

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico**

**DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA  
GUIA DE FORMULACIÓN DE PLANES DE  
MANEJO AMBIENTAL DE MICROCUENCAS**

**Bogotá D.C., 2017**

---

## CONTENIDO

---

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FASES PARA LA ELABORACIÓN DEL PMAM .....</b>	<b>5</b>
2.1	Fase de Aprestamiento.....	5
2.2	Fase de Diagnóstico .....	7
2.3	Fase de Formulación. ....	8
2.4	Fase de Ejecución.....	9
<b>3</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>9</b>

## 1 GENERALIDADES

En el marco de implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2.2.3.1.10.5 del Decreto 1076 de 2015, se elaboró el presente documento: Guía metodológica para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas -PMAM-.

Para la elaboración de la presente guía se utilizó como insumo, entre otros, el documento suministrado por el IDEAM “Insumos técnicos para elaborar la Guía Metodológica para la Formulación los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas- PMAM-, el cual fue elaborado en el año 2014 con base en la información recogida en talleres con las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible; de igual forma la guía fue complementada con los resultados obtenidos con el proyecto piloto (2015-2016) desarrollado en la Microcuenca Mueche, localizada en los municipios de Zetaquirá, Rondón, Siachoque y Pesca, departamento de Boyacá, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA-.

Previo al inicio de formulación del PMAM, la Autoridad Ambiental competente priorizará las microcuencas sujeto de dicho Plan con base en las condiciones establecidas en el artículo 2.2.3.1.10.4. del Decreto 1076 de 2015.

- **Condiciones para la priorización de microcuencas objeto de PMAM**

A continuación se describen los alcances de cada uno de las condiciones establecidas el Decreto 1076 de 2015:

1. Desequilibrios físicos, químicos o ecológicos medio natural derivados del aprovechamiento sus recursos renovables.

Hace referencia a los posibles desequilibrios que se presentan en la microcuenca derivados del aprovechamiento de los recursos naturales renovables por parte del ser humano que generan degradación o pérdida de los mismos. Desde esta perspectiva es posible asociar a las actividades que hacen aprovechamiento de los recursos naturales en la microcuenca, las perturbaciones o desequilibrios físicos, químicos o ecológicos que pueden generar sobre estos recursos.

Para identificar los desequilibrios generados por las actividades que implican el aprovechamiento de los recursos naturales, se tendrá en cuenta el estado actual ambiental del medio natural obtenido del análisis de la Autoridad Ambiental Competente (AAC). El efecto preponderante asociado a esta situación se ha definido como: “Conflictos por el uso de los recursos naturales renovables”. Es necesario aclarar que el conflicto se refiere específicamente al producto de variables básicamente de orden técnico, el cual se desarrollará en la Fase de Diagnóstico.

Finalmente el efecto preponderante asociado a esta problemática se ha definido como: “Conflictos por el uso de los recursos naturales renovables”.

2. Degradación de las aguas o de los suelos y en general de los recursos naturales renovables, en su calidad y cantidad, que pueda hacerlos inadecuados para satisfacer los requerimientos del desarrollo sostenible de la comunidad asentada en la microcuenca.

Hace referencia a la pérdida o minimización de los servicios ambientales que proveen los recursos naturales renovables, con énfasis en el agua y el suelo en relación a la disponibilidad de estos recursos, en términos de calidad y cantidad, que permita el desarrollo sostenible de la microcuenca para el beneficio de la comunidad. La disponibilidad del recurso hídrico en condiciones de calidad y cantidad adecuadas en una microcuenca está asociado a la conservación y manejo sostenible de los suelos, al uso racional del agua y al control a los factores de contaminación.

El efecto predominante asociado a esta problemática se ha definido como: “Conflicto por la disponibilidad del recurso hídrico: Oferta y Demanda”. Sin embargo, cuando esta problemática afecte la fuente abastecedora, se definirá como problemática la 4, tal como se describe posteriormente.

