FORMULACIÓN

POMCA

COMPLEJO HUMEDALES CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica



FASE DE DIAGNÓSTICO
DOCUMENTO GENERAL

VOL.V. SÍNTESIS AMBIENTAL

MINAMBIENTE

MINHACIENDA

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

POMCA MAGDALENA AMBIENTAL

CORPAMAG

Fondo Adaptación

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO i
LISTA DE FIGURAS ii
LISTA DE TABLAS ii
VOLUMEN V. 1
SÍNTESIS AMBIENTAL 1
INTRODUCCIÓN 1
1. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS 2
1.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN EL ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL 2
1.2. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN LA FASE DE DIAGNÓSTICO 3
1.2.1. Identificación de problemas y conflictos en las Rutas Veredales 3
1.2.2. Análisis de problemas y conflictos en las Mesas de Trabajo de los núcleos territoriales. 6
1.2.3. Aporte del Consejo de Cuenca en la priorización de problemas y conflictos 10
2. DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS 24
2.1. APORTES DE LOS ACTORES EN LA DEFINICIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS 24
2.1.1. Identificación de áreas críticas en las Rutas Veredales 25
2.1.2. Aportes a la definición de áreas críticas en las mesas de trabajo de los Núcleos Territoriales 27
2.1.3. Aportes del Consejo de Cuenca en la definición de áreas críticas 32
2.2. DEFINICIÓN FINAL DE ÁREAS CRÍTICAS PARA LA CUENCA 34
3. LÍNEA BASE DE INDICADORES 39
3.1. Cobertura Y Uso De La Tierra 39
3.2. Edafología 50
3.3. Gestión Del Riesgo 52
3.4. Hidrología 56
3.5. Ecosistemas Estratégicos 72
3.6. Indicadores De Aspectos Socioculturales 78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Acompañamiento Población Ruta Veredal de la Vida, bosque ripario. 6
Figura 1.2. Mesa zonal de Trabajo, Fase de Diagnóstico 7
Figura 1.3. Línea del tiempo, declaración de la CGSM como área de protección y conservación.... 12
Figura 1.4. Muerte de manglares por salinización y altos niveles de sedimentación en CGSM. 13
Figura 1.5. Contaminación de CGSM por residuos orgánicos 14
Figura 2.1. Estrategia para la Integración de los actores en la identificación de áreas críticas..... 25
Figura 2.2. Proceso de generación de mapa de áreas críticas definida a partir de aporte de los actores en las mesas de trabajo del diagnóstico. 27
Figura 2.3. Mapa de áreas críticas con aporte de actores de la cuenca 29
Figura 2.4. Leyenda mapa de áreas críticas 30
Figura 2.5. Mapa de áreas críticas validado por consejo de cuenca, segunda sesión 33
Figura 2.6. Áreas críticas para la Cuenca del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta..... 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Síntesis Análisis Situacional Inicial..... 3
Tabla 1.2. Tabla síntesis aporte a ruta veredal CHCGSM. 4
Tabla 1.3. Problemas y Conflictos ambientales priorizados por los actores sociales en la Cuenca durante la fase de diagnóstico. 7
Tabla 1.4. Problemas y Conflictos ambientales priorizados por los actores sociales en la Cuenca durante la fase de diagnóstico 8
Tabla 1.5. Estrategia de priorización de problemas y conflictos..... 10
Tabla 1.6. Matriz de priorización de problemas y conflictos (actores de la comunidad) 11
Tabla 1.7. Matriz de priorización de problemas y conflictos para la Cuenca..... 16
Tabla 1.8. Principales afectaciones de los problemas y conflictos de la Cuenca a la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables 20
Tabla 2.1. Descripción de áreas críticas en la cuenca mediante Diario de Ruta..... 25
Tabla 2.2. Descripción de detonantes, categoría áreas muy críticas de la cuenca. 31
Tabla 2.3. Conflictos y problemas socioeconómicos asociados a áreas críticas en la Cuenca de los ríos Piedras, Manzanares y otros directos al Caribe 37

VOLUMEN V.

SÍNTESIS AMBIENTAL

INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan las condiciones que definen la síntesis ambiental de la cuenca, la partiendo de los insumos caracterizados en la priorización de problemas y conflictos por los actores y por el consejo de cuenca, permite el establecimiento de una línea base que oriente el futuro análisis de la cuenca en la etapa de prospectiva, solucionando no solo las problemáticas determinadas, sino estableciendo la priorización de intervención, de tal forma que todos los programas y proyectos se encadenen a la solución de los conflictos evidenciados.

Esta síntesis comprende en primera instancia la priorización de problemas y conflictos que se determinaron y relacionaron por parte de la comunidad en primera instancia, mientras que en segundo ítem se desarrollan la priorización de los elementos técnicos; posteriormente, se realiza la identificación de las áreas críticas de la Cuenca, según los criterios establecidos en la Guía para la Formulación de POMCA del MADS; y, finalmente, se presenta la consolidación de los indicadores de línea base para la Cuenca del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

1. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS

La priorización de problemas y conflictos, está establecida en la guía técnica (numerales 3.2.2.4 y 3.2.2.5) como uno de los procedimientos estratégicos para la construcción de la síntesis ambiental. A partir de su identificación se pretende *"identificar, espacializar y priorizar los principales problemas y conflictos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca (causas, efectos y soluciones)*". Para la priorización, la guía técnica de POMCAS plantea el uso de matrices u otros mecanismos que permitan otorgar orden y relevancia, asignando pesos de importancia bajo criterios como: urgencia, alcance, gravedad, tendencia o evolución, oportunidad, entre otros. (MADS, 2014)

1.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN EL ANÁLISIS SITUACIONAL INICIAL

Durante el desarrollo de la fase de aprestamiento, en los núcleos territorial se llevó a cabo el análisis situacional inicial de la cuenca mediante la identificación de las potencialidades, conflictos y problemas a partir de la percepción de los diferentes grupos enfocados de actores a saber: Los que somos de la cuenca, los que gobernamos en la cuenca, los que producimos en la cuenca y los que servimos en la cuenca.

Este ejercicio se llevó a cabo mediante la espacialización en cartografía base de la cuenca. Como producto de este espacio de participación, el equipo profesional obtuvo información complementaria para el diseño de las rutas veredales, y un primer escenario de los factores detonantes de las diversas problemáticas ambientales. La información resultante sistematizada y retomada como insumo para las rutas del diagnóstico y para las mesas de trabajo.

En síntesis, la información que sirvió como puntos de partida en cada componente temático se resume en la siguiente tabla.

Tabla 1.1. Síntesis Análisis Situacional Inicial

COMPONENTE	SITUACIÓN PROBLÉMICA
Geología e Hidrogeología	❖ Vulnerabilidad potencial de los recursos hidrogeológicos por actividades de extracción mineral, y que puedan servir como fuente de abastecimiento a núcleos humanos
Geomorfología	❖ Susceptibilidad a las inundaciones fluviales y marinas
Hidrología	❖ Desequilibrios en el balance hidrológico que mantiene las condiciones estuarinas por el debilitamiento del ingreso de agua dulce proveniente del Magdalena, ya sea por períodos intensos de estiaje o por modificaciones naturales y/o antrópicas del cauce de los caños y quebradas que componen el sistema hídrico superficial
Calidad de agua	❖ Vulnerabilidad alta por alteración potencial de la calidad del agua debido a la pobre infraestructura de saneamiento básico a nivel de veredas y corregimientos, y al aporte de contaminantes de actividades productivas de mediana y gran escala en sectores agroindustrial, pecuario y minero
Capacidad de uso del suelo	❖ Susceptibilidad de los suelos al deterioro por denudación, erosión y salinización
Flora, Fauna y Biodiversidad	❖ Deterioro de la biodiversidad por caza indiscriminada de especies animales silvestres, pérdida de especies arbóreas, contaminación de cuerpos de agua, entre otros
Cobertura del suelo	❖ Variaciones marcadas en la cobertura vegetal debido a las alteraciones en la dinámica hidrológica y la presión expansiva de los asentamientos humanos
Riesgos	❖ Amenazas introducidas por eventos de inundación, sequías y erosión costera
Aspectos socioculturales	❖ Incidencia de la deficiente dotación en infraestructura social en los procesos socioculturales de los municipios ❖ Alteración de las dinámicas sociales por la presencia de grupos al margen de la Ley y conflicto armado
Aspectos económicos	❖ Empleo de técnicas no apropiadas para el aprovechamiento económico de la oferta de Bienes y Servicios ambientales ❖ Conflictos de intereses entre sectores económicos por la alteración en los patrones de consumo de recursos naturales renovables y no renovables

1.2. IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN LA FASE DE DIAGNÓSTICO

1.2.1. Identificación de problemas y conflictos en las Rutas Veredales

El aporte de los actores que viven y desarrollan actividades en la cuenca, se convierte en una herramienta estratégica para la validación de información, así como para la complementación del trabajo técnico multidisciplinar. Es así como a través del formato de "Diario de Ruta" se sintetizaba pro el actores o grupo de actores que lo diligenciaron la información relevante a cada componente en términos de problemas y fortalezas.
Las preguntas orientadoras del formato fueron.

¿Cuáles son los tres principales problemas que sobre el tema de la ruta consideran los más relevantes en su zona?
¿Cuáles son las tres principales fortalezas que sobre el tema de la ruta consideran los más relevantes en su zona?

Este instrumento da cuenta del aporte de información de la población a la que difícilmente se puede tener presente en espacios más formales como las mesas de trabajo. Para el equipo profesional asegura información de contraste relevante al conocimiento del territorio, la percepción y los datos que puedan tener los actores en su componente.

Los diarios de ruta fueron sistematizados y a continuación se presenta la síntesis de los problemas y fortalezas problemáticas identificadas por la población durante la ejecución de las rutas veredales en la cuenca hidrográfica del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Tabla 1.2. Tabla síntesis aporte a ruta veredal CHCGSM.

