayor prioridad	
			Alto	7		
			Medio	5		
			Bajo	3		
Efectos adversos del cambio climático	10%	Vulnerabilidad Ambiental Por Subzona Hidrográfica Bajo Escenarios De Cambio Climático Escenario 2011-2040	Muy Baja	1	A mayor vulnerabilidad ambiental mayor prioridad	
			Baja	3		
			Media	5		
			Alta	7		
			Muy alta	9		
Degradación de los suelos	15%	Susceptibilidad a Procesos de Desertificación	Muy alta	9	A mayor nivel de desertificación mayor nivel de prioridad	
			Alta	7		
			Moderada	5		
			Baja	3		
		Susceptibilidad a la erosión	Muy baja Susceptibilidad a la erosión	1	A mayor susceptibilidad a la erosión mayor prioridad	
			Baja Susceptibilidad a la erosión	3		
			Moderada Susceptibilidad a la erosión	5	Fuente: IGAC, 1998	

					Alta Susceptibilidad a la erosión	7	
					Muy alta Susceptibilidad a la erosión	9	
		Deforestación	10%	Parámetro Cambios en la Cobertura de Bosques Escenario 2005-2010	Bosque estable	1	A mayor deforestación mayor nivel de prioridad  Fuente: IDEAM – MADS, 2012
					Regeneración	3	
					No bosque estable	5	
					Deforestación	9	
<b>FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOBERNABILIDAD</b>	10%	Avance del Proceso de ordenación de cuencas	30%	Estado de avance del plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas-POMCA	Con acta de declaratoria	1	A mayor estado de avance del POMCA mayor prioridad  Fuente: MADS, 2012
					Aprestamiento y diagnóstico	3	
					Prospectiva	5	
					Formulación	9	
					No tiene	3	
		Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional - CONPES asociados	25%	CONPES asociados a regulación hídrica, saneamiento básico, riego y áreas portuarias	CONPES	9	Cuencas incluidas en CONPES asociados a regulación hídrica, saneamiento básico, riego y áreas portuarias, mayor prioridad  Fuente: IDEAM – MADS, 2012
					Sin CONPES	1	
		Pobreza	20%	Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI	Más del 70% de hogares con una NBI	9	A mayor NBI mayor nivel de prioridad  Fuente: IDEAM – MADS, 2012. Con base en información censo DANE, 2005
					Entre el 50,1% y el 70% de hogares con NBI	7	
					Entre el 50 % y el 30,1% de hogares con NBI	5	
					Menos del 30 % de hogares con NBI	3	
					Sin información	0	

		Gestión Territorial	25%	Zonas Priorizadas por el Plan de Consolidación Territorial	Zonas priorizadas en el plan	5	Presencia de zonas priorizadas por el plan de consolidación territorial mayor prioridad. Fuente: IDEAM – MADS, 2012
					Zonas no priorizadas	1	

VERSION SIN EDICION FINAL

**TABLA 4 MODELO DE PRIORIZACIÓN PARA EL ÁREA HIDROGRÁFICA DEL MAGDALENA -CAUCA**

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA CAUCA - MAGDALENA	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
1. OFERTAHIDRICA	1.1. Oferta Ecosistémica y biodiversidad	30%	50%
	1.2. Oferta hídrica superficial		35%
	1.3. Oferta hídrica subterránea		15%
2. DEMANDA HIDRICA	2.1. Uso del recurso hídrico	25%	35%
	2.2. Densidad poblacional		15%
	2.3. Uso del suelo		30%
	2.4. Conflicto de Usos del Suelo		20%
3. CALIDAD HIDRICA	3.1. Calidad del agua	15%	100%
4. RIESGO	4.1. Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.	20%	40%
	4.2. Amenaza y vulnerabilidad del recurso hídrico		15%
	4.3. Efectos adversos del cambio climático		10%
	4.4. Degradación de suelos		20%



COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA CAUCA - MAGDALENA	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
	4.5. Deforestación		15%
5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOVERNABILIDAD	5.1. Avance del Proceso de ordenación de cuencas	10%	35%
	5.2. Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional		30%
	5.3. Pobreza		10%
	5.4. Gestión Territorial		25%
	<b>TOTAL</b>	100%	-

**TABLA 5 MODELO DE PRIORIZACIÓN PARA EL ÁREA HIDROGRÁFICA DEL PACIFICO**

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA PACIFICO	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
1. OFERTA HIDRICA	1.1. Oferta Ecosistémica y biodiversidad	30%	55%
	1.2. Oferta hídrica superficial		33%
	1.3. Oferta hídrica subterránea		10%
2. DEMANDA HIDRICA	2.1. Uso del recurso hídrico	20%	25%
	2.2. Densidad poblacional		15%
	2.3. Uso del suelo		25%
	2.4. Conflicto de Usos del Suelo		35%
3. CALIDAD HIDRICA	3.1. Calidad del agua	10%	100%
4. RIESGO	4.1. Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.	25%	25%
	4.2. Amenaza y vulnerabilidad del recurso hídrico		10%
	4.3. Efectos adversos del cambio climático		10 %
	4.4. Degradación de suelos		20%

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA PACIFICO	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
	4.5. Deforestación		35%
5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOVERNABILIDAD	5.1. Avance del Proceso de ordenación de cuencas	15%	15%
	5.2. Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional		20%
	5.3. Pobreza		40%
	5.4. Gestión Territorial		25%
	<b>TOTAL</b>	100%	-

**TABLA 6 MODELO DE PRIORIZACIÓN PARA EL ÁREA HIDROGRÁFICA DEL ORINOCO**

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA ORINOCO	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
1. OFERTA HIDRICA	1.1. Oferta Ecosistémica y biodiversidad	40%	70%
	1.2. Oferta hídrica superficial		15%
	1.3. Oferta hídrica subterránea		15%
2. DEMANDA HIDRICA	2.1. Uso del recurso hídrico	20%	30%
	2.2. Densidad poblacional		10%
	2.3. Uso del suelo		25%
	2.4. Conflicto de Usos del Suelo		35%
3. CALIDAD HIDRICA	3.1. Calidad del agua	10%	100%
4. RIESGO	4.1. Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.	20%	20%
	4.2. Amenaza y vulnerabilidad del recurso hídrico		10%
	4.3. Efectos adversos del cambio climático		10%
	4.4. Degradación de suelos		15%

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA ORINOCO	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
	4.5. Deforestación		45%
5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOVERNABILIDAD	5.1. Gestión del POMCA	10%	25%
	5.2. Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional		30%
	5.3. Pobreza		20%
	5.4. Gestión Territorial		25%
	<b>TOTAL</b>	100%	-

**TABLA 7 MODELO DE PRIORIZACIÓN PARA EL ÁREA HIDROGRÁFICA DEL AMAZONAS**

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA AMAZONAS	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
1. OFERTA HIDRICA	1.1. Oferta Ecosistémica y biodiversidad	45%	75%
	1.2. Oferta hídrica superficial		10%
	1.3. Oferta hídrica subterránea		15%
2. DEMANDA HIDRICA	2.1. Uso del recurso hídrico	15%	20%
	2.2. Densidad poblacional		10%
	2.3. Uso del suelo		30%
	2.4. Conflicto de Usos del Suelo		40%
3. CALIDAD HIDRICA	3.1. Calidad del agua	5%	100%
4. RIESGO	4.1. Áreas con amenaza asociadas a fenómenos naturales o antrópicos.	20%	10%
	4.2. Amenaza y vulnerabilidad del recurso hídrico		10%
	4.3. Efectos adversos del cambio climático		15%
	4.4. Degradación de suelos		15%
	4.5. Deforestación		50%