### **3. Amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales puedan afectar los servicios ecosistémicos de la microcuenca y la calidad de vida de sus habitantes**

Esta problemática contempla la probabilidad de ocurrencia de fenómenos amenazantes en la microcuenca, se incluyen los riesgos derivados de aquellas amenazas que han sido clasificadas como naturales o socio naturales y que pueden afectar los recursos naturales renovables y sus servicios ecosistémicos, los asentamientos humanos, la infraestructura estratégica y las áreas donde se desarrollan actividades productivas.

El efecto predominante asociado a esta problemática se ha definido como: “Conflictos por ocupación del territorio asociadas a los riesgos”

### **4. Cuando la microcuenca sea fuente abastecedora de acueductos y se prevea afectación de la fuente por fenómenos antrópicos o naturales.**

Hace referencia a la microcuenca en la cual se localiza una fuente de agua superficial de la que se abastece la población, que evidencien afectaciones o posibles afectaciones a la calidad y cantidad de dicha fuente que limita la disponibilidad del recurso hídrico.

El efecto predominante asociado a esta problemática se ha definido como: “Contaminación de las fuentes de abastecimiento de acueductos”

## **2 FASES PARA LA ELABORACIÓN DEL PMAM**

### **2.1 Fase de Aprestamiento**

Previo a la selección y priorización, se define la microcuenca objeto de elaboración de PMAM, se establecen los lineamientos administrativos y técnicos necesarios para su desarrollo, entre los que se encuentran: la conformación del equipo técnico, la recopilación y consolidación de la información secundaria sobre la microcuenca, la identificación y caracterización de actores, la conformación de las instancias de participación pertinentes, la elaboración de la estrategia de socialización, análisis de la capacidad institucional, identificación preliminar de problemáticas en la microcuenca y la elaboración del plan operativo de trabajo para cada fase del Plan.

La Autoridad Ambiental Competente definirá cómo va a estar conformado el equipo técnico responsable de realizar y acompañar la formulación e implementación del Plan. Es recomendable que el equipo técnico sea integrado por profesionales y técnicos con el conocimiento en los aspectos biofísicos, socioculturales y económicos. En todo caso, estos perfiles dependerán de las problemáticas identificadas.

En relación con la identificación, caracterización y priorización de los actores, tiene como propósito conocer el lugar o ámbito de actuación del actor, sus intereses, la disposición a participar, los recursos, el poder de influir, la información que poseen en relación al PNAM y las relaciones entre los actores y otros aspectos que se consideren necesarios y contribuyan a tener bases para la construcción de la estrategia de socialización y participación del PMAM.

Para la identificación de actores, se realizará un listado de actores, la guía propone preguntas orientadoras para la identificación de estos.

Una vez identificados los actores se procede a su caracterización, que consiste en describir algunas particularidades, como por ejemplo: sector, actividades que realiza, debilidades, fortalezas, influencia, intereses, poder frente al proyecto. La caracterización permite clasificar a los actores según variables definidas por la entidad que realiza el ejercicio, entre las cuales se resaltan aquellas relacionadas con su rol en relación con el objetivo de la intervención y su ámbito o cobertura geográfica.

Como primer producto, que se obtiene es un listado de actores, ya sea porque tienen presencia territorial en la microcuenca o porque su competencia o interés están relacionados con lo que se establecerá en el Plan. El listado preliminar será complementado con la información suministrada por los actores sociales que se asientan en la microcuenca.

En esta fase es necesario definir una estrategia de socialización y participación, que promueva e incentive una participación activa, sostenible en el tiempo y representativa de todos los actores involucrados en el proceso de elaboración y ejecución del PMAM, así como la identificación de las herramientas de diálogo adecuadas para presentar a los actores de la microcuenca y hacer efectiva la socialización de los resultados del PMAM.

Esta estrategia debe reconocer que las instancias de participación de cada municipio se definirán de manera diferencial teniendo en cuenta el área territorial de su jurisdicción.

Para la identificación preliminar de problemas críticos en la microcuenca y como apoyo a la AAC se presentan como referentes algunas técnicas o herramientas que se complementarán con la información generada en el trabajo efectuado con los actores, como son: visión de futuro; juego de actores mapeo contextual; matriz de decisión; proyecciones; árboles de decisión; análisis DOFA o método IAP (IGAC, 2013). Su empleo depende del enfoque metodológico escogido y de la fase del proceso.