Ruta Veredal	Principales Problemas	Principales Fortalezas
Ruta del Agua	▪ Desviación de caudales para atención de demanda de los sectores productivos. ▪ Vías deterioradas por dinámica hidráulica y déficit de obras de manejo de caudales ▪ Capacidad de regulación de caudal deficiente en Caños por sedimentación acelerada y disposición inadecuada de residuos sólidos. ▪ Sequía de fuentes hídricas por ampliación de periodos de eventos climáticos extremos ▪ Desarticulación de los instrumentos de planificación territorial e incompatibilidad de usos. ▪ Caza ilegal de flora y fauna ▪ Pérdida acelerada de calidad de agua para consumo humano ▪ Déficit de infraestructura de saneamiento básico y de tratamiento de agua potable ▪ Contaminación hídrica por manejo y disposición inadecuada de aguas servidas y residuos sólidos ▪ Mortandad de peces por pérdida de calidad y de capacidad de depuración de los humedales y demás cuerpos de agua ▪ Suministro interrumpido de recurso hídrico (Municipios de Remolino y Salamina)	▪ Algunas explotaciones de agua subterránea ▪ Riqueza ecosistémica ▪ Fuentes hídricas abundantes ▪ Suministro continuo de recurso hídrico para actividades cotidianas y productivas
Ruta de la Tierra	▪ Deforestación masiva y quemas descontroladas para la expansión de la frontera agropecuaria, generando deterioro y erosión acelerada del suelo y sedimentación de cuerpos hídricos. ▪ Procesos erosivos acelerados en áreas ribereñas por deforestación ▪ Sobreexplotación de suelos ▪ Deterioro de vías de comunicación ▪ Contaminación de suelos por disposición inadecuada de residuos sólidos y empleo de agroquímicos en los diversos sectores productivos de la cuenca ▪ Suelos de difícil manejo para implementación de cultivos. ▪ Salinización de suelos por alteración de la dinámica hidráulica en los humedales ▪ Ampliación de periodos de sequía ▪ Limitación de uso del suelo por problemas de compactación	▪ Presencia de reservorios de agua ▪ Extensiones amplias de humedal ▪ Presencia de terrenos fértiles ▪ Oferta amplia de bienes y servicios ambientales para el sostenimiento (pesca, agricultura y ganadería)

Ruta Veredal	Principales Problemas	Principales Fortalezas
Ruta de Gestión del Riesgo	▪ Capacidad de regulación de caudal deficiente en Caños por sedimentación acelerada y disposición inadecuada de residuos sólidos. ▪ Grietas en terreno y algunas estructura (Municipio de Pivijay) ▪ Aumento de recurrencia de eventos de incendio forestal de origen antrópico por la expansión de la frontera agropecuaria y natural por aumento de los periodos del fenómeno del niño. ▪ Ampliación de periodos de sequía, limitando las producciones y sustento de la población ▪ Afectación a los diferentes sectores económicos por eventos naturales ▪ Gobernabilidad insuficiente de la autoridad ambiental sobre los márgenes de los cuerpos de agua (humedales) ▪ Vías deterioradas por características del terreno y eventos de altas precipitaciones debido al déficit de infraestructuras de regulación hidráulica ▪ Aumento de recurrencia de eventos de inundación afectando cultivos e infraestructura de vivienda y comunicación (Municipio de Salamina)	▪ Diversidad ecosistémica ▪ Oferta amplia de bienes y servicios ambientales para el sostenimiento (pesca, agricultura y ganadería) ▪ Abundantes fuentes hídricas con riqueza hidrobiológica ▪ Áreas con baja probabilidad de ocurrencia de deslizamientos ▪ Capacidad operativa para afrontar situaciones de riesgo ▪ Articulación de la comunidad ▪ La topografía de la cuenca es favorable porque no se presentan procesos de movimientos en masa
Ruta sectores productivos	▪ Sistemas de riego inexistentes en las áreas de vocación productiva de la cuenca ▪ Vías deterioradas y de difícil acceso en época de lluvias, por déficit de infraestructura de regulación hidráulica. ▪ Transporte y desarrollo de economía local y regional limitado por déficit de infraestructura vial y de abastecimiento ▪ Asesoría técnica insuficiente sobre manejo de los suelos, a los pequeños y grandes productores ▪ Baja inversión en tecnificación de actividades agrícolas y pecuarias ▪ Empleo de técnicas insostenibles de producción acuícola ▪ Mortandad de peces por pérdida de calidad del agua y de capacidad de depuración ▪ Déficit de reservorios de agua para el sustento de las economías locales (Municipio de Salamina) ▪ Pérdida de capacidad de uso del suelo por baja disponibilidad del recurso hídrico o baja calidad del mismo ▪ Disminución de oferta de bienes y servicios ambientales en ecosistemas estratégicos de Ciénaga por invasión ilegal de predios en sus márgenes y contaminación del cuerpo de agua por actividad antrópica ▪ Pérdida de quebradas por sequía o contaminación ▪ Pérdida de cultura campesina y cultivo de la tierra, generando fenómenos de migración constantes ▪ Áreas con limitantes fisicoquímicas del suelo ▪ Afectación a cultivos por periodo de inundación ▪ Disposición inadecuada de residuos sólidos ▪ Pesca ilegal ▪ Invasión de ronda de protección de los afluentes hídricos.	▪ Suelos fértiles ▪ Mano de obra ▪ Acceso a ríos y caños para el sostenimiento de cultivos

Figura 1.1. Acompañamiento Población Ruta Veredal de la Vida, bosque ripario.



La consolidación y análisis de las problemáticas y conflictos ambientales manifestados por los habitantes de la cuenca mediante los diarios de ruta, fue procesado e incorporado a la documentación técnica de cada componente del POMCA. Posterior a ello se realizó la socialización de estos resultados preliminares durante el desarrollo de la mesa de trabajo en fase de diagnóstico y segunda sesión del Consejo de Cuenca.

1.2.2. Análisis de problemas y conflictos en las Mesas de Trabajo de los núcleos territoriales

Consideradas como la base de la estructura de participación a nivel local, los actores convocados al finalizar la fase a las mesas de trabajo de los núcleos territoriales, siguiendo el guion metodológico Realizaron conjuntamente el análisis de problemas y conflictos, partiendo de la información de resultados presentada. En las mesas de trabajo realizada y que han sido documentadas en el numeral 2.2 se: Recibieron los aportes de los diferentes grupos de actores para la definición de áreas críticas y se priorizaron los problemas y conflictos con los aportes de los actores en cada mesa de trabajo.

El ejercicio de retroalimentación evidenció a los actores que asistieron a la primera mesa de trabajo la trazabilidad de la información suministrada de su parte en la construcción de los escenarios actuales de la cuenca en sus diferentes componentes técnicos. Los productos obtenidos de esta mesa de trabajo se convirtieron en el insumo de trabajo para el equipo profesional.

Figura 1.2. Mesa zonal de Trabajo, Fase de Diagnóstico



Mediante el diligenciamiento de las fichas de lugares se realizó una enriquecedora compilación de información, que con el acompañamiento de los profesionales se logró hacer de la manera más detallada posible en el contexto de espacio y tiempo. Se identificaron además aquellos factores dinamizadores de las economías locales de la cuenca y su relación con los impactos por acceso, uso y calidad del capital ambiental de la cuenca.

Una vez depurada y procesada la información, se realizó un análisis de frecuencia con el ánimo de identificar los patrones de priorización realizados por los actores durante las mesas de trabajo, arrojando como resultado lo siguiente:

Tabla 1.3. Problemas y Conflictos ambientales priorizados por los actores sociales en la Cuenca durante la fase de diagnóstico.

Problemas y Conflictos Priorizados Cuenca CHCGSM (Mesas Zonales de Trabajo, Fase de Diagnóstico)
1. Sedimentación y contaminación del Caño Schiller
2. Tala y quema de bosques , pastos y manglares
3. Contaminación de los afluentes de la Ciénaga por falta de tratamiento de aguas y vigilancia de parte de la autoridad ambiental
4. Salinización de los suelos en el sector de Humedales de la Cuenca
5. Prácticas sostenidas de quema para aumento de frontera agrícola
6. Caza ilegal de fauna
7. Malas prácticas de pesca que comprometen la sostenibilidad del ecosistema y disminuyen la productividad del sector.
8. Inundaciones de las vías por falta de infraestructura adecuada de tránsito de los ríos y caños
9. Actividades extensivas de cultivo de palma y ganadería sin control de la autoridad ambiental con afectaciones a todos los recursos del ecosistema boscoso y lagunar
10. Ganadería de Búfalos en ecosistemas de Ciénagas
11. Contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos
12. Contaminación de los cuerpos de agua por prácticas agropecuarias sin acompañamiento, control y vigilancia en el aspecto ambiental.

13. Planificación desarticulada de la cuenca en todos los niveles nacional, regional y local.
14. Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (Psmv) inoperantes o inexistentes en toda la Ciénaga
15. Aumento Criaderos de peces en la ciénaga (Sábalo, Tilapia) , especies invasoras que comprometen el equilibrio ecosistémico y la extinción de especies endémicas
16. Déficit e ineficiencia de infraestructura para el tratamiento y abastecimiento de agua
17. Recurrencia de Inundaciones en los Centro Poblados del Municipio de Pueblo Viejo

Todos los ejercicios para el análisis comunitario de las condiciones de la cuenca se realizaron bajo la premisa de que estas no son las únicas problemáticas y conflictos territoriales presentes. Por ello a continuación se presenta la matriz de problemas y conflictos resumen desde los aspectos técnicos para los diferentes componentes del diagnóstico

Tabla 1.4. Problemas y Conflictos ambientales priorizados por los actores sociales en la Cuenca durante la fase de diagnóstico

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	PRINCIPALES FORTALEZAS
GEOLOGÍA	No se evidencian desde los aspectos técnicos limitantes geológicas en la cuenca	Geológicamente los depósitos cuaternarios que dominan la cuenca aun cuando no ofrecen particular interés geológico si permiten el aseguramiento de mucha de la riqueza nutricional a nivel mineral que asegura la disponibilidad de recursos en la cuenca
GEOMORFOLOGÍA	Zona definida naturalmente para contener los procesos periódicos de inundaciones y desbordamientos, los cuales debido a la ocupación y las actividades antrópicas generan las problemáticas de riesgo conocidas	Áreas con valor paisajístico donde se podrían ofrecer múltiples servicios eco-turísticos
	Las tierras presentan una natural susceptibilidad al encharcamiento, lo cual condiciona su actividad productiva	
	La erosión costera condiciona la estabilidad del complejo lagunar, máxime cuando se han degradado los sistemas de mangle que limitaban su intensidad	
FAUNA	Las condiciones de pérdida de vegetación y fauna asociada a los cuerpos de agua cenagosos. Usos agropecuarios tradicionales que generan pérdidas de vegetación natural Sistemas productivos de monocultivo (palma, pastos) que impiden el paso y conexión de especies en la cuenca Degradación de la calidad de las aguas reduce diversidad íctica en la cuenca La pérdida de la vegetación es notoria más aun en las amplias áreas degradadas por sales en los suelos de la cuenca	La riqueza faunística y floristica de la cuenca es evidente, pues en los levantamientos de la vegetación de bosques, arbustales, herbazales y de macrófitas, sobre las 15 coberturas vegetales caracterizadas para la cuenca, permitieron la caracterización de 74 especies, agrupadas en 42 familias y 27 órdenes taxonómicos. En los aspectos de Fauna además de todas las especies reportadas se visualizaron en la cuenca 28 especies registradas, que se agrupan en 19 familias y nueve órdenes taxonómicos.
COBERTURA Y USO DEL SUELO	Numerosas áreas afectadas con conflictos de uso por sobreutilización. Numerosas áreas afectadas por procesos de salinización Degradación de servicios de control hídrico por compactación y perdida de cobertura	Áreas de la cuenca con algún grado de conservación natural en inmediaciones de las zonas de amortiguación de las áreas protegidas (SFF y VPIS)

