



PLAN DE MANEJO DE LA CUENCA MAGDALENA – CAUCA PMC

-RESUMEN EJECUTIVO-

PROYECTO FFEM-CORMAGDALENA. Gestión De Los Ecosistemas Fluvio Lacustres del Río Magdalena, 29 de octubre de 2006 un convenio entre CORMAGDALENA y la



Equipo Técnico PMC: Dora Ligia Vasquez¹, Stéphane Roux², César A. Cardona Almeida³, César Garay⁴, Javier E. Farías⁵, Jaime Iván Niño⁶, Raquel Duque⁷, Ruth Campuzano⁸, Paola Avilán⁹

RESUMEN

CORMAGDALENA como Ente Corporativo Especial del Estado y con el objetivo de respetar sus roles y responsabilidades en materia de manejo integral de cuenca, desarrolló una herramienta técnica práctica, que permite ejercer su papel de coordinación entre las diferentes instituciones de orden regional involucradas en la gestión ambiental de la cuenca del Río Magdalena – Cauca de 257 000 Km², prioritaria para el desarrollo de Colombia y que concentra cerca del 70% de sus habitantes. CORMAGDALENA presenta un documento técnico que ofrece una visión global de la cuenca en los temas de reforestación, calidad de aguas y restricción artificial de caudales, según las orientaciones explícitas de la ley 161 de 1994 que dio origen y facultó a la entidad. Este trabajo también muestra un panorama de lo que sería la cuenca en 2019 si se cumple unas metas de calidad propuestas. Como complemento el plan ofrece un inventario de acciones prioritarias a realizar por todas las autoridades ambientales y entes territoriales de la cuenca, encaminadas al logro de las metas de calidad.

INTRODUCCIÓN

CORMAGDALENA, de conformidad con el artículo 331 de la Constitución Política de Colombia y la Ley 161 de 1994 CORMAGDALENA se constituyó como un ente corporativo especial con autonomía administrativa, presupuestal, y financiera, y la caracterizó en parte como una empresa industrial y comercial del Estado – EICE –. Las funciones de recuperación de la navegación y la actividad portuaria, la adecuación y conservación de tierras, la generación y distribución de energía hacen parte del papel de

CORMAGDALENA como empresa industrial y comercial del Estado-EICE. En el ámbito del Ordenamiento de hidrológico, manejo integral del río, así como el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente la responsabilidad de CORMAGDALENA se enmarca dentro de su vocación institucional.

Según la ley 161//94, CORMAGDALENA: *“estará investida de las facultades necesarias para la coordinación y supervisión del ordenamiento hidrológico y manejo integral del Río Magdalena... en*

relación con los aspectos que inciden en el comportamiento de la corriente del río”

El *ordenamiento hidrológico* se entiende como ordenamiento del recurso hídrico de la corriente del río que es competencia directa de CORMAGDALENA, y el manejo integral del río se aplica a la cuenca hidrográfica pues lo obliga el concepto de integralidad, además esta interpretación se basa en el mismo artículo cuatro de la Ley 161//94 que encarga a CORMAGDALENA de: *“la gestión medio ambiental en la cuenca hidrográfica del río Magdalena y sus afluentes, en relación con los aspectos que inciden en el comportamiento de la corriente del río, en especial, la reforestación, la contaminación de las aguas y las restricciones artificiales de caudales.”*

PROBLEMÁTICA DE LA CUENCA

En la macro-cuenca Magdalena – Cauca (257.000 km²), es evidente que existen infinidad de problemáticas y conflictos, de tipo ambiental, social, económico entre otras. La cuenca Magdalena- Cauca, además de su área de drenaje, la longitud de ríos y el caudal de descarga, que la catalogan como una de las más grandes e importantes en el mundo, cobra especial relevancia por otros dos componentes: la población habitante en su área, y la heterogeneidad ambiental dentro de su territorio.

El río Amazonas, el más caudaloso del mundo, con el área de drenaje más grande (6'900.000 km²) e incluso postulado recientemente como el más largo, tiene una población aproximada en su cuenca de 20'000.000 de habitantes. En contraste, el río Magdalena con un área de drenaje veinte veces inferior, acoge a cerca de 32'000.000 de

habitantes. Esa alta densidad poblacional, que además tiene un componente pluricultural, genera una complejidad considerable en las relaciones entre sociedades y el entorno natural. Estas condiciones acentúan claramente las presiones ejercidas sobre los recursos, los conflictos de uso, y por supuesto disminuyen la capacidad de los servicios ambientales de la cuenca.

La heterogeneidad ambiental, se refiere a la presencia en la cuenca de variedad de condiciones geofísicas que han influenciado la creación, evolución y existencia de gran diversidad de sistemas biológicos. Esta heterogeneidad implica una complejidad propia, y enfrenta los proyectos de estudio, modelación o gestión sobre la cuenca, a una infinidad de variables que dificultan el desarrollo técnico y la obtención de resultados homogéneos y de amplia aceptación.

QUE ABORDA EL PMC

Según lo expuesto, se evidencia que las problemáticas ambientales son abundantes y variadas, y se podría ahondar en infinidad de discusiones y desarrollos temáticos y técnicos al respecto.

El PMC, atento a dicha situación, y enfocado en la creación de una herramienta práctica y sencilla para la gestión a la escala de la macro-cuenca con las complejidades señaladas, centra y define su atención en las obligaciones de ley que tiene CORMAGDALENA respecto a la cuenca.