Se recopilará la información secundaria sobre las condiciones físico-bióticas, económicas, sociales y ambientales de la microcuenca objeto de PMAM que esté disponible y haya sido producida por las instituciones públicas, privadas, no gubernamentales y comunitarias y la información disponible en las páginas oficiales de las instituciones en donde se adelanta la obtención de información secundaria. La consulta se realiza con el fin de conocer el estado de la microcuenca en cuanto a las condiciones físico-bióticas, económicas, sociales y ambientales.

La información recopilada será objeto de análisis y posterior utilización en la formulación del PMAM, sin importar la problemática identificada, se debe verificar como mínimo la existencia de cartografía base a la escala requerida (mayor o igual a 1:10.000) e información de imágenes o fotografías que cubran el área de la microcuenca.

La guía presentará una descripción general de trabajo para la recopilación y análisis de la información secundaria.

Como mínimo la información secundaria debe evaluarse con base en criterios de actualidad, pertinencia, calidad y fiabilidad,. Se debe establecer una ponderación para cada uno de estos aspectos con el fin de homogenizar la calificación dada a los diferentes elementos evaluados.

La Guía presentará una propuesta con valores ponderados; sin embargo, es de aclarar que la Autoridad Ambiental Competente, será quien deba establecer estas ponderaciones.

Es importante anotar que las valoraciones dadas a cada uno de los parámetros van en función del nivel de importancia dado por la Autoridad es decir, puede darse mayor nivel de importancia a la calidad que a la pertinencia. La Guía, presentará una propuesta para que oriente el tipo de valoración que se use.

Una vez se identifica en forma preliminar el problema crítico presente en la microcuenca, se hace necesario proyectar el Plan de trabajo para todas las fases del PMAM.

## **2.2 Fase de Diagnóstico**

En esta fase la Autoridad Ambiental Competente realiza la caracterización del estado ambiental de la microcuenca a partir del conocimiento y análisis de las condiciones físico-bióticas y socio-ambientales, con el propósito de establecer la situación actual de la misma, a través de la identificación de las causas, efectos y soluciones de sus problemáticas en relación con la disponibilidad de los servicios ecosistémicos y el grado de deterioro de los recursos naturales renovables.

Con base en la percepción de los actores que permite la identificación preliminar de la problemática y con el análisis del equipo técnico de la Autoridad Ambiental Competente, definirá la problemática final que se abordará para la formulación del plan.

La Guía, presentará las actividades para el desarrollo de la Fase de diagnóstico la cual se divide en dos partes:

- a) Identificación de la problemática. Con base en la identificación preliminar de la problemática efectuada en la Fase de Aprestamiento, se efectuará una evaluación integral para definir la problemática final que abordará el PMAM, de ser necesario, se ajusta el Plan de Trabajo, la Guía, presentará el desarrollo del estudio de caso para la microcuenca del río Mueche (Boyacá), en el que se detallará el ejercicio aplicado.
- b) Caracterización y análisis de línea base. Para esta actividad se tendrá en cuenta la información sobre condiciones físico - bióticas, socio ambientales, político administrativas y funcionales, que presenta la microcuenca, dirigidas al diseño de las medidas de manejo que se incluirán en el Plan.

Con la información anterior la AAC define de manera específica la unidad geográfica de análisis (límites), así como a las características de drenaje del sistema hidrológico; posteriormente se contextualiza y caracteriza cada una de las pequeñas cuencas que hacen parte de la microcuenca, describiendo la situación actual a partir de la información secundaria y el conocimiento de cada área.

El desarrollo de la línea base obedece a las necesidad de información específica para cada problemática y en el entendido que el Plan de Manejo Ambiental para una Microcuenca (PMAM) atenderá dicha problemática mediante la formulación y ejecución de medidas de manejo aplicables para la preservación, restauración y uso sostenible de la microcuenca, según sea el caso.

Se hace necesario el desarrollo de los siguientes aspectos: a) Caracterización básica transversal: cartografía base de la microcuenca, incluyendo el modelo digital de elevación (DTM) y la caracterización socioeconómica y cultural (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**); y b) La caracterización específica para cada problemática, donde se incluye el análisis de los componentes abiótico y biótico.