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	PRINCIPALES FORTALEZAS
	Modificación total del holobioma seco del caribe en la cuenca Afectación severa de los suelos que se drenan para actividades agropecuarias	
CLIMA E HIDROLOGÍA	nula infraestructura de seguimiento y monitoreo de información climática en la cuenca	Condiciones climáticas secas que privilegian ecosistemas únicos en la zona caribe
CALIDAD DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO	Las condiciones dispersas de los centros poblados de la Cuenca, junto con las relativas condiciones de aislamiento a la que están sometidos -por conflictos civiles y/o la escasez de infraestructura vial hacia el interior de los humedales- hace que las excretas de estas concentraciones humanas sean vertidas en su mayoría a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento. Adicionalmente la intrusión del agua proveniente del mar Caribe eleva los niveles de salinidad hasta áreas incluso más allá del complejo estuarino, limitando la viabilidad del uso del recurso para el aprovechamiento humano. Lo anterior se agrava con el desarrollo de actividades agropecuarias a pequeña escala que elevan la carga de nutrientes a los cuerpos lénticos del sistema. Por estos motivos, la calidad del agua superficial en casi toda la Cuenca es regular con tendencia a mala.	En las cabeceras municipales que concentran la mayoría de la población se han implementado recientemente sistemas de tratamiento de aguas residuales que contribuyen a reducir la carga contaminante a los humedales -considerando la dirección de los flujos en el complejo (SW-NE)- Adicionalmente la riqueza química de las aguas en el interior del complejo favorece la integridad del ecosistema en las áreas que no están aun altamente intervenidas
ECONÓMICO	La Cuenca presenta serias limitaciones por la polarización de las actividades productivas. La comunidad de menos recursos depende esencialmente de la pesca (sector oriental) o de la agricultura a muy pequeña escala (sector occidental), lo cual contrasta con los intereses de los hacendados ganaderos y las multinacionales bananeras , generando conflictos por el uso del recurso hídrico, reduciendo la productividad de las pequeñas unidades rurales	Por sus características, la Cuenca presenta una relativa abundancia del recurso pesquero, lo cual ha garantizado la supervivencia de varios asentamientos en las áreas cenagosas del complejo; además, por su aún existente riqueza natural posee un alto potencial para el desarrollo de proyectos ecoturísticos
FUNCIONAL	Se realizan proyectos de inversión para el mejoramiento de la infraestructura económica y social, pero que no son concertados o socializados con la comunidad, de manera que no reflejan las necesidades de relacionamiento de las áreas funcionales, especialmente en el municipio de Pueblo Viejo y sus asentamientos palafíticos	Las recientes inversiones en materia de red vial en el margen occidental de la Cuenca se configuran en oportunidades para la mejora en la interconexión y relacionamiento funcional de los municipios de la Cuenca desde El Piñón hasta Sitionuevo, facilitando el flujo desde y hacia Barranquilla y Santa Marta.

1.2.3. Aporte del Consejo de Cuenca en la priorización de problemas y conflictos

Como parte del proceso de articulación del equipo multidisciplinar con los actores y sus aportes, se realizó el análisis de la información suministrada durante el proceso de visita en campo, espacios de participación. Los resultados que fueron además procesados para representarlos en salidas cartográficas fueron presentados durante la segunda sesión del Consejo de Cuenca llevada a cabo el día 28 de Noviembre de 2016 en el municipio de Sabana de Torres.

Con el listado de problemas priorizados en las mesas de trabajo el cual resultó de un análisis simple de frecuencias, como insumo, se procedió a calificar en un el instrumento denominado Matriz de priorización que como lo cita la guía técnica, busca "*otorgar orden y relevancia, asignando pesos de importancia según criterios como: urgencia, alcance, gravedad, tendencia o evolución, oportunidad, entre otros."* (MADS, 2014). Para el caso de la cuenca objeto de ordenación, se diseñó de la siguiente manera:

Tabla 1.5. Estrategia de priorización de problemas y conflictos

GRAVEDAD		**FRECUENCIA**		**TENDENCIA**	
Considerando la magnitud de las consecuencias que genera este problema califique su gravedad siendo		Qué tan recurrente es este problema en los territorios de la cuenca. Califique según su frecuencia		El problema analizado en los últimos tiempos	
Valor	**Descripción**	**Valor**	**Descripción**	**Valor**	**Descripción**
4	El más grave	4	Es el más recurrente	4	Crece aceleradamente
3	Grave	3	Recurrente	3	Crece de manera sostenible
2	No tan grave	2	Esporádico	2	Se ha mantenido como siempre
1	El menos grave	1	muy poco frecuente	1	Ha venido disminuyendo

Por medio de esta matriz se tiene por objeto la identificación y priorización de los principales problemas y conflictos que afectan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca (causas, efectos y soluciones) (MADS, 2014).

Los miembros del Consejo de Cuenca solicitaron al equipo profesional, el desarrollo de la matriz a modo personal; consideraron importante reflejar dicha calificación con mayor nivel de detalle y de acuerdo a los intereses que representan ante la instancia. En la siguiente tabla se relaciona la lista de consejeros que realizaron la calificación. De acuerdo con el planteamiento de los problemas y conflictos presentados a los consejeros de cuenca para su calificación matricial, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 1.6. Matriz de priorización de problemas y conflictos (actores de la comunidad)

Calificación Matricial de Problemas y Conflictos Ambientales de la Cuenca Hidrográfica CHCGSM				
Problema	**Gravedad**	**Frecuencia**	**Tendencia**	**Prioridad**
Contaminación de los afluentes de la Ciénaga por falta de tratamiento de aguas y vigilancia de parte de la autoridad ambiental	4	4	4	4,0
Contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos	4	4	4	4,0
Planificación desarticulada de la cuenca en todos los niveles nacional, regional y local.	4	4	4	4,0
Déficit e ineficiencia de infraestructura para el tratamiento y abastecimiento de agua	4	4	4	4,0
Recurrencia de Inundaciones en los Centro Poblados del Municipio de Pueblo Viejo	4	4	4	4,0
Sedimentación y contaminación del Caño Schiller	4	3,5	4	3,8
Tala y quema de bosques, pastos y manglares	4	3	4	3,7
Actividades extensivas de cultivo de palma y ganadería sin control de la autoridad ambiental con afectaciones a todos los recursos del ecosistema boscoso y lagunar	4	3	4	3,7
Ganadería de Búfalos en ecosistemas de Ciénagas	4	3	4	3,7
Prácticas sostenidas de quema para aumento de frontera agrícola	3,5	3	4	3,5
Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (Psmv) inoperantes o inexistentes en toda la Ciénaga	4	2	4	3,3
Salinización de los suelos en el sector de Humedales de la Cuenca	3	2	4	3,0
Contaminación de los cuerpos de agua por prácticas agropecuarias sin acompañamiento, control y vigilancia en el aspecto ambiental.	3	3	3	3,0
Aumento Criaderos de peces en la ciénaga (Sábalo, Tilapia) , especies invasoras que comprometen el equilibrio ecosistémico y la extinción de especies endémicas	3	2	3	2,7
Caza ilegal de fauna	3	2	2	2,3
Malas prácticas de pesca que comprometen la sostenibilidad del ecosistema y disminuyen la productividad del sector.	3	2	2	2,3
Inundaciones de las vías por falta de infraestructura adecuada de tránsito de los ríos y caños	3	2	2	2,3

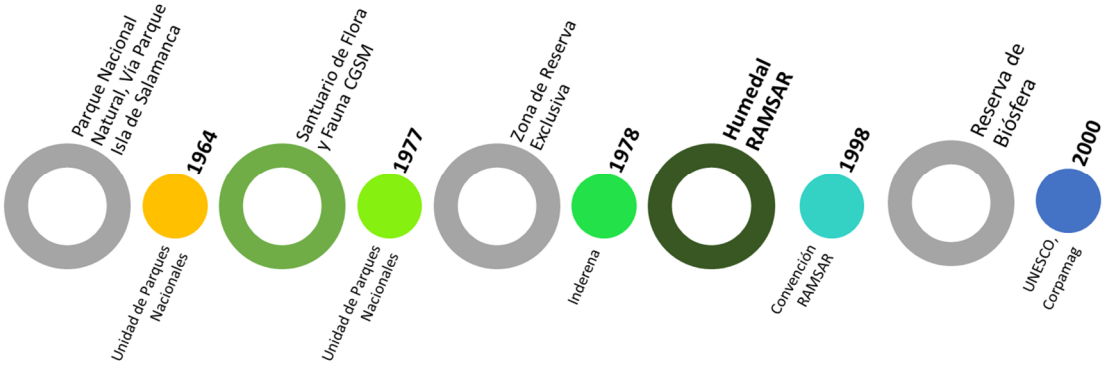
La discusión y consenso de los consejeros sobre aquellas problemáticas ambientales de mayor relevancia y urgencia de gestión de parte de las entidades gubernamentales, se ha visto evidenciada y discutida de manera mancomunada mediante la calificación matricial de las mismas. Los complejos escenarios económicos, políticos, sociales y naturales a lo largo de décadas, son tan solo algunos de los factores aceleradores del detrimento de la cuenca asociados a su vez a la carencia de enfoque sistémico y armonización de todos aquellos procesos de ordenación en el territorio.

El ecosistema estratégico de la CGSM y el recurso hídrico en sí; se han convertido en factores impulsores del desarrollo territorial, y a su vez, en el origen de múltiples problemáticas y conflictos

ambientales, que comprometen la sostenibilidad ambiental y calidad de vida de los habitantes. La Ciénaga Grande de Santa Marta y su rica biodiversidad, han sido objeto de las diversas políticas de desarrollo de las administraciones de turno, la desarticulación interinstitucional y las visiones sectoriales sesgadas en torno a su uso y aprovechamiento de los recursos que allí se ofertan.