Esas obligaciones mencionadas en la introducción de este documento, son desarrolladas sin ahondar en los temas tradicionales del contexto de la gestión ambiental o la gestión de cuencas. Esto

no implica que el PMC, según se en el futuro, no pueda desarrollar más adelante otros temas de interés sobre la cuenca, sino que busca un punto de inicio más dinámico y funcional para: cumplir las obligaciones de la corporación, y crear e implementar la herramienta de planeación estratégica de la macro región.

OBJETIVOS DEL PMC

Mejorar la calidad ambiental de la cuenca partiendo de metas de calidad alcanzables, de carácter interinstitucional, organizadas en tres ejes temáticos principales: Reforestación, Contaminación y Restricción Artificial de Caudal.

En ese orden de ideas, los objetivos específicos se pueden presentar de la siguiente manera:

Respecto a la problemática de Gobernabilidad Ambiental

Implementar un mecanismo de gestión que permita interactuar con las demás instituciones ambientales, territoriales, gremiales y nacionales de la cuenca de manera que se promueva el logro de las metas de calidad para la cuenca mediante el trabajo mancomunado.

Respecto al Eje Forestal

- Promover las acciones requeridas para favorecer la restauración de zonas con problemas de erosión, deforestación así como la conservación de áreas de importancia biológica o hídrica.
- Promover el aumento de áreas protegidas en la cuenca
- Determinar las áreas que requieren un monitoreo permanente para verificar la restitución de bosques y rondas.
- Favorecer la restauración de zonas con problemas de erosión severa y

muy severa así como las degradadas por usos no sostenibles

Respecto al Eje Contaminación

- Alcanzar el cumplimiento de metas de calidad de agua en diversos puntos de monitoreo del sistema de drenaje de la cuenca articuladas con las acciones de cada uno de los subtemas precedentes.
- Promover acciones que permitan disminuir el efecto del potencial de contaminación de las aguas residuales de los Municipios de la cuenca sobre la calidad de los cuerpos de agua.
- Promover acciones que permitan disminuir el efecto del potencial de contaminación difusa de las actividades agropecuarias, sobre la calidad de los cuerpos de agua de la cuenca.
- Promover acciones que permitan disminuir el efecto del potencial de contaminación de ciertas actividades industriales presentes en la cuenca sobre la calidad de los cuerpos de agua.

Respecto al Eje Restricción Artificial de Caudales

- Ofrecer los lineamientos técnicos para la planificación del recurso hídrico de la corriente principal de la cuenca.
- Garantizar la equidad y visión integral de la cuenca en los ejercicios de ordenamiento hídrico de la corriente principal.
- Restaurar y mantener las condiciones de navegabilidad de la corriente principal.

COMO FUNCIONA

El PMC es una guía técnica organizada con un sistema de gestión que permite tener unas metas claras del panorama ambiental de la macro región. El “qué

hacer" del Plan es observar la cuenca con un enfoque holístico y dinamizar los mecanismos para alcanzar las metas de calidad, puede ser a través de las acciones propuestas, ejecutadas por los diferentes actores de la cuenca, ó de otras que tengan un sustento técnico, contribuyan en la visión ambiental de la cuenca, y tengan validez local y regional.

El PMC es siempre respetuoso de la autonomía de las autoridades ambientales y pretende aportar criterios y lineamientos para la armonización de las acciones locales hacia el beneficio de la cuenca. En este sentido el PMC es un facilitador de la gestión que da capacidad a CORMAGDALENA de cumplir con sus deberes, respecto a la gestión ambiental, de:

- Coordinar: El PMC presenta herramientas técnicas para la gestión, lineamientos claros y actividades definidas para el cumplimiento de metas. En este sentido, la misión de coordinar se sustenta en las de *Proponer, Asistir, Acompañar*, puesto que una vez definidos los objetivos existe un fin para la coordinación.
- Supervisar: El PMC como instrumento de visualización permite establecer "lo que se va a supervisar" y a su vez permite realizar seguimiento a los resultados de las actividades desarrolladas.

ESTRUCTURA DEL PMC

La Ilustración siguiente presenta los indicadores y los temas correspondientes, elegidos durante la elaboración del PMC sobre la base de la ley 161. Se ven en un primer nivel los ejes temáticos, en el nivel intermedio los subtemas de cada eje, y en

el nivel mas inferior se observan los indicadores del plan.

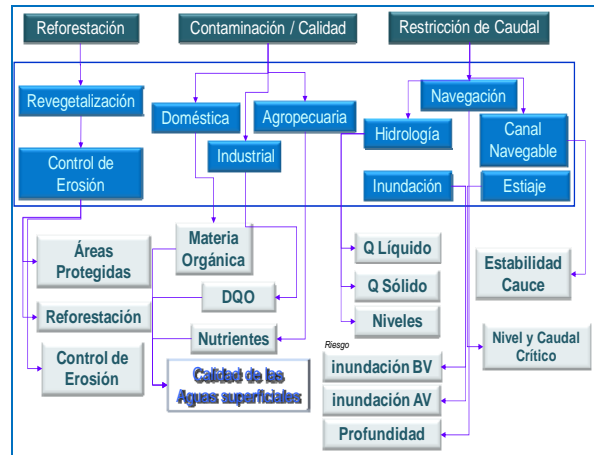


Figura 1 Estructura de temas e indicadores del PMC

LAS METAS Y OBJETIVOS DEL PMC

Del análisis y desarrollo de los ejes de la gestión del PMC se establecieron los indicadores de cada tema. Esos indicadores permiten tener una visión global de la situación de la cuenca en un tiempo definido y bajo el supuesto de unas condiciones. La evaluación de esos indicadores para las condiciones actuales permite conocer el diagnóstico y la evaluación de los indicadores bajo unas acciones supuestas que se realizarán en el periodo de vida de el PMC permiten conocer un panorama posible o prospectiva. Esa prospectiva es la base para estimar las metas de calidad.