COMPONENTE	FACTOR	ÁREA HIDROGRAFICA AMAZONAS	
		Ponderación Componentes (%)	Ponderación Factores (%)
5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y GOVERNABILIDAD	5.1. Gestión del POMCA	15%	10%
	5.2. Priorización a través de instrumentos de Planificación Nacional		15%
	5.3. Pobreza		40%
	5.4. Gestión Territorial		35%
<b>TOTAL</b>		100%	-

## BIBLIOGRAFIA

CAR, 2011.[Documento en línea consultado del 10 de octubre de 2011. <http://www.car.gov.co/?idcategoria=12473>]

CORPOMAG, 2011. [Documento en línea consultado del 10 de octubre de 2011. [http://fs03eja1.cormagdalena.com.co/nuevaweb/Proyectos/ConveniosconOtrasEntidades/CONVENIO\\_FUNDASES/Curso%20Ecoguardianes/Presentaciones/LEGISLACION%20DEL%20PLAN%20DE%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS.pdf](http://fs03eja1.cormagdalena.com.co/nuevaweb/Proyectos/ConveniosconOtrasEntidades/CONVENIO_FUNDASES/Curso%20Ecoguardianes/Presentaciones/LEGISLACION%20DEL%20PLAN%20DE%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS.pdf)]

DNP, 2011.[Documento en línea consultado del 11 de julio de 2011. <http://www.dnp.gov.co/CONPES.aspx>]

FEREZ, J.C. y X. MANCERO, Sin fecha.El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina. CEPAL.[Documento en línea consultado del 11 de julio de 2011.<http://msuntref.iespana.es/demo/metodo%20nbi.pdf>]

GURRUTXAGA, M. 2003. Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco.Dirección de Biodiversidad Gobierno Vasco. [Documento en línea consultado del 11 de julio de 2011. [http://www.euskadi.net/r33-2732/es/contenidos/informe\\_estudio/indicadores\\_biodiversidad/es\\_doc/adjuntos/fragmentacion\\_2003.pdf](http://www.euskadi.net/r33-2732/es/contenidos/informe_estudio/indicadores_biodiversidad/es_doc/adjuntos/fragmentacion_2003.pdf)]

IDEAM, 2004.Guía para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia.Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.Bogotá D.C.

IDEAM, 2010.Estudio Nacional del Agua 2010.Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.Bogotá D.C. 420 p.

IDEAM, 2010.Resumen Ejecutivo de la Memoria Técnica de la cuantificación de la Deforestación histórica para Colombia.Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.Bogotá D.C. 17 p.

IDEAM,2010.Segunda comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.Pág. 447.Bogotá D.C.



IPCC-Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, 1997. Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. [Documento en línea consultado del 3 de octubre de 2011. <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>]

LILLO, J. 2012. [Documento en línea consultado del 16 de junio de 2012. <http://www.miliarium.com/prontuario/MedioAmbiente/Suelos/AcidificacionSuelos.htm>]

MÁRQUEZ, G. 2003. Ecosistemas Estratégicos de Colombia. [Documento en línea consultado del 16 de mayo de 2011. <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/07ecos.pdf>]

MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2002. Formulación de proyectos de protección integrada de aguas subterráneas. Guía Metodológica. Bogotá, 2002.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL-VICEMINISTERIO DE AMBIENTE. 2004. Plan de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia, P.A.N.. Bogotá, 2004.