La relevancia de este importante sistema natural, ha generado el emprendimiento de acciones que permitan su protección y conservación desde el amparo institucional y legal. Dichas acciones son evidenciadas mediante su el proceso declaratorio de protección de la reserva así:

Figura 1.3. Línea del tiempo, declaración de la CGSM como área de protección y conservación.



La Figura anterior evidencia el proceso mancomunado de las diferentes autoridades ambientales y organismos de carácter internacional, que han llevado a cabo desde el año 1964 al presente, en pro de la protección y conservación de esta ecorregión de importancia internacional. Alguno de los momentos cumbres, puede ser catalogado su nombramiento como Humedal Ramsar para el año de 1998, categoría que le otorga al ecosistema, la atención de las diferentes autoridades, quienes deben garantizar su protección para el equilibrio ecosistémico y sustento de la población.

Pese al marco legal, bajo el cual esta reserva debe ser acogida con sus respectivas directrices de uso y manejo sostenible en los instrumentos de planificación territorial de carácter regional y local; su estado actual de deterioro progresivo, rechaza totalmente dicha premisa. Los representantes de la instancia consultiva ambiental señalan a la de la dinámica hidráulica y su contaminación acelerada a causa de las actividades antrópicas, como las principales problemáticas que aquejan este importante nicho de biodiversidad durante décadas.

La información otorgada y discutida por los consejeros de cuenca, quienes viven y poseen conocimiento de las dinámicas del ecosistema en el contexto espacio temporal, se encuentran validadas por la población y la documentación de las diferentes instituciones gubernamentales. Algunos de los factores asociados al cambio de la dinámica de los afluentes que nutren el humedal son: infraestructura vial, deforestación, canales artificiales, diques, bermas y sobreexplotación de

acuíferos que inciden en la intrusión salina entre otros (Hernandez et al.,1980; MAVDT y CORPAMAG, 2002).

No obstante anexo a estos factores, los consejeros de cuenca señalan como situación aún más crítica, la contaminación del recurso hídrico por el transporte de carga contaminante proveniente de los diferentes asentamientos humanos y áreas destinadas a actividades productivas. Parte de la magnificación de los impactos a este cuerpo de agua, según pobladores y actores de carácter institucional, es la infracción del alinderamiento de la reserva, que incurre en la competencia acelerada por la concentración ilegal de predios y el uso y aprovechamiento inadecuado del recurso.

Figura 1.4. Muerte de manglares por salinización y altos niveles de sedimentación en CGSM.



Fuente: Villareal, 2016,

Se afirma que en el complejo se han construido más de 27 Km de diques ilegales en la hacienda Los Patos del municipio de Remolino, lo cual junto con la desviación irregular de los ríos que alimentan dicho cuerpo de agua para la industria arrocera, palmera y bananera, están generando la interrupción del acceso de agua dulce a la Ciénaga. Adicionalmente, el déficit de infraestructura de saneamiento básico en el área urbana y rural de los municipios en jurisdicción de la cuenca, denotan un fuerte impacto negativo sobre la Ciénaga (Brito, 2016). Estas aguas sin ninguna clase de tratamiento o depuración, se vierten de manera directa a los ríos o caños que alimentan la Ciénaga; quien a razón de su pérdida de capacidad de resiliencia, se ve relegada a servir como área de residuos y aguas servidas.

El vertimiento de estas aguas no sólo provenientes de los sectores productivos sino de los centros poblados, poseen una alta carga contaminante orgánica y química que sobrepasa, como se mencionó anteriormente, la capacidad de regulación y depuración de la Ciénaga. Ello se ve exhibido en la pérdida de biodiversidad, ictiofauna, sistema Estuarino, y por tanto pérdida del sustento de miles de familias que habitan y viven del capital natural de la Ciénaga. El paradigma del dominio del hombre sobre la naturaleza y los patrones culturales emergentes por el modelo económico de y la

pérdida de saber local y apropiación del territorio, son algunos de las causas impulsoras del escenario actual.

Figura 1.5. Contaminación de CGSM por residuos orgánicos



Fuente: Villareal, 2016,

La instancia consultiva señala además, que otras de las problemáticas que perjudican la estabilidad del ecosistema, tienen origen en la desarticulación de las entidades y los conflictos de intereses originados en la dicotomía del desarrollo basado en la explotación de los recursos y el desarrollo sustentable. El ordenamiento territorial con enfoque sectorial y por periodos de mandato, y la débil gestión de las instituciones frente a la ocupación de áreas dentro del alinderamiento de la CGSM, han propiciado la ocupación arbitraria de la ciénaga y la pérdida irreversible de sus funciones ecosistémicas. La matriz de priorización calificada por los consejeros, el manifiesto de la población partícipe de las mesas de trabajo y el diagnóstico del equipo profesional sobre el escenario actual de la cuenca, validan dicha hipótesis.

De manera somera los consejeros de cuenca manifiestan que la pérdida de gobernanza de las diferentes instituciones administrativas y ambientales de nivel local, regional y nacional y la descoyuntura en su gestión institucional, brindan el espacio propicio para la presencia de escenarios desfavorables como los vistos hasta el momento:

- Contaminación de la cuenca por déficit de infraestructura de saneamiento básico en áreas rurales y urbanas
- Presencia de asentamientos humanos en áreas inundables de la Ciénaga y del Río Magdalena (Pueblo Viejo, Sitio Nuevo)
- Desecamiento de la Ciénaga para instalación de asentamientos humanos ilegales de población vulnerable
- Infraestructura vial en zona de tránsito de flujo regulatorio de agua
- Deforestación ilegal con el objeto de ampliación de fronteras agrícolas y pecuarias

- Caños sin mantenimiento
- Caza ilegal de fauna
- Vías deterioradas por recurrencia de inundaciones
- Entre otros

A pesar de ser una zona determinante para las áreas protegidas del país, ha sido relegada a ser objeto de estudios y documentación académica y científica. Diferentes organismos ahondan esfuerzos en dar a conocer o diagnosticar, el escenario más fidedigno del estado de los recursos de la cuenca; no empero esto no evidencia desenvolvimiento en hechos de intervención eficientes por parte de las instituciones. El deterioro de esta ecorregión está acrecentando los conflictos de intereses y la dinámica poblacional, la cual recurre al uso cada vez más agresivo de los recursos o a su migración hacia otras zonas una vez no posee más opción de sustento en su territorio.

Como se puede observar en el análisis anterior las dinámicas de degradación de la cuenca se ven reflejadas en todos los escenarios, gracias a lo cual los diagnósticos consolidados por el presente documento orientan adecuadamente los focos de opinión acerca de la problemática que aqueja al ecosistema

A continuación, se presenta la matriz de priorización desarrollada por el equipo técnico a partir de la información analizada durante las fases de Aprestamiento y Diagnóstico, así como los aportes realizados por los Consejeros de Cuenca.

Tabla 1.7. Matriz de priorización de problemas y conflictos para la Cuenca

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	CALIFICACIÓN							
		Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia	Impacto sobre otros problemas	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	TOTAL
GEOMORFOLOGÍA	Zona definida naturalmente para contener los procesos periódicos de inundaciones y desbordamientos, los cuales debido a la ocupación y las actividades antrópicas generan las problemáticas de riesgo conocidas Las tierras presentan una natural susceptibilidad al encharcamiento, lo cual condiciona su actividad productiva La erosión costera condiciona la estabilidad del complejo lagunar, máxime cuando se han degradado los sistemas de mangle que limitaban su intensidad	1	1	0	1	1	0	0	4
FAUNA Y FLORA	Usos agropecuarios tradicionales que generan pérdidas de vegetación natural Las condiciones de pérdida de vegetación y fauna asociada a los cuerpos de agua cenagosos. Sistemas productivos de monocultivo (palma, pastos) que impiden el paso y conexión de especies en la cuenca Degradación de la calidad de las aguas reduce diversidad íctea en la cuenca La pérdida de la vegetación es notoria más aun en las amplias áreas degradadas por sales en los suelos de la cuenca	2	1	2	2	2	1	0	10

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	CALIFICACIÓN							
		Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia	Impacto sobre otros problemas	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	TOTAL
COBERTURA Y USO DEL SUELO	Áreas afectadas severamente con conflictos de uso por sobreutilización, así mismo también se presentan amplias áreas afectadas por procesos de salinización. Esto redunda en una degradación de los servicios de control hídrico que presta el suelo, especialmente por los procesos de compactación y erosión laminar. También es muy relevante entre las problemáticas de la cuenca la modificación total del holobioma seco del caribe en la cuenca, el cual se encontraba ubicado en la parte sur de la cuenca, en las áreas que hoy ocupan sistemas ganaderos extensivos en el municipio de Pivijay Finalmente el entendimiento del recurso suelo en la cuenca como el estabilizador de las condiciones naturales de inundación y drenaje, permite entender la necesidad de conservación de este recurso	2	2	2	2	2	1	0	11
CLIMA E HIDROLOGÍA	Nula infraestructura de seguimiento y monitoreo de información climática en la cuenca	2	0	0	1	0	0	0	3
CALIDAD DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO	Las condiciones dispersas de los centros poblados de la Cuenca, junto con las relativas condiciones de aislamiento a la que están sometidos -por conflictos civiles y/o la escasez de infraestructura vial hacia el interior de los humedales- hace que las excretas de estas concentraciones humanas sean vertidas en su mayoría a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento. Adicionalmente la intrusión del agua proveniente del mar Caribe eleva los niveles de salinidad hasta áreas incluso más allá del complejo estuarino, limitando la viabilidad del uso del recurso para el aprovechamiento humano. Lo anterior se agrava con el desarrollo de actividades agropecuarias a pequeña escala que elevan la carga de nutrientes a los cuerpos lénticos del sistema. Por estos motivos, la calidad del agua superficial en casi toda la Cuenca es regular con tendencia a mala.	2	2	2	2	2	2	1	13