En la Figura 2 y la Figura 3 se observa el indicador de reforestación, en su estado actual (cobertura actual de bosque) y el objetivo o meta de calidad (cobertura de bosque en 2019, incluye bosque actual, áreas de recuperación autónoma y áreas reforestadas).

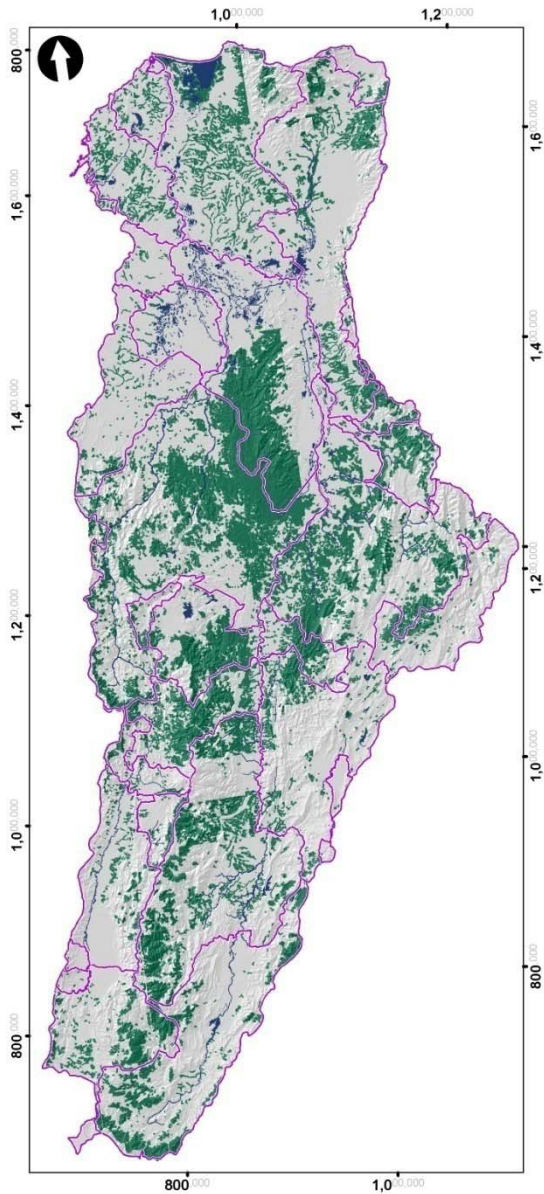


Figura 2 Estado actual de Bosque sobre la Cuenca

Así mismo para cada indicador se establecen los objetivos de calidad. En general el PMC nos muestra un panorama del estado deseable de la cuenca en los temas de la gestión establecidos a partir de la ley. En los siguientes párrafos, se presentan las tablas resumen de dichos objetivos de calidad.

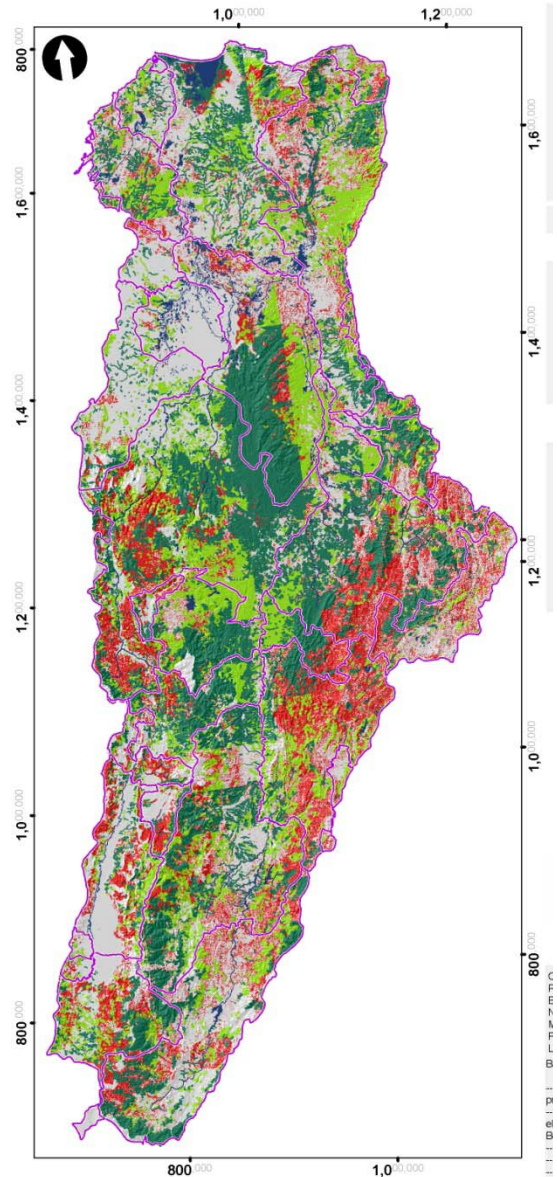


Figura 3 Visión de la cuenca en términos de recuperación de bosque. Meta de calidad

Eje Reforestación

El tema de Reforestación parte inicialmente de su rol como medida de lucha contra la erosión, y por ser uno de los objetivos que definen el quehacer de CORMAGDALENA. Pero la Reforestación no es una actividad que pueda ser desarrollada en la totalidad de la cuenca, y aun menos en zonas que sean desfavorables al establecimiento de

especies forestales. Por esta razón se amplía el concepto a Revegetalización que abarca a la Reforestación, y además ofrece la alternativa de ser adaptada incluso en zonas con características que son desfavorables o donde el riesgo para las plantaciones forestales es demasiado alto, pero que poseen una función ecológica importante, que implica luchar contra la erosión.