La Guía, presentará la información general de Línea base que se requiere para el desarrollo de un Plan de Manejo de Microcuenca.

A partir del análisis de la información obtenida en el diagnóstico, donde se caracterizó la problemática ambiental, se estructura la síntesis ambiental que soporta el análisis integral de la situación actual de la microcuenca, conforme a los resultados de la caracterización de los componentes físico, biótico, sociocultural y económico.

### **2.3 Fase de Formulación.**

Basados en los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico que permitió la identificación y caracterización de la problemática generada por las condiciones ambientales propias de la microcuenca, la AAC con el fin de atender dicha problemática, definirá los proyectos y actividades a desarrollar en la ejecución del PMAM, es decir las medidas de manejo ambiental para preservar, restaurar y hacer un uso sostenible de la microcuenca.

Por lo anterior, los proyectos y actividades a coordinar por la Autoridad Ambiental Competente se plantean para un horizonte de planificación no mayor a 10 años, con el fin de dar solución a las problemáticas identificadas tanto en la fase de diagnóstico como en el diálogo con los actores clave, con lo que se espera propiciar cambios sociales y transformaciones positivas de las situaciones ambientales que caracterizan los desequilibrios de orden biofísico y los conflictos derivados del uso y manejo inadecuados de los recursos naturales de la microcuenca

Por cada proyecto y actividad se definen las metas que se quieren alcanzar y sus respectivos indicadores, con el fin de conocer el estado de avance del plan de manejo ambiental de la microcuenca en fase de ejecución; así mismo, estos serán aplicados en la fase de seguimiento y evaluación.

Es importante mencionar que las metas corresponden a la cuantificación de los objetivos de cada proyecto o actividad de acuerdo con los recursos disponibles y el tiempo establecido para su logro.



## 2.4 Fase de Ejecución

En esta fase se ejecutarán los proyectos y actividades conforme a la priorización establecida en la Formulación, para lo cual se deberá tener en cuenta, además de la capacidad técnica y financiera de la AAC, entre otros los siguientes aspectos, los cuales no guardan un orden de jerarquía:

- La sostenibilidad de ecosistemas clave para la regulación hídrica.
- Amenaza, vulnerabilidad y riesgos para prevenir afectación de los servicios ecosistémicos de la microcuenca.
- El abastecimiento de agua de la población.

Con el propósito de garantizar que las actividades previstas en el PMAM, y conforme al Decreto 1075 de 2015, la AAC expedirá del acto administrativo para aprobación del Plan, así como la respectiva socialización, de igual forma su inclusión en el plan de acción cuatrienal de la respectiva Autoridad Ambiental, para asignación de recursos económicos.

## 2.5 Fase de seguimiento y evaluación

Para el seguimiento y evaluación del PMAM se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los indicadores definidos en la fase de Formulación.
- Metodología para la recolección y sistematización de información generada por los indicadores.
- Análisis y evaluación de la información sistematizada.
- Con la información obtenida de la evaluación, verificar el cumplimiento de las metas establecidas en el PMAM.
- Si se verifica que no se cumplen las metas definidas conforme el plan de trabajo, Identificar las causas de dicho incumplimiento y proponer las acciones de mejora.
- Diseño de una estrategia que permita implementar las acciones de mejora para el logro de las metas propuestas en el plan operativo.
- Sistematización y difusión de lecciones aprendidas en la ejecución del PMAM.

## 3 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE SOPORTE BIBLIOGRÁFIA**

Baeza, C., and J. Corominas. (1996): Assessment of shallow landslide susceptibility by means of statistical techniques, ed. K. Senneset.