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	CALIFICACIÓN							
		Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia	Impacto sobre otros problemas	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	TOTAL
ECONÓMICO	La Cuenca presenta serias limitaciones por la polarización de las actividades productivas. La comunidad con menos recursos depende esencialmente de la pesca, la cual se localiza esencialmente en el sector oriental de la cuenca o de la agricultura a pequeña escala que se desarrolla en el sector occidental, específicamente en las áreas circundantes a la ribera del río Magdalena. Esto contrasta con los intereses de los hacendados ganaderos y las empresas productoras bananeras y palmeras, las cuales vienen generando conflictos por el uso del suelo, especialmente ligados a las zonas depresionales de la cuenca que son las que constituyen en sí mismo el complejo de humedales. Específicamente las actividades económicas se vienen reduciendo para la población más vulnerable y campesina, pues estas dependen de los periodos estacionales de inundación que constituyen el sustento de pescadores, y agricultores estacionales. También son muy relevantes en los aspectos económicos, las dinámicas que se vienen presentando en torno a los proyectos de infraestructura Es relevante en el análisis económico histórico, entender el desarrollo de Pivijay en la cuenca, pues este municipio se define como el más próspero y pujante, sin embargo esta condición histórica estuvo atada al fuerte desarrollo agropecuario que hoy en día tiene serias restricciones debido a la degradación de los suelos, especialmente aquellos sometidos a la ganadería extensiva y a la agricultura semestral.	2	2	2	2	1	1	1	11

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	CALIFICACIÓN							
		Urgencia	Alcance	Gravedad	Tendencia	Impacto sobre otros problemas	Oportunidad	Disponibilidad de recursos	TOTAL
FUNCIONAL	En los temas funcionales, que son para este caso, la síntesis que integra gran parte de la problemática de la cuenca, pues el inadecuado entendimiento del entorno y espacio biogeográfico de la misma se presenta como la principal causa de la perdida de sostenibilidad ecosistémica. En este sentido el principal problema se ha generado debido a la infraestructura desarrollada en la cuenca, pues está a través de los proyectos viales a definido de manera importante la severidad de los problemas relacionados con la salinidad del cuerpo de agua de la ciénaga, así como de los suelos que conforman todo el complejo de humedales. Lo cual con la construcción de la denominada vía de la prosperidad se ha maximizado, pues se ha impedido el constante flujo de agua dulce desde el río Magdalena hacia la ciénaga. Esto enmarca que el uso inadecuado de las tierras, específicamente los asociados a la falta de entendimiento de la dinámica ambiental y consecuentemente la forma en la que las actividades productivas se han desarrollado en este ecosistema es la causa fundamental de todas las problemáticas asociadas, pues hoy a la luz de la distancia y las evidencias alcanzadas, resulta claro que los usos tradicionales del suelo, así como las practicas asociadas a la desecación de los cuerpos de agua que han sido normales en el país, han afectado severamente la cuenca y consecuentemente su funcionalidad. Actualmente aun cuando se realizan proyectos de inversión para el mejoramiento de la infraestructura económica y social, estos no se gestan y desarrollan, de manera que reflejen las necesidades del territorio y no solo de los habitantes como actores transformadores del mismo.	2	1	2	2	2	0	2	11

Tabla 1.8. Principales afectaciones de los problemas y conflictos de la Cuenca a la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables

TEMA	PRINCIPALES PROBLEMAS	Afectaciones a la disponibilidad y calidad de los recursos naturales renovables
GEOMORFOLOGÍA	Zona definida naturalmente para contener los procesos periódicos de inundaciones y desbordamientos, los cuales debido a la ocupación y las actividades antrópicas generan las problemáticas de riesgo conocidas Las tierras presentan una natural susceptibilidad al encharcamiento, lo cual condiciona su actividad productiva La erosión costera condiciona la estabilidad del complejo lagunar, máxime cuando se han degradado los sistemas de mangle que limitaban su intensidad	Las inundaciones y encharcamientos generan afectaciones a todos los elementos expuestos. En las zonas descritas, se identificaron actividades económicas que, ocupando de manera inapropiada las rondas hídricas, se ven expuestas a estos eventos amenazantes.
FAUNA Y FLORA	Usos agropecuarios tradicionales que generan pérdidas de vegetación natural Las condiciones de pérdida de vegetación y fauna asociada a los cuerpos de agua cenagosos. Sistemas productivos de monocultivo (palma, pastos) que impiden el paso y conexión de especies en la cuenca Degradación de la calidad de las aguas reduce diversidad íctea en la cuenca La pérdida de la vegetación es notoria más aun en las amplias áreas degradadas por sales en los suelos de la cuenca	La pérdida de coberturas naturales en ecosistemas estratégicos provoca la fragmentación de los mismos y con ello la reducción en los servicios ecosistémicos esenciales y de regulación en la Cuenca. La pérdida de biodiversidad faunística implica también la reducción en la productividad ecosistémica por alteración de la red trófica , así como la pérdida de recursos genéticos valiosos para la estabilidad de la Cuenca. Aparte de la pérdida de recursos genéticos por la alteración de la biodiversidad vegetal, se deteriora la oferta de servicios esenciales y de regulación que dependen de las coberturas naturales, por lo que los

COBERTURA Y USO DEL SUELO	Áreas afectadas severamente con conflictos de uso por sobreutilización, así mismo también se presentan amplias áreas afectadas por procesos de salinización. Esto redunda en una degradación de los servicios de control hídrico que presta el suelo, especialmente por los procesos de compactación y erosión laminar. También es muy relevante entre las problemáticas de la cuenca la modificación total del holobioma seco del caribe en la cuenca, el cual se encontraba ubicado en la parte sur de la cuenca, en las áreas que hoy ocupan sistemas ganaderos extensivos en el municipio de Pivijay Finalmente el entendimiento del recurso suelo en la cuenca como el estabilizador de las condiciones naturales de inundación y drenaje, permite entender la necesidad de conservación de este recurso	efectos de la transformación antrópica se ven reflejados en todos los recursos abióticos y bióticos de la Cuenca, en las zonas afectadas.
CLIMA E HIDROLOGÍA	Nula infraestructura de seguimiento y monitoreo de información climática en la cuenca	El desconocimiento de la oferta real del recurso hídrico (tanto superficial como subterráneo) dificulta la labor de vigilancia en el uso de las corrientes.
CALIDAD DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO	Las condiciones dispersas de los centros poblados de la Cuenca, junto con las relativas condiciones de aislamiento a la que están sometidos -por conflictos civiles y/o la escasez de infraestructura vial hacia el interior de los humedales- hace que las excretas de estas concentraciones humanas sean vertidas en su mayoría a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento. Adicionalmente la intrusión del agua proveniente del mar Caribe eleva los niveles de salinidad hasta áreas incluso más allá del complejo estuarino, limitando la viabilidad del uso del recurso para el aprovechamiento humano. Lo anterior se agrava con el desarrollo de actividades agropecuarias a pequeña escala que elevan la carga de nutrientes a los cuerpos lénticos del sistema. Por estos motivos, la calidad del agua superficial en casi toda la Cuenca es regular con tendencia a mala.	La elevada presión que se observa en la Cuenca por efecto de cargas contaminantes eleva el riesgo de alteración de la calidad de los cuerpos de agua en la Cuenca, lo que a futuro implicará la reducción en los usos que pueda dársele al recurso hídrico por su deteriorada calidad.

ECONÓMICO	La Cuenca presenta serias limitaciones por la polarización de las actividades productivas. La comunidad con menos recursos depende esencialmente de la pesca, la cual se localiza esencialmente en el sector oriental de la cuenca o de la agricultura a pequeña escala que se desarrolla en el sector occidental, específicamente en las áreas circundantes a la ribera del río Magdalena. Esto contrasta con los intereses de los hacendados ganaderos y las empresas productoras bananeras y palmeras, las cuales vienen generando conflictos por el uso del suelo, especialmente ligados a las zonas depresionales de la cuenca que son las que constituyen en sí mismo el complejo de humedales. Específicamente las actividades económicas se vienen reduciendo para la población más vulnerable y campesina, pues estas dependen de los periodos estacionales de inundación que constituyen el sustento de pescadores, y agricultores estacionales. También son muy relevantes en los aspectos económicos, las dinámicas que se vienen presentando en torno a los proyectos de infraestructura Es relevante en el análisis económico histórico, entender el desarrollo de Pivijay en la cuenca, pues este municipio se define como el más próspero y pujante, sin embargo esta condición histórica estuvo atada al fuerte desarrollo agropecuario que hoy en día tiene serias restricciones debido a la degradación de los suelos, especialmente aquellos sometidos a la ganadería extensiva y a la agricultura semestral.	La falta de conectividad vial, junto con las bajas condiciones de calidad de vida en las áreas rurales de la Cuenca, en contraste con el desarrollo de algunas cabeceras municipales, redunda en pequeñas economías de consumo donde se procura, con o sin la apropiada capacidad de los suelos para ello, obtener de la tierra la mayor cantidad de productos que se pueda para la subsistencia, con bajas productividades y la imposibilidad de la comercialización de los productos generados. Esta situación puede condicionar a futuro el aprovechamiento de los mismos por un progresivo deterioro/agotamiento.

FUNCIONAL	En los temas funcionales, que son para este caso, la síntesis que integra gran parte de la problemática de la cuenca, pues el inadecuado entendimiento del entorno y espacio biogeográfico de la misma se presenta como la principal causa de la perdida de sostenibilidad ecosistémica. En este sentido el principal problema se ha generado debido a la infraestructura desarrollada en la cuenca, pues está a través de los proyectos viales a definido de manera importante la severidad de los problemas relacionados con la salinidad del cuerpo de agua de la ciénaga, así como de los suelos que conforman todo el complejo de humedales. Lo cual con la construcción de la denominada vía de la prosperidad se ha maximizado, pues se ha impedido el constante flujo de agua dulce desde el río Magdalena hacia la ciénaga. Esto enmarca que el uso inadecuado de las tierras, específicamente los asociados a la falta de entendimiento de la dinámica ambiental y consecuentemente la forma en la que las actividades productivas se han desarrollado en este ecosistema es la causa fundamental de todas las problemáticas asociadas, pues hoy a la luz de la distancia y las evidencias alcanzadas, resulta claro que los usos tradicionales del suelo, así como las practicas asociadas a la desecación de los cuerpos de agua que han sido normales en el país, han afectado severamente la cuenca y consecuentemente su funcionalidad. Actualmente aun cuando se realizan proyectos de inversión para el mejoramiento de la infraestructura económica y social, estos no se gestan y desarrollan, de manera que reflejen las necesidades del territorio y no solo de los habitantes como actores transformadores del mismo.	Las restricciones para el aprovechamiento de recursos naturales en determinadas zonas de la Cuenca hace que la población se vea forzada a migrar hacia otros centros funcionales donde tenga mejores oportunidades de crecimiento económico, o a la sobreexplotación de los recursos en áreas sin la restricción de conservación al interior de la Cuenca; en todo caso, ambas situaciones se configuran en una mayor presión sobre la capacidad de soporte ambiental ya sea de la misma Cuenca o de sus regiones vecinas.