En la Tabla 1 se resumen los resultados del indicador de áreas protegidas, que para corresponden a las "áreas prioritarias de conservación biológica" ⁱ determinadas por Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden, 2005. (Grupo ARCO). En un este estudio de más de 15 años que ha desarrollado métodos, herramientas (software) y bases de datos con el propósito de determinar las áreas que deben conservarse para preservar los ecosistemas representativos del país.

De la Figura 4, se puede abstraer una noción del estado actual de la cuenca en términos de cobertura de bosque y tasa de deforestación. Adicionalmente en la Tabla 2 se muestra el resumen de las metas de calidad del eje, expresado en hectáreas y subdividido según los subtemas propuestos.

| | Estado Actual | | Objetivo de Calidad |
|-----------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | A.I.B. Actualmente Protegidas (Ha.) | Otras Áreas Protegidas (Ha.) | A.I.B. para Protección (Ha.) |
| CAUCA | 1'061.224 | 714.750 | 1'358.082 |
| MAGDALENA | 2'812.223 | 2'967.210 | 3'992.543 |
| TOTAL | 3'873.447 | 3'681.960 | 5'350.625 |

Tabla 1 Panorama de las Áreas Protegidas. (Áreas de Importancia Biológica A.I.B.)

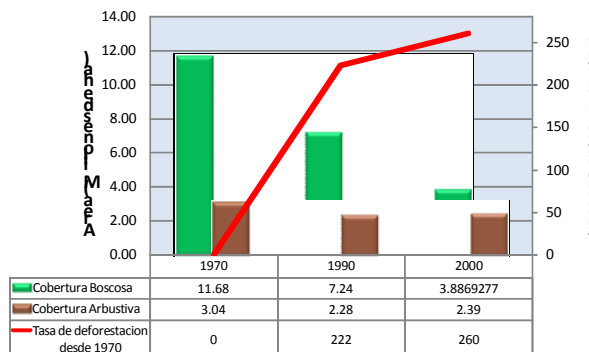


Figura 4 Variación de la cobertura de bosque en la cuenca del Río Magdalena y tasa de deforestación.

| | Reforestar | Control Erosión | Restaurar Rondas |
|-----------|------------|-----------------|------------------|
| MAGDALENA | 434,476 | 836,933 | 82,721 |
| CAUCA | 68,614 | 3,761 | 2,173 |
| TOTAL | 778,162 | 969,771 | 106,192 |

Tabla 2 Resumen Objetivos de Calidad Eje Forestal (en Ha)

Eje Contaminación

El eje de contaminación que se trata en el Plan de Manejo de Cuenca PMC, abarca solamente la contaminación de cuerpos de agua superficiales, específicamente ríos y quebradas que hacen parte del sistema de drenaje principal de la cuenca del Río Magdalena. Según su origen, la contaminación ha sido subdividida en tres tipos, a saber:

- Contaminación de origen agropecuario
- Contaminación de origen doméstico
- Contaminación de origen industrial

Para cada uno de estos tipos de contaminación, se definió uno o varios indicadores básicos que consisten en parámetros analizados en los diferentes puntos de monitoreo de la calidad de las aguas.

En el caso de contaminación de origen doméstico (Tabla 3) el estado actual se estima a partir del potencial Contaminante

por descargas municipales considerando la existencia y situación actual de las plantas de tratamiento. El objetivo de calidad se basó en el supuesto del documento CONPES 3383, Plan de Desarrollo, sector Acueducto y Alcantarillado de 2005 que plantea una meta de cobertura en alcantarillado urbano de 100% para 2019. También plantea el tratamiento del 50% de las aguas residuales domésticas.

| SITUACIÓN | Total PTAR | DBO5 (Kg/d) Tratada | DBO5 (Kg/d) Vertida |
|------------------|------------|---------------------|---------------------|
| Estado Actual: | 309 | 357.766 | 1'456.721 |
| Meta de Calidad: | 420 | 1'137.733 | 761.728 |

Tabla 3 Resumen Contaminación Doméstica

En el tema de contaminación por actividades agropecuarias, se estimó el estado actual a partir del potencial contaminante de cada municipio a partir de sus actividades agropecuarias, que se determinaron usando la información de la Encuesta Nacional Agropecuario.

El objetivo de calidad se basa en el supuesto de promover el uso eficiente de la materia orgánica proveniente de actividades pecuarias, reutilizándola como fertilizante en cultivos. Se espera reducción del potencial contaminante de nitrógeno N del 32% y fósforo P del 28%. En la Tabla 4, se muestran los valores estimados de estado actual y objetivos de calidad en este tema

| SITUACIÓN | Estado Actual | Meta Calidad |
|------------------|---------------|--------------|
| Nitrógeno (Kg/d) | 3'462.757 | 2'341.124 |
| Fósforo (Kg/d) | 867.858 | 623.089 |

Tabla 4 Resumen Contaminación Agropecuaria

En la cuenca del río Magdalena se realiza cerca del 80% de las actividades industriales de todo el país. A pesar de no ser un sector con mucho desarrollo comparado con países industrializados, si existe una gran variedad de industrias que van desde las agroalimentarias hasta las de extracción y transformación de crudo.