- Baeza, C. y Corominas, J. (2001): Assessment of shallow landslide susceptibility by means of multivariate statistical techniques. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26: 1251-1263.
- Barragán Rodríguez, L.Y., (2008): Manual para el análisis sísmico de estabilidad de taludes usando método pseudoestáticos y métodos de desplazamiento. Universidad Industrial de Santander, Proyecto de Grado para optar al Título de Ingeniera Civil, Director: Jaime Suarez Díaz, 144 pp.
- BID, Universidad Nacional de Colombia - IDEA. “Indicadores para la gestión de Riesgos – Fundamentos Metodológicos”. Manizales, Colombia, 2003.
- Brea, J. D. (2006): Flujos densos en la región andina argentina: Problemática, tratamiento, soluciones, Presentación oral en el I Encuentro Latinoamericano de Hidráulica, Construcción y Medio Ambiente, UPAO, 14 al 19 de agosto de 2006, Trujillo-Perú.
- Brea, J. D., Spalletti, L., Hopwood, H. J., & Spalletti, P. (2005): Conceptos y aplicaciones sobre flujos densos en la hidráulica de ríos. *Ingeniería del Agua*, 12(3), 189-200.
- Calderón, et al., 2007. Metodología para la zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, departamento de Santander, Colombia. SGC.
- Cardona, O. D., Londoño, J.P., (2013): Piloto de asistencia técnica para incorporar la gestión integral de riesgos hidroclimáticos en el ordenamiento territorial municipal. Parte II. PRCC-PNUD.
- Carrara A., (1992): Landslide hazard assesment. Proc. Er. Primer Simposio Internacional sobre sensores remotos y sistema de Información Geográfica para el estudio de riesgos naturales. Bogotá, Colombia, 329-335 pp.
- Carvajal, H. (2011): Propuesta de estandarización de La cartografía Geomorfológica en Colombia, Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS.
- CEPAL, (2003), Manual para la evaluación de impacto socioeconómico y ambiental de desastres, Chile.
- Evaluación de Riesgo ERM. América Latina. “Metodología de análisis Probabilista de Riesgos. Informe TRN – CAPRA – TR2”. <http://www.ecapra.org>. 2010
- Evaluación de Riesgo ERM. América Latina. “Propuesta de funciones e indicadores de Vulnerabilidad. Informe ERN – CAPRA 2.2”. <http://www.ecapra.org>. 2010
- Evaluación de Riesgo ERM. América Latina. “Caracterización, clasificación y valoración de elementos expuestos. Informe ERN – CAPRA T2.1”. <http://www.ecapra.org>. 2010
- Fondo DRI 1992, Guía para la Gestión Ambiental Municipal
- FORERO Laura Cristina, Longo Magnolia, Ramírez John Jairo y Chalar Guillermo. Índice de calidad ecológica con base en macro invertebrados acuáticos para la cuenca del río Negro (ICERN-MAE), Colombia. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- IDEAM (2013): Lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua-ERA 2013, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá D.C., 275 pp., ISBN: 978-958-8067-62-9.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Bogotá: Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM. (Histórico). *Información de estaciones hidroclimáticas*. Bogotá: Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM 2014, Insumos Técnicos para la Guía Metodológica para la formulación de planes de Manejo Ambiental de Microcuencas.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (1965). *Información Cartográfica*. Bogotá: Colombia.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2005). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Boyacá*. Bogotá: Colombia.
- ISDR. 2002. Living with risk: A global review of disaster reduction initiatives. UN Inter-Agency Secretariat for the International Strategy for Disaster Reduction. Geneva 10, Switzerland.
- Julien, P. Y., & Leon, C. (2000): Mud floods, mudflows and debris flows. Classification, rheology and structural design. Jornadas de Investigación JIFI.
- MADS. (2 de Agosto de 2012). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Decreto 1640. *Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia.
- Mijares, F. J. (1992). *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. Limusa.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Ideam. (2010). *Sistemas Morfogénicos del Territorio Colombiano*. Bogotá: Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & JAM Ingeniería y Medio Ambiente. 2016. Estudio de caso en la microcuenca del río Mueche en el departamento de Boyacá, para validación y ajuste de los lineamientos metodológicos para las fases de aprestamiento y fase inicial del diagnóstico para una de las problemáticas de que trata el artículo 2.2.3.1.10.4 del decreto 1076 de 2015 para la elaboración de la guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de microcuencas
- UNAL, (2013): Metodología para la evaluación del riesgo en los POMCA (Informe final inédito), Convenio UNAL-MADS.
- Van Zuidam, Robert., (1985) Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. ITC-Holanda.