MORA, C. 2011. La concentración del consumo en Colombia 1999-2006. [Documento en línea consultado del 4 de octubre de 2011. <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/co/08/hmv.htm>]

**MORENO JIMENEZ, A., et al. 2013 Sistemas y análisis de la información Geográfica, Manual de Autoaprendizaje con ArcGIS, Segunda Edición. Mexico Ed Alfa Omega Pags 595 – 628**

MUÑOZ, G. 2010. Deforestación. [Documento en línea consultado del 17 de mayo de 2011. <http://www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml#DEFOR>]

MURCIA U.G., MARÍN C.A., ALONSO J.C. y C.A SALAZAR., *et al.* 2007. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la Amazonia colombiana: Bases conceptuales y metodológicas. Instituto Amazónico y de Investigaciones científicas "SINCHI". Bogotá D.C. 213 p. [Documento en línea consultado del 17 de mayo de 2011. [http://siatac.siac.net.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=dea85a4e-ddbe-44e9-93cb-58f826deab8a&groupid=762](http://siatac.siac.net.co/c/document_library/get_file?uuid=dea85a4e-ddbe-44e9-93cb-58f826deab8a&groupid=762)]

PAPAMIJA, E. 2011. Artículo La minería: una locomotora en contravía. [Documento en línea consultado del 13 de julio de 2011. <http://www.elperiodico.com.co/opinion/99-opinion/1402-la-mineria-una-locomotora-en-contravia.html>]

PARAMO, G.E. Sin fecha. Análisis, diagnóstico y elaboración del mapa de susceptibilidad a los incendios de la cobertura vegetal en Colombia.MAVDT-FONADE.

COLOMBIA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2811 de 1974. Código de Recursos Naturales-CRN. [Documento en línea consultado del 16 de mayo de 2011.

[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/1974/decreto\\_2811\\_1974\\_pr008.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/1974/decreto_2811_1974_pr008.html)]

COLOMBIA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Directiva presidencial No. 01. 2009. [Documento en línea consultado del 11 de julio de 2011.

[http://www.indepaz.org.co/attachments/209\\_directiva\\_CONSOLIDACIÓN%20RECUPERACIÓN%20SOCIAL%20\(1\).pdf](http://www.indepaz.org.co/attachments/209_directiva_CONSOLIDACIÓN%20RECUPERACIÓN%20SOCIAL%20(1).pdf)]

ROBERTSON, K., MARTINEZ, N. Y O. JARAMILLO.2001.Amenazas naturales frente al ascenso del nivel del mar en el litoral Caribe Colombiano. [Documento en línea consultado del 3 de octubre de 2011.<http://www.alicmar.org/congresos/documentos/noveno/Oceanografia%20fisica,%20quimica,%20biologica%20y%20geologica/Efectos%20ambientales%20y%20modelacion/474.PDF>]

SALAZAR-HOLGUÍN, F., J. BENAVIDES-MOLINEROS, O.L. TREPALACIOS-GONZÁLEZ Y L.F. PINZÓN (Comp.). 2010.Informe sobre el Estado de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Componente de Biodiversidad Continental-2009.Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”. Bogotá, D.C., Colombia. 167 p.

SIAC, 2011.[Documento en línea consultado del 21 de septiembre de 2011. <http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=434&conID=693>]

SNET.2011. [Documento en línea consultado del 26 de septiembre de 2011. <http://www.snet.gob.sv/Geologia/Vulcanologia/amenazas/peligros.pdf>]

SPNN, 2011. [Documento en línea consultado del 9 de mayo de 2011.

<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.11>]

PNN, 2011. ¿Qué y Dónde conservar Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad in situ en Colombia: Portafolio de conservación nacional, regional y local, Continentales y Marino Costeros.

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO Y REGISTRO, 2011. [Documento en línea consultado del 9 de mayo de 2011.

[http://www.supernotariado.gov.co/supernotariado/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1407%3Aterrenosaldios&catid=78%3Aconceptos&Itemid=94&lang=es](http://www.supernotariado.gov.co/supernotariado/index.php?option=com_content&view=article&id=1407%3Aterrenosaldios&catid=78%3Aconceptos&Itemid=94&lang=es)

Tarback, E. J. & Lutgens, F. K. 2005. Ciencias de la Tierra, 8ª edición. Pearson Educación S. A., Madrid.

VERSION SIN EDICION FINAL