Por esta razón, el presente análisis se concentra a dos tipos de industrias:

- Actividades agroindustriales, de manera específica producción de leche y carne
- Actividades del sector de explotación y transformación del petróleo

El análisis se realizó para estos dos sectores ya que la información básica disponible permitió cuantificar las cargas contaminantes para realizar el análisis de calidad de aguas superficiales aquí propuesto. Los otros tipos de industria no se tuvieron en cuenta ya que a nivel nacional no se cuenta en la actualidad con información exhaustiva que permita realizar este tipo de análisis.

La caracterización de la contaminación de aguas superficiales producida por el sector industrial, se realizó a través del indicador de calidad de agua DQO

| | Estado Actual DQO (Kg/d) Vertida | Meta Calidad DQO (Kg/d) Vertida |
|-----------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Magdalena | 215.171 | 43034 |
| Cauca | 65.903 | 13.181 |

Tabla 5 Resumen Contaminación Industrial

Eje Restricción Artificial de Caudal

Este eje se divide en dos principales subtemas. El primero se enfoca en los elementos hidrológicos y geomorfológicos

que permiten determinar el impacto de restricciones artificiales sobre los caudales y niveles. El Segundo subtema que se presenta aquí mismo es la problemática generada por los tipos de inundación en la cuenca y los objetivos de calidad que se deben alcanzar dentro de los 12 próximos años. En el caso específico de este eje se presentarán los indicadores de caudal líquido en el 50% del tiempo, que es una muestra de la principal herramienta del PMC en el tema del ordenamiento hidrológico del río, de manera que se

garantiza la cantidad del recurso presente en la corriente. En la Figura 5 se presenta el indicador mencionado, que en el eje horizontal representa la longitud de la corriente del Magdalena, desde *Puente Santander* hasta *Calamar*, en el eje vertical los valores de caudal esperados, de acuerdo a análisis de la información hidrológica disponible. La línea central representa el caudal típico y los rangos alrededor de esta línea, representados en colores azul, amarillo y rojo, representan los valores aceptables y no aceptables.

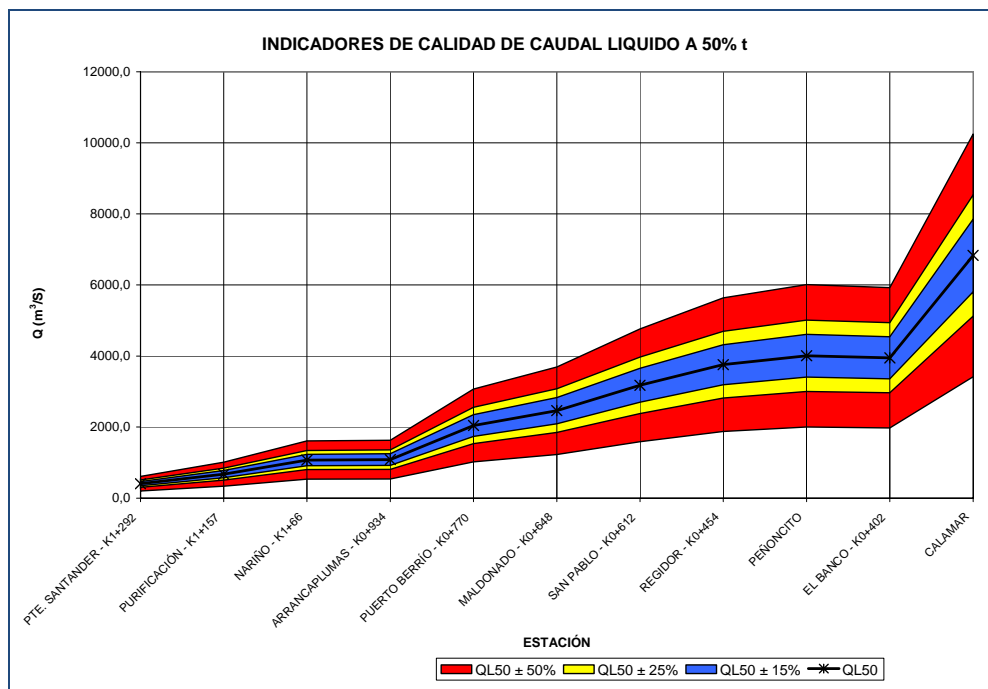


Figura 5 Objetivo de Calidad para el Caudal Líquido Q-50 a lo largo del Magdalena

ACCIONES Y PLATAFORMA DE ACCIÓN

El PMC propone algunas acciones a realizar para alcanzar las metas propuestas que son responsabilidad de todos los actores de la cuenca. Estas acciones se presentan en los medios de publicación del PMC como son sitio web, y versión digital del Plan. Para el seguimiento de los avances y el ejercicio continuo del papel de coordinación y posteriormente de supervisión, el PMC cuenta con una Plataforma de Gestión con instrumentos de comunicación, técnicos, normativos y financieros para su funcionamiento.