Una vez conocida esta evaluación técnica los miembros del Consejo de Cuenca solicitaron al equipo profesional, el desarrollo de la matriz a modo personal, pues consideraron importante reflejar dicha calificación con mayor nivel de detalle y de acuerdo a los intereses que representan ante la instancia.

En la siguiente tabla se relaciona la lista de consejeros que realizaron la calificación.

2. DETERMINACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

2.1. APORTES DE LOS ACTORES EN LA DEFINICIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

Áreas críticas según la guía técnica del POMCA, son consideradas como:

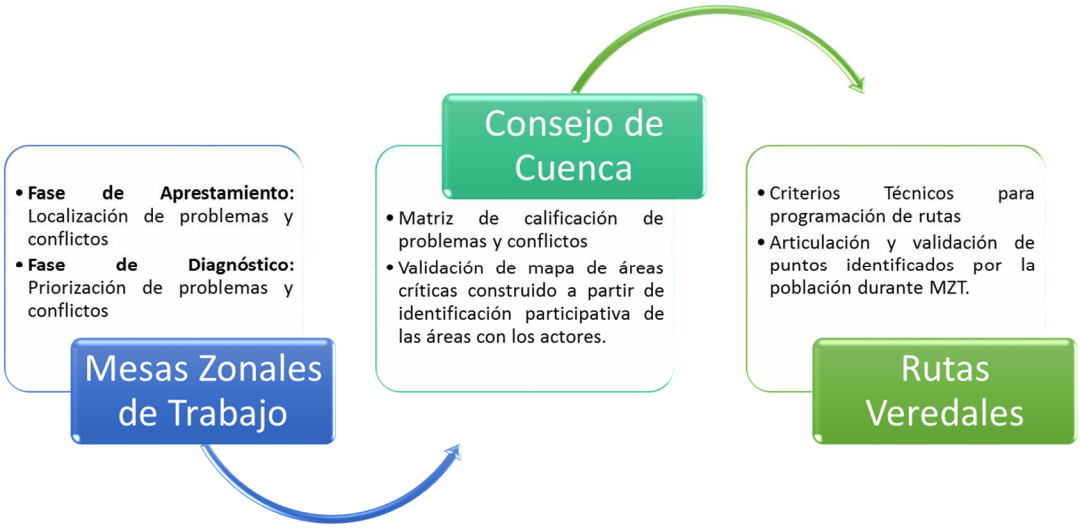
> " *Áreas en sobreutilización evaluadas por el conflicto del uso de la tierra y las zonas identificadas como de alta amenaza, sin embargo existen otras condiciones que pueden configurar áreas críticas y dependen de las particularidades de la cuenca, además de ello corresponde a situaciones en las cuales existen alteraciones significativas, graves, conflictivas, que podrían plantear una urgencia para atender y que disminuyen condiciones para el desarrollo social, económico o ambiental de la cuenca*" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Dentro de las cuales se identifican:

- Áreas deforestadas por quema y/o erosión y áreas en proceso de desertificación.
- Áreas con sobreutilización del suelo.
- Laderas con procesos erosivos moderados y severos.
- Zonas de amenaza alta.
- Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza.
- Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso.
- Áreas donde se superponen por lo menos dos tipos de conflictos.

Como proceso continuo a la priorización de problemas y conflictos (numerales 3.2.2.4 y 3.2.2.5) de la guía técnica, la determinación de áreas críticas se llevó a cabo durante la ejecución de las actividades planteadas en la estrategia de participación de la siguiente manera:

Figura 2.1. **Estrategia para la Integración de los actores en la identificación de áreas críticas**



2.1.1. Identificación de áreas críticas en las Rutas Veredales

Los aportes realizados por los actores, en los recorridos realizados durante las rutas veredales ejecutadas, a la identificación de áreas críticas se evidencian en el diligenciamiento del diario de ruta instrumento dentro del cual el o los acompañantes que lo diligenciaran podrían consignar sus aportes al respecto. Mediante este formato se integró el conocimiento de la población sobre la localización de eventos, a la caracterización de campo realizada por el equipo profesional en todos los componentes técnicos, para ser posteriormente procesada y representada en salidas cartográficas.

Tabla 2.1. Descripción de áreas críticas en la cuenca mediante Diario de Ruta

Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta		
RUTA	**LUGAR**	**DESCRIPCION DEL AREA**
Ruta de la tierra	Anillo caño Tambor (Sitio Nuevo)	En esta ocasión la comunidad informa sobre la falta de árboles que genera erosión
	Caño Aguas negras, Caño salado (Sitio Nuevo)	La comunidad procura no cortar árboles, son conscientes de las problemáticas ambientales de su región
	Vereda lo rieles (sitio Nuevo)	Informan sobre la salinidad del suelo en su vereda y les preocupa la tala de árboles
Ruta del Agua	Quebrada La lisa y el río Piedra (San Isidro)	La comunidad informa que hay contaminación por vertimiento de desechos en el río piedra
	Caño El salado (Salamina)	Se informa que en el caño el Salado está seco y hay desplazamiento de los Caños

Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta		
RUTA	**LUGAR**	**DESCRIPCION DEL AREA**
	Caño Salado (Sitio nuevo)	La comunidad alerta sobre la sequía del caño y el desplazamiento de los caños
	Corregimiento Santa Rita (Remolino)	La comunidad Requiere limpieza del caño por su mal estado y quitar los terraplenes que obstruyen el agua del caño
	Caño de Condazo (remolino)	Solicitan una limpieza del caño y quitar los terraplenes que obstaculizan el caño
	Caño Primo (Pivijay)	La comunidad informa resequedad del caño y falta de planta de tratamiento de agua
	Orilla del caño en la parte este del corregimiento de Media Luna (Pivijay)	La comunidad requiere una implementación de plan de emergencia y contingencia
	Caño el Oso (el Piñon)	Se informa que el agua no es de buena calidad, por otro lado hay sequía y por último la falta de canalización de los caños
	Bocatoma en el caño sulepe y el acueducto la Loma (salamina)	En esta ocasión se informó que la ciénaga la Iguana está abandonada y se necesita limpieza, también la comunidad denuncia que los Palmicultores captan el agua y afectan a la comunidad
	Acueducto Guaimaro	La comunidad resalta la infraestructura pero la calidad del agua no es buena y la intermitencia del servicio los afecta
	Bocatoma y estación de tratamiento-corregimiento de Media Luna	Se informa que hay una planta de tratamiento abandonado y se queja por la intermitencia del servicio de acueducto
	Pozo nuevo, ciénaga y tanque elevado acueducto (el piñón)	En esta ocasión la comunidad informa que hay contaminación de cuenca hidrográficas, por otro lado denuncian la deficiencia en la red de acueducto
Ruta de la vida	Orilla del caño en la parte este del corregimiento de Media Luna	La comunidad informa la falta de conservación de Fauna y Flora que genera un desequilibrio ecológico
	El coco, Villa mosquito	La comunidad denuncia casería de animales en la zona entre entré ellos los caimanes y las tortugas
Ruta Gestión del Riesgo	Cabecera Municipal Media Luna (Pivijay)	Se informa que hay caza indiscriminada de diferentes especies en zona aledañas
	Santa Rita (remolino)	Se informa que los Carreteables están en mal estado

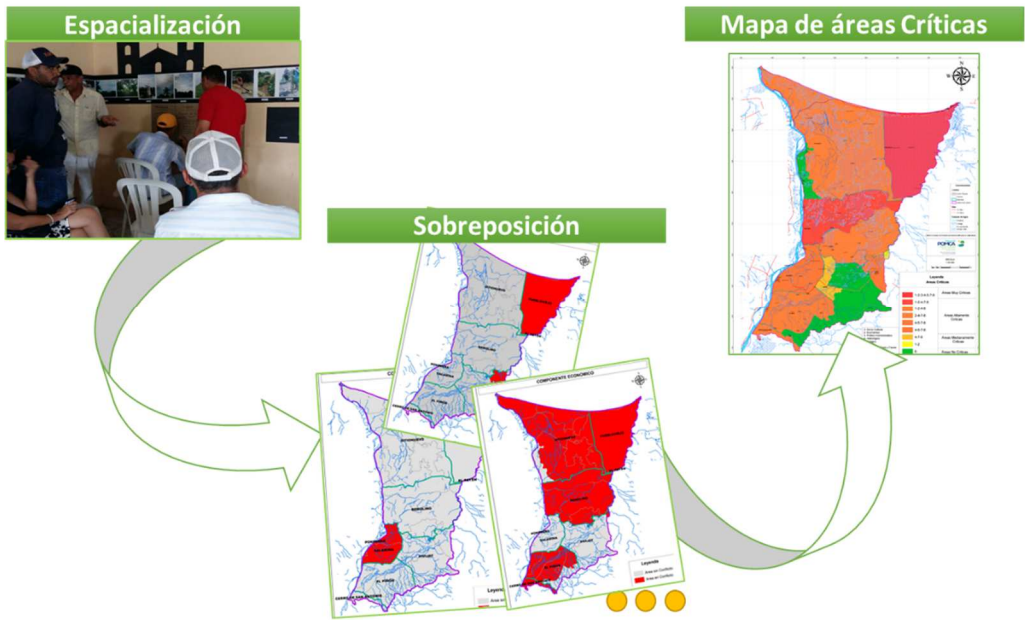
Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta		
RUTA	**LUGAR**	**DESCRIPCION DEL AREA**
	Cabecera Municipal Media Luna (Pivijay)	La comunidad denuncia una mala disposición de residuos sólidos y líquidos. Por otro lado informan que ha habido quema e incendios forestales
	San Basilio (el Piñón)	En esta ocasión la comunidad alerta sobre el mal estado de la vía, así como la erosión del terreno les afecta
	Guaimaro (Salamina)	Se informa que los Carreteables están en mal estado, también les preocupa la erosión
	Vereda Dividivi	La comunidad informa que los Carreteables están en mal estado
Ruta Sectores Productivos	Sector el Carmen (el piñón)	La comunidad informa la falta de sistema de riego y afectación por la mala ruta de acceso a los terrenos

2.1.2. Aportes a la definición de áreas críticas en las mesas de trabajo de los Núcleos Territoriales

En aras de garantizar el aporte de información de los actores a la definición de áreas críticas se programó la actividad durante el desarrollo de las mesas de trabajo de la fase de diagnóstico

Esta información fue sistematizada y analizada por equipo multidisciplinar y se definió el proceso para que dicha información pudiera ser llevada a una representación cartográfica que fuese presentada como mapa de áreas críticas resultantes de los aportes de los actores en las mesas de trabajo.