EL PLAN DE ACCIÓN

Es necesario recalcar que el objeto del PMC es mejorar las condiciones ambientales de la cuenca, y en ese sentido se postularon objetivos específicos en cada eje temático. Posteriormente se establecen unas metas de calidad, que son lo que busca el PMC a través de su desarrollo y gestión. Por esto no deben confundirse las acciones o acciones prioritarias con el objeto y quehacer del PMC. Las acciones y acciones prioritarias de intervención son una alternativa de gestión, que debido al modelo usado para el desarrollo del PMC, se estima que al ejecutarlas se cumplirá con las metas propuestas. En ese sentido el *“Plan de Acción”* es una herramienta más del PMC, disponible para encontrar opciones de priorización mínimas en las regiones.

En cada eje temático se incluye una tabla o ficha, la cual contiene los subprogramas del PMC, y las actividades o proyectos subsiguientes junto a la estimación presupuestal y junto a los entes responsables. De esta manera puede visualizarse el plan de acción sobre la cuenca, que es una extensión del PMC pero a su vez no es responsabilidad inherente del mismo, por cuanto la intervención directa es responsabilidad de múltiples actores. En las páginas de anexos de este documento se presentan los cuadros o las fichas presupuestales para todos los subprogramas. Para mayor orientación se subdividen por ejes temáticos incluyendo la plataforma de gestión, que aunque no es un eje temático propiamente dicho, es parte fundamental del plan por cuanto conforma sus mecanismos de acción.

ANEXOS, FICHAS DE ESTIMACIÓN PRESUPUESTAL DEL PMC 2009-2019

Plataforma de Gestión PMC

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|-----------------------|--|-------|---------------|--|
| PLATAFORMA DE GESTIÓN | Implementación y mantenimiento de los mecanismos administrativos y de recurso humano para el funcionamiento del PMC | 5000 | USD 2.100.840 | CORMAGDALENA |
| | Implementación y mantenimiento del Observatorio de Calidad PMC incluyendo los demás instrumentos técnicos para la gestión y seguimiento del sistema de información ambiental PMC | 6000 | USD 2.521.008 | CORMAGDALENA. CAR'S, MAVDT COOPERACIÓN |
| | Implementación y mantenimiento de Instrumentos de Comunicación del PMC | 200 | USD 84.034 | CORMAGDALENA |
| | Gestión, seguimiento y estructuración de los desarrollos normativos y legales para el empoderamiento del PMC | 200 | USD 84.034 | CORMAGDALENA |
| | Gestión, seguimiento y estructuración de los desarrollos de los instrumentos financieros para el PMC | 700 | USD 294.118 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 12100 | USD 5.084.034 | |

Tabla 6 Estimación presupuestal Subprograma Plataforma de Gestión PMC

Eje Forestal

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|--------------------------------------|---|-----------|-------------------|--------------|
| ORDENACION DE ECOSISTEMAS FORESTALES | Zonificación y ordenación de los Ecosistemas Forestales, redefiniendo Reservas Forestales Nacionales y Regionales incorporándolas al Sistema Nacional de Áreas Protegidas | 416 | USD 174.797 | CORMAGDALENA |
| | Propiciar el uso adecuado de los suelos Producción Agroforestal, Forestal y Conservación, en las zonas donde la erosión es severa y muy severa en un área aproximada de 994,537 ha. | 2.995.434 | USD 1.258.585.810 | CAR's |

| | | |
|----------|-----------|----------------------|
| Subtotal | 2.995.850 | USD 1.258.760.606 |
|----------|-----------|----------------------|

Tabla 7 Estimación presupuestal Subprograma Ordenación Ecosistemas Forestales

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|--------------------------|--|-----------|-----------------|--------------|
| REFORESTACIÓN PROTECTORA | Reforestar 863,960 ha cuyo uso actual presenta conflicto por sobreutilización. | 2.010.906 | USD 844.918.397 | CAR's |
| | Sistema de monitoreo para el ofrecimiento de cuotas ambientales a países desarrollados | 13.867 | USD 5.826.555 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 2.024.773 | USD 850.744.951 | |

Tabla 8 Estimación presupuestal Subprograma Reforestación Protectora

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|--------------------------|---|------|-------------|-----------------------|
| INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS | Realizar Corine Land Cover Colombia año 2010. | 231 | USD 97.109 | CORMAGDALENA |
| | Estudios de restitución de los ecosistemas | 347 | USD 145.664 | CORMAGDALENA CAR's |
| Subtotal | | 578 | USD 242.773 | |

Tabla 9 Estimación presupuestal Subprograma Investigación y Estudios

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|--------------------------------------|--|---------|-----------------|--------------|
| REVEGETALIZACIÓN DE CUENCAS Y CAUCES | Análisis y estudios de materia orgánica realmente disponible en los suelos de los sitios identificados como prioritarios en el PMC (4,500 ha) | 1.733 | USD 728.319 | CAR's |
| | Realizar el monitoreo a mas de 2,000,000 ha cubiertas por arbustos y matorrales para que se recuperen hasta volver a su estado original de Bosque. | 636 | USD 267.050 | CORMAGDALENA |
| | Establecer y completar las rondas de 30 m a cada lado de los cauces de los ríos principales y cuerpos de agua equivalentes a 112,504 ha de bosques riparios. | 269.975 | USD 113.434.764 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 272.344 | USD 114.430.134 | |

Tabla 10 Estimación presupuestal Subprograma Revegetalización de Cuencas y Cauces

Eje Contaminación

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTOS | MCOP | USD | RESPONSABLE |
|------------------------|---|-----------|-------------------|----------------------------|
| VERTIMIENTOS DOMSTICOS | A - Estudio de Optimización y desarrollo del sistema Municipal del tratamiento de las aguas residuales (PTAR y red de alcantarillado) para los municipios priorizados de la cuenca. Estudio de planificación técnico financiera a 10 años de las obres por realizar | 44.202 | USD 18.572.143 | Municipios / Departamentos |
| | A - Construcción y/o rehabilitation de Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de los municipios priorizados de la Cuenca, segun los estudios de optimizacion realizados | 7.175.986 | USD 3.015.120.145 | Municipios / Departamentos |
| | A - Capacitación de los técnicos operadores de las PTAR's presentes en la cuenca. Creación de una escuela especializada sobre el tema con el SENA | 26.001 | USD 10.924.790 | Municipios / Departamentos |
| | A - Construcción y/o rehabilitation de los sistemas de alcantarillado de los municipios priorizados de la Cuenca, según los estudios de optimización realizados | 1.027.190 | USD 431.592.323 | Municipios / Departamentos |
| Subtotal | | 8.273.378 | USD 3.476.209.400 | |

Tabla 11 Estimación Presupuestal, Subprograma Vertimientos Domésticos

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTOS | MCOP | USD | RESPONSABLE |
|------------------------|--|---------|----------------|--|
| AGRICULTURA SOSTENIBLE | A - Realización de un Plan municipal de valorización de los residuos orgánicos de las actividades pecuarias para disminuir el uso de fertilizantes y reducir el fenómeno de eutrofización de corrientes de agua. | 29.381 | USD 12.345.013 | Municipios/CARs/ Empresa Privada/ Min Agricultura |
| | A - Acompañamiento tecnico financiero de los agricultores para el almacenamiento y/o tratamiento de los residuos orgánicos pecuarios y su aprovechamiento en las actividades agrícolas. | 85.528 | USD 35.936.247 | Municipios/CARs/ Empresa Privada / Min Agricultura |
| Subtotal | | 114.909 | USD 48.281.259 | |

Tabla 12 Estimación Presupuestal, Subprograma Agricultura Sostenible

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTOS | MCOP | USD | RESPONSABLE |
|--------------------------|--|---------|-----------------|--------------------------------------|
| CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL | A - Realización de los estudios de Rehabilitación o implementación del pretratamiento de los vertimientos de las unidades de producción agroindustrial (Leche, Carne). | 6.934 | USD 2.913.277 | Municipios/CARs/ Empresa Privada |
| | A - Asistencia técnico Financiera a la construcción y/o rehabilitación de Plantas de pretratamiento de aguas residuales (PTAR) de las agroindustrias presentes en la Cuenca. | 492.339 | USD 206.865.024 | Municipios/CARs/ Empresa Privada |
| | A - Realización de los estudios de Rehabilitación o implementación del pretratamiento de los vertimientos de las actividades petrolera. | 6.934 | USD 2.913.277 | CARs/Empresa Privada |
| | A - Asistencia técnico a la construcción y/o rehabilitación de Plantas de pre-tratamiento de las actividades petroleras de la Cuenca. | 89.861 | USD 37.756.559 | CARs/Empresa Privada /Min Minas y E. |
| | R - Organización de una campaña anual del Seguimiento de los vertimientos Industriales reales de las industrias petrolera, cárnica y láctea de la cuenca | 8.089 | USD 3.398.824 | CARs/Empresa Privada |
| Subtotal | | 604.156 | USD 253.846.962 | |

Tabla 13 Estimación Presupuestal, Subprograma Vertimientos Industriales

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTOS | MCOP | USD | RESPONSABLE |
|--------------------------|---|--------|----------------|--|
| INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS | A - Estudio de Aprovechamiento de lodos de las PTARs para el uso agrícola según la normativa vigente al nivel nacional. | 39.002 | USD 16.387.185 | Empresa Privada / Universidades / E.S.P. / CARs |
| | A - Realización de estudios de fertilidad de los suelos para su uso agropecuario en todos los municipios de la Cuenca pertenecientes a las ZPI para evaluar los requerimientos de los suelos en nutrientes, bajo el enfoque que estos son responsables de los fenómenos de eutrofización de las corrientes de agua. | 23.505 | USD 9.876.010 | Municipios/CARs/ Empresa Privada / Min Agricultura |
| | R – Realización de estudios de valoración de los servicios ambientales de la corriente principal como soporte científico a los instrumentos financieros del Plan. | | | |
| Subtotal | | 62.506 | USD 26.263.195 | |

Tabla 14 Estimación Presupuestal Subprograma Investigación y estudios

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTOS | MCOP | USD | RESPONSABLE |
|--|--|-------|---------------|---|
| SISTEMA DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE AGUAS | R - Realizar una encuesta sobre los vertimientos industriales existentes en la cuenca y no contempladas en este primer PMC. | 3.467 | USD 1.456.639 | CARs/IDEAM/ CORMAGDALENA |
| | R - Participar a la actualización de la Base de datos SUI para los servicios públicos y promover su uso sistemático por las instituciones de manera anual | 693 | USD 291.328 | MAVDT/Municipios / Super Intendencia SP |
| | R - Realizar una campaña de georeferenciación de los 160 puntos de muestreo en colaboración con el IGAC | 139 | USD 58.266 | CARs/IGAC/ CORMAGDALENA |
| | R - 2 Campañas anuales de Medición de la calidad de las aguas superficiales sobre 140 puntos de mediciones analizando sistemáticamente - DBO5 - DQO - Nitrógeno Kjeldahl - Fósforo Total - MES - Metales pesados (Hg, Cd, Ni, Pb, Zc, Cr y Cu) - Caudal. | 809 | USD 339.882 | CARs/IDEAM/ CORMAGDALENA |
| | R - Integración de los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria en el PMC para aumentar el nivel de precisión de este. Promover y participar en la unificación de las bases de datos agropecuarias nacionales siguiendo el modelo SUI | 347 | USD 145.664 | Departamentos/ CORMAGDALENA / Min Agricultura |
| Subtotal | | 5.454 | USD 2.291.778 | |