Figura 2.2. Proceso de generación de mapa de áreas críticas definida a partir de aporte de los actores en las mesas de trabajo del diagnóstico.



Este insumo fue sometido a validación y calificación en un segundo escenario de participación, correspondiente a la segunda sesión del Consejo de Cuenca durante el mes de Diciembre del año 2016. Empero es necesario aludir que la dinámica de algunas de las MZT, las cuales se vieron sujetas al debate amplio entre los argumentos de los actores y los aportes el equipo profesional de algunas de las problemáticas ambientales, sometieron así mismo a la omisión del ejercicio de matriz de áreas críticas. Esto debido a la premura de tiempo y manifiesto de la población, quien al verse inmersa durante amplios periodos tiempo de argumentaciones, solicitó al equipo, la conclusión necesaria del taller. Pese a ello, el ejercicio de la construcción de la matriz de áreas críticas, se logró llevar a cabo en algunas de las MZT con excelentes aportes al equipo profesional.

La determinación de las áreas críticas en la cuenca y la identificación de las variables o factores determinantes en su nivel de criticidad, se convierten en una importante herramienta para el análisis prospectivo y de zonificación ambiental del POMCA. Con el aporte de dichos actores a través del análisis situacional, los compendios resultantes de las rutas veredales y la validación durante la fase de diagnóstico, el equipo multidisciplinar realizó un planteamiento preliminar de la cartografía de las áreas críticas desde la perspectiva de los actores que arrojó el siguiente producto:

La leyenda del mapa de áreas críticas refleja ocho categorías que recogen los grupos de problemáticas ambientales en diferentes componentes temáticos:

Se definieron las áreas críticas a partir de la confluencia de la presencia de problemáticas de varios componentes en la misma área así:

- *Áreas muy críticas* donde confluyen problemáticas de 4 o más componentes temáticos.
- *Áreas altamente críticas* donde confluyen problemáticas de al menos 3 componentes temáticos.
- *Áreas medianamente críticas* donde confluyen problemáticas de al menos 2 componentes temáticos.
- *Áreas poco críticas* donde existen problemáticas de un único componente.
- *Áreas no críticas* sin problemáticas identificadas de ningún componente.

Figura 2.3. Mapa de áreas críticas con aporte de actores de la cuenca

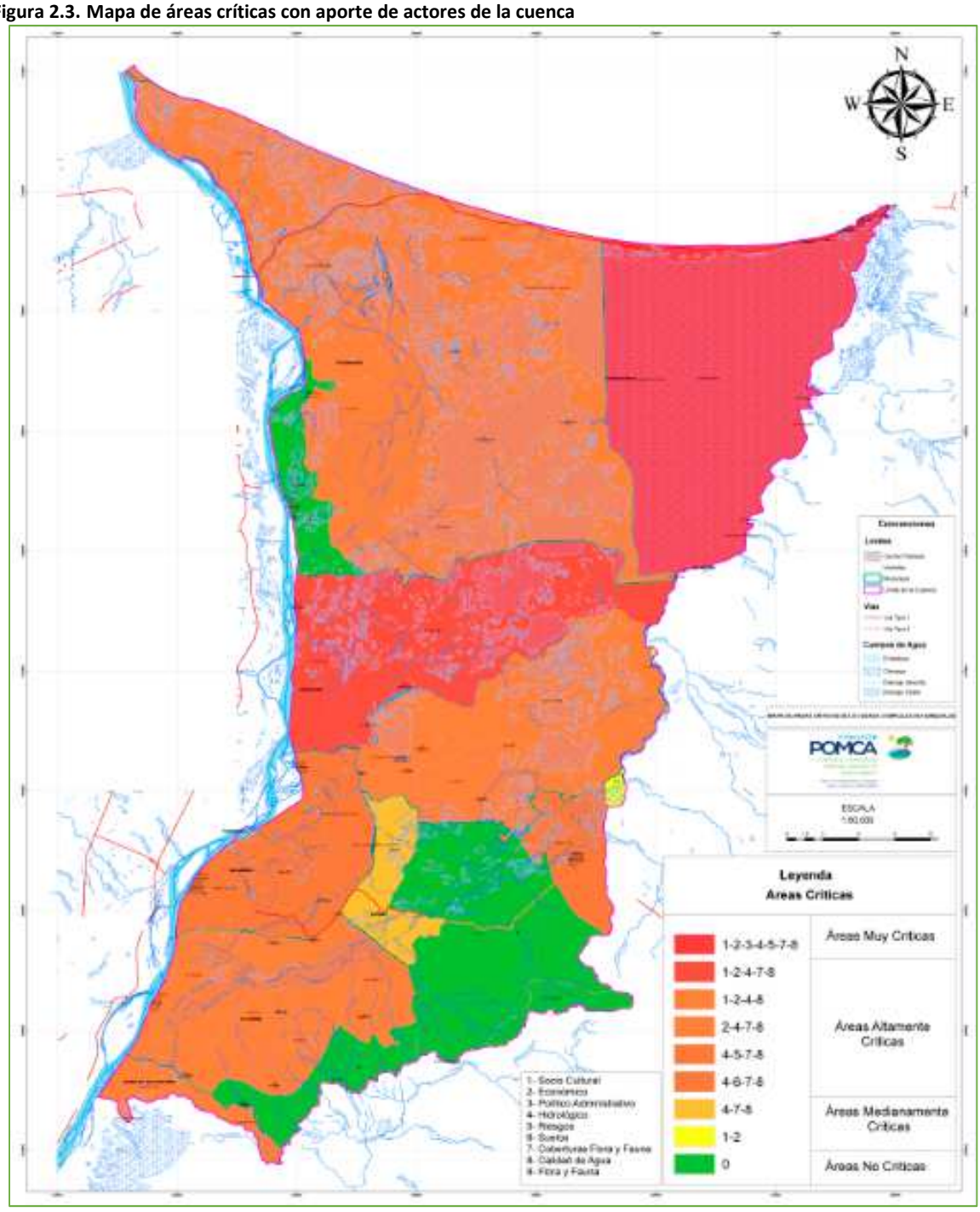
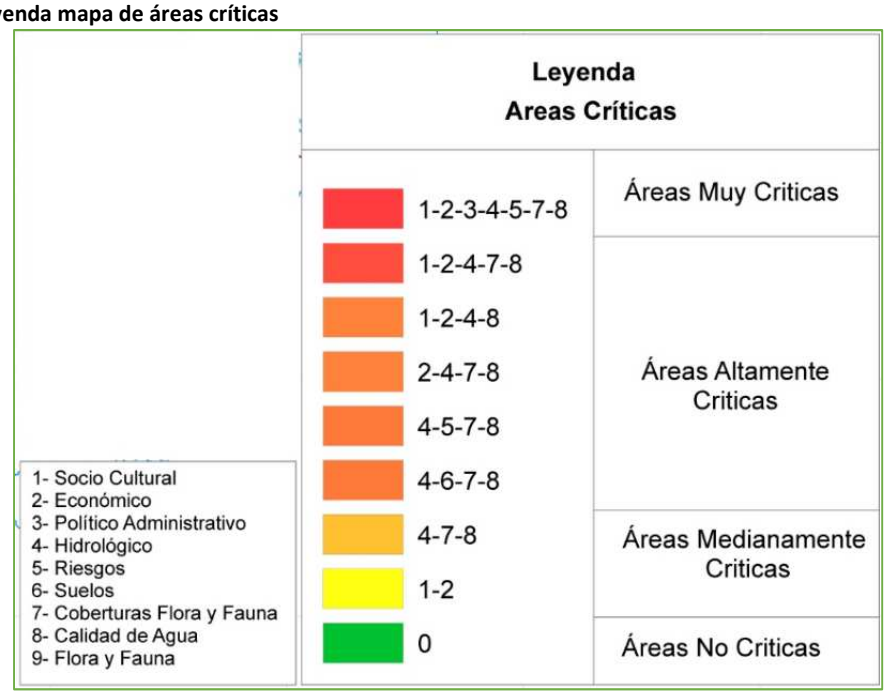


Figura 2.4. Leyenda mapa de áreas críticas



La leyenda del mapa de áreas críticas refleja cuatro categorías que recogen los grupos de problemáticas ambientales en aspectos económicos, político, social y biofísico de la cuenca a saber: *áreas muy críticas* que poseen siete problemáticas, *área altamente crítica* con cuatro a cinco problemáticas y *áreas medianamente críticas* y *no críticas* con cero a tres problemáticas manifestadas por la población. Los componentes bajo los cuales se realizó el análisis, establecimiento de rangos y proceso de cartografía abarcaron desde el ámbito sociocultural, económico, político y los diferentes componentes temáticos propios del análisis del POMCA.

A continuación se analizan aquellas áreas señaladas por la población y los miembros del consejo de cuenca, que comprometen por su estado, la calidad y disponibilidad de los recursos naturales de la cuenca, así como la relación ineludible con la calidad de vida de los habitantes en ella.

Aproximadamente el 30% de la cuenca está clasificada en área altamente crítica y un 15% de ella en área muy crítica siendo el sector de Pueblo Viejo y parte de Sitio nuevo lo más perjudicados pro problemáticas relacionadas con calidad de agua, pérdida de áreas estratégicas, conflictos territoriales entre otros.

Sin embargo es importante traer a colación, que la espacialización de esta perspectiva puede verse supedita a múltiples factores de representatividad espacial, intereses bajo los cuales fueron priorizados las problemáticas entre otros.

De acuerdo al mapa de áreas críticas construido por el equipo profesional con los aportes de la población, se presentan a los municipios de Remolino, Sitio Nuevo y Pueblo Viejo, como aquellos

con mayor nivel de criticidad en la cuenca. Ello debido al amplio número de problemáticas y conflictos de todos los sectores de la cuenca, manifestados por los actores que residen y viven los impactos ocasionados a los recursos por los diversos escenarios de desarrollo y pérdida acelerada de los ecosistemas estratégicos de los cuales dependen.

A continuación se describirá las principales problemáticas ambientales que otorgan el mayor nivel de criticidad a las zonas identificadas:

Tabla 2.2. Descripción de detonantes, categoría áreas muy críticas de la cuenca.

Área Crítica	Localización	Descripción
Muy Crítica	Municipio de Pueblo Viejo (Centros Poblados de Palmira, Tasajera y Pueblos Palafíticos – Buenavista-Nueva Venecia etc)	▪ Contaminación de humedales (Ciénagas) por infraestructura de saneamiento básico insuficiente en los centros poblados aledaños a las ciénagas. (Palmira, Tasajera y Pueblos Palafíticos)
	Aguas Negras, sector hacia Pajaral (Municipio de Pueblo Viejo)	▪ Homogenización del paisaje en áreas de humedal, por procesos acelerados de potrerizacion para la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria
	Áreas de descarga en complejo de humedales de los ríos Fundación , Aracataca, Sevilla y Río Frío	▪ Desviación de caudal de los ríos que alimentan el complejo cenagoso y alta carga sedimentaria por vertimientos en la parte alta de la cuenca
	Alrededor de los centros poblados dese casco urbano de Pueblo Viejo hasta corregimiento de Tasajera (Municipio de Pueblo Viejo)	▪ Ordenamiento del recurso pesquero ineficiente, por Introducción de especies ictícolas invasoras (Sábalo y Tilapia) de los cuerpos de agua. Generan pérdida de biodiversidad hidrobiológica y alteraciones a la cadena trófica como a sus funciones de regulación del ecosistema.
	Caño Remolino, Caño Salao, Caño Viejo, Caño Clarín (Municipio de Remolino)	▪ Caños sedimentados por alta carga proveniente de los afluentes que alimentan lis humedales y la disposición inadecuada de residuos sólidos por ausencia de cultura ambiental en los habitantes de la zona. ▪ Se atribuye además, aumento de la magnitud de inundaciones por pérdida de regulación hidráulica de los caños asociado a su alto nivel de sedimentación
	Ciénaga de Rua y Caño Valle (Municipio de Remolino)	▪ Deforestación acelerada de vegetación riparia para concentración ilegal de predios con destino de actividad agropecuaria
	Corregimientos de Palermo y Guaímaro (Municipio de Remolino y Sitio Nuevo)	▪ Vías deterioradas por falta de mantenimiento e infraestructura de regulación hídrica.
	Centros Poblados de Palermo (Municipio de Sitio Nuevo)	▪ Oferta escaza de alimentos y actividades productivas por conflicto de intereses , detrimento de recursos naturales y otros factores que generan la pérdida de calidad de vida de los habitantes
	Área rural de Municipios de Sitio Nuevo y Remolino	▪ Acceso limitado al recurso hídrico para sostenimiento de habitantes y sus actividades. ▪ Calidad insuficiente de agua conducida para hogares

Este resultado contrastado con el cartografiado a partir del trabajo técnico del equipo multidisciplinar, puede distar o presentar incompatibilidades de valoración en algunas de las zonas de la cuenca. Algunas de las razones por las cuales puede presentarse este escenario y que se han identificado durante los diferentes espacios de participación son:

- Sectorización de problemáticas a nivel local
- Ausencia de percepción de la cuenca como unidad territorial
- Los actores dan mayor peso a las áreas que conocen y habitan constantemente
- Brindan mayor prioridad a las problemáticas que afectan el desarrollo de sus actividades cotidianas
- Pueden presentarse áreas de menor nivel crítico debido a la inasistencia de los habitantes de las zonas categorizadas de bajo nivel crítico, durante el ejercicio de identificación de las áreas en las mesas de trabajo o rutas veredales.

El cartográfico elaborado fue revisado y redefinido en un segundo escenario de participación, correspondiente a la sesión del Consejo de Cuenca durante el mes de Noviembre del año en curso.

2.1.3. Aportes del Consejo de Cuenca en la definición de áreas críticas

2.1.3.1. *Validación de áreas críticas definidas en los núcleos territoriales*
Una vez realizado el ejercicio de priorización y calificación de la matriz, se procedió a presentar a los miembros del Consejo de cuenca el proceso de construcción del mapa de áreas críticas. Una vez finalizada esta contextualización, se entregó el mapa resultante del ejercicio de sistematización de los aportes recibidos de todas las mesas de trabajo de la cuenca y se solicitó un análisis conjunto de la siguiente manera:

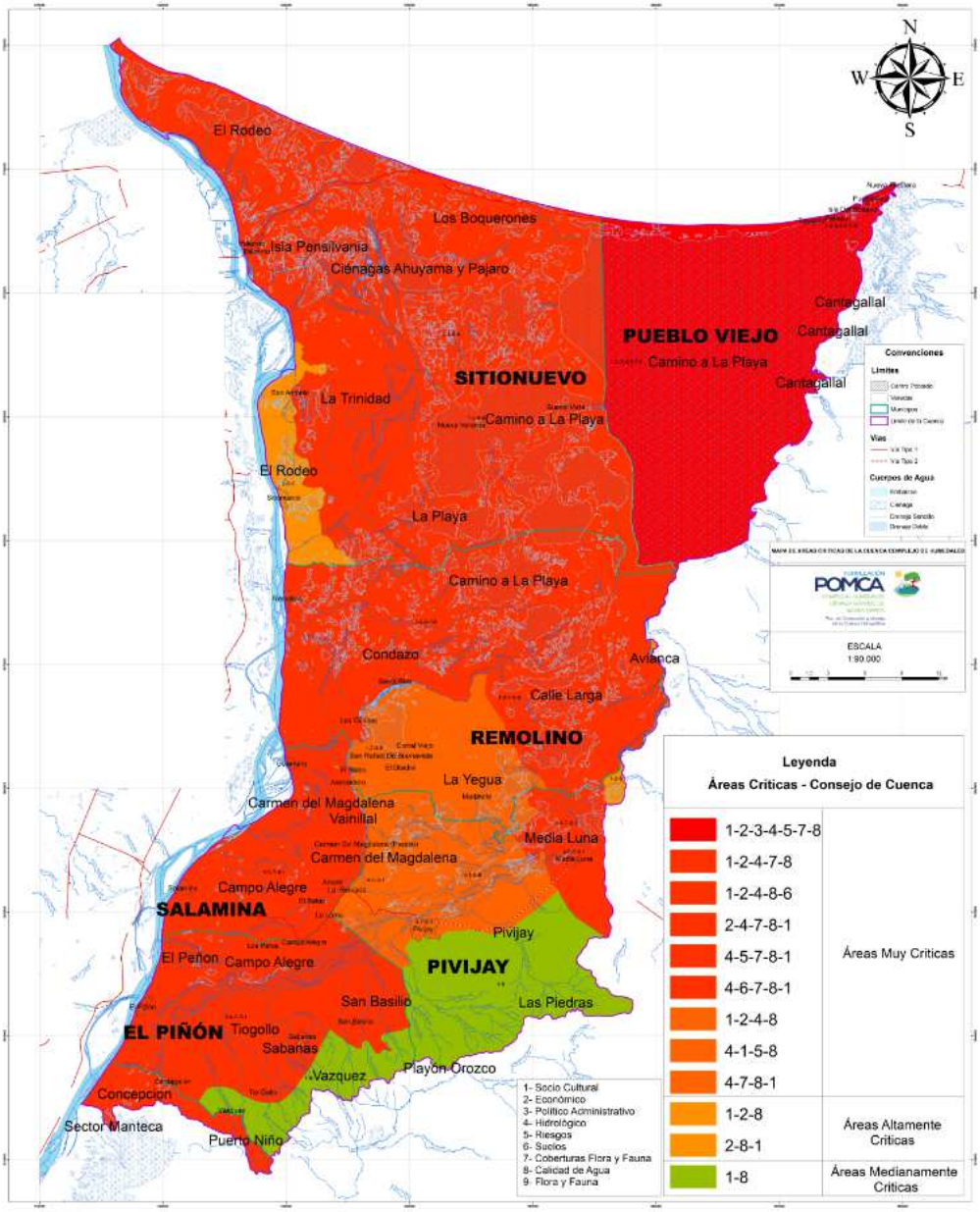
1. Una vez analizado el mapa, ¿considera que deben incluirse otras áreas como críticas? ¿cuáles?, lístelas y descríbalas
2. ¿Existe alguna área que esté en un nivel diferente al que debería estar? ¿cuál? describa y diga los motivos por lo que debería pasar de una categoría a otra.

Mediante este ejercicio de validación cartográfica, se garantiza a los miembros del consejo que fueron a su vez partícipes en gran parte de las mesas de trabajo de aprestamiento y diagnóstico, la trazabilidad y verificación de fiabilidad de la información suministrada por la población. Para garantizar el soporte de los aportes del Consejo, el equipo profesional llevó a cabo el diseño del formato “Validación de áreas críticas”. Sin embargo la premura de tiempo no favoreció el desarrollo de este ejercicio con los consejeros de cuenca.

2.1.3.2. *Mapa de áreas críticas construido a partir de aportes consejeros de cuenca, segunda sesión*
Garantizando la trazabilidad y análisis de la información brindada por los consejeros de cuenca durante el análisis del producto cartográfico de áreas críticas en segunda sesión, el equipo técnico procedió a la depuración y espacialización de dichos aportes para la generación de un segundo producto.

Mediante el análisis de los aportes consignados por parte de los consejeros de cuenca en el formato de validación de áreas crítica mencionado anteriormente, el equipo analizó la inclusión o no de diversas problemáticas o conflictos ambientales, y los probables cambios de categorización en algunas áreas de la cuenca. Estos cambios en se retroalimentaron con el equipo SIG y fueron reflejados mediante un trabajo cartográfico que permitió obtener el siguiente producto:

Figura 2.5. Mapa de áreas críticas validado por consejo de cuenca, segunda sesión



2.2. DEFINICIÓN FINAL DE ÁREAS CRÍTICAS PARA LA CUENCA

La definición de las áreas críticas, tal como lo establece el Anexo A. Diagnóstico de la Guía para la Formulación de POMCAS del MADS (p. 72) parte de la espacialización de situaciones en las cuales hay alteraciones que disminuyen condiciones ambientales que hacen sostenible la Cuenca, de manera que se determinan las áreas en que confluyen dichas situaciones que marcan la criticidad de una zona determinada. Las situaciones relevantes desde la ordenación y manejo del recurso hídrico definidas por el Ministerio son las siguientes:

- Áreas deforestadas por quema y/o erosión y áreas en proceso de desertificación
- Áreas con sobreutilización del suelo
- Laderas con procesos erosivos moderados y severos
- Zonas de amenaza alta
- Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza
- Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso
- Áreas donde se superponen por lo menos dos tipos de conflictos