Tabla 15 Estimación Presupuestal Sistema de Información de Calidad de Las Aguas

Eje Restricción Artificial de Caudales

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|-------------|--|--------|-----------------|--------------|
| NAVEGACIÓN | A - Mejorar el canal Navegable sobre 208 Km entre Barrancabermeja y la Gloria, para alcanzar la profundidad definida en los objetivos de calidad (2.4m) | 406000 | USD 170.588.235 | CORMAGDALENA |
| | A - Mejorar el Canal Navegable sobre 103Km entre Puerto Berrío y Barancabermeja, para alcanzar la profundidad definida en los objetivos de calidad (1.8m) | 215000 | USD 90.336.134 | CORMAGDALENA |
| | A - Mejorar el Canal Navegable sobre 155,5Km entre Puerto Salgar y Puerto Berrío, para alcanzar la profundidad definida en los objetivos de Calidad (1.2m) | 239690 | USD 100.710.084 | CORMAGDALENA |
| | A - Realizar el Corte del Meandro del Pinillos | 20000 | USD 8.403.361 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 880690 | USD 370.037.815 | |

Tabla 16 Estimación Presupuestal Subprograma Navegación

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|----------------------------|--|--------------|-----------------------|--------------|
| INFORMACIÓN HIDROLÓGICA | A - Instalación de 15 miras limnigráficas a lo largo del Río Magdalena | 347 | USD 145.664 | CORMAGDALENA |
| | R - Realización de 6 campañas de mediciones hidrométricas en la Cuenca, para aforar cada dos meses todas las estaciones de primer orden existentes/por año | 13867 | USD 5.826.555 | CORMAGDALENA |
| | R - Mantenimiento del programa de información satelital del canal navegable/por año. | 23112 | USD 9.710.924 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 37326 | USD 15.683.143 | |

Tabla 17 Estimación Presupuestal Subprograma Información Hidrológica

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|------------------------------|---|--------------|-----------------------|--------------|
| PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA | R - Desarrollo del programa de Planeamiento Hidrológico del Río / por año | 5778 | USD 2.427.731 | CORMAGDALENA |
| | R - Estructuración y gestión de políticas de uso y aprovechamiento del recurso hídrico en la cuenca, mediante acuerdos a nivel interinstitucional, interadministrativo o promoviendo desarrollo normativo / por año | 5778 | USD 2.427.731 | CORMAGDALENA |
| | A - Mantenimiento de Programas en las CAR's para realizar estudios de Vulnerabilidad de los cascos urbanos a problemas de estiaje / por año | 57780 | USD 24.277.311 | CAR's |
| Subtotal | | 69336 | USD 29.132.773 | |

Tabla 18 Estimación Presupuestal Subprograma Planificación Hidrológica

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|-----------------|---|---------------|-----------------------|---------------------------------|
| INUNDACIONES | A - Elaboración de Planes de contingencia contra inundaciones de baja velocidad en cascos urbanos municipales priorizados, incluyendo estudios de factibilidad y diseño de sistemas de alerta temprana. | 115560 | USD 48.554.622 | CAR's DPAE |
| | A - Levantamientos Topobatimétricos para respaldar los estudios de Planes de Contingencia contra las inundaciones de baja velocidad y estudios de simulación de inundaciones. / por año | 11556 | USD 4.855.462 | CAR's, Municipios. CORMAGDALENA |
| | R - Acciones de planificación de planicies inundables para la prevención y reducción de pérdidas y daños por inundación. | 5778 | USD 2.427.731 | CORMAGDALENA |
| | R - Gestión de información sobre riesgo de inundación e instrucción a la población sobre los Planes de contingencia y el manejo de emergencias /por año | 3467 | USD 1.456.639 | IDEAM, DPAE |
| | A - Elaboración de Planes de contingencia contra inundaciones de Alta velocidad en cascos urbanos municipales prioritarios, incluyendo estudios de factibilidad y diseño, municipios | 34668 | USD 14.566.387 | CAR's DPAE |
| Subtotal | | 171029 | USD 71.860.840 | |

Tabla 19 Estimación Presupuestal Subprograma Inundaciones

| SUBPROGRAMA | LÍNEAS DE PROYECTO | MCOP | USD | Responsable |
|--------------------------|---|------|--------|--------------|
| INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS | A - Modificación y actualización del plano de amenaza por inundaciones de baja velocidad basado en estudios de simulación hidrológica | 867 | 364160 | CORMAGDALENA |
| | A - Modificación y actualización del plano de amenaza contra las inundaciones de alta velocidad, basado en estudios de simulación hidrológica | 867 | 364160 | CORMAGDALENA |
| Subtotal | | 1733 | 728319 | |

Tabla 20 Estimación Presupuestal Subprograma Investigación y Estudios

-
- ⁱ Fandiño-Lozano, M. & W. van Wyngaarden, Prioridades de Conservación Biológica para Colombia. Grupo ARCO, Bogotá. 2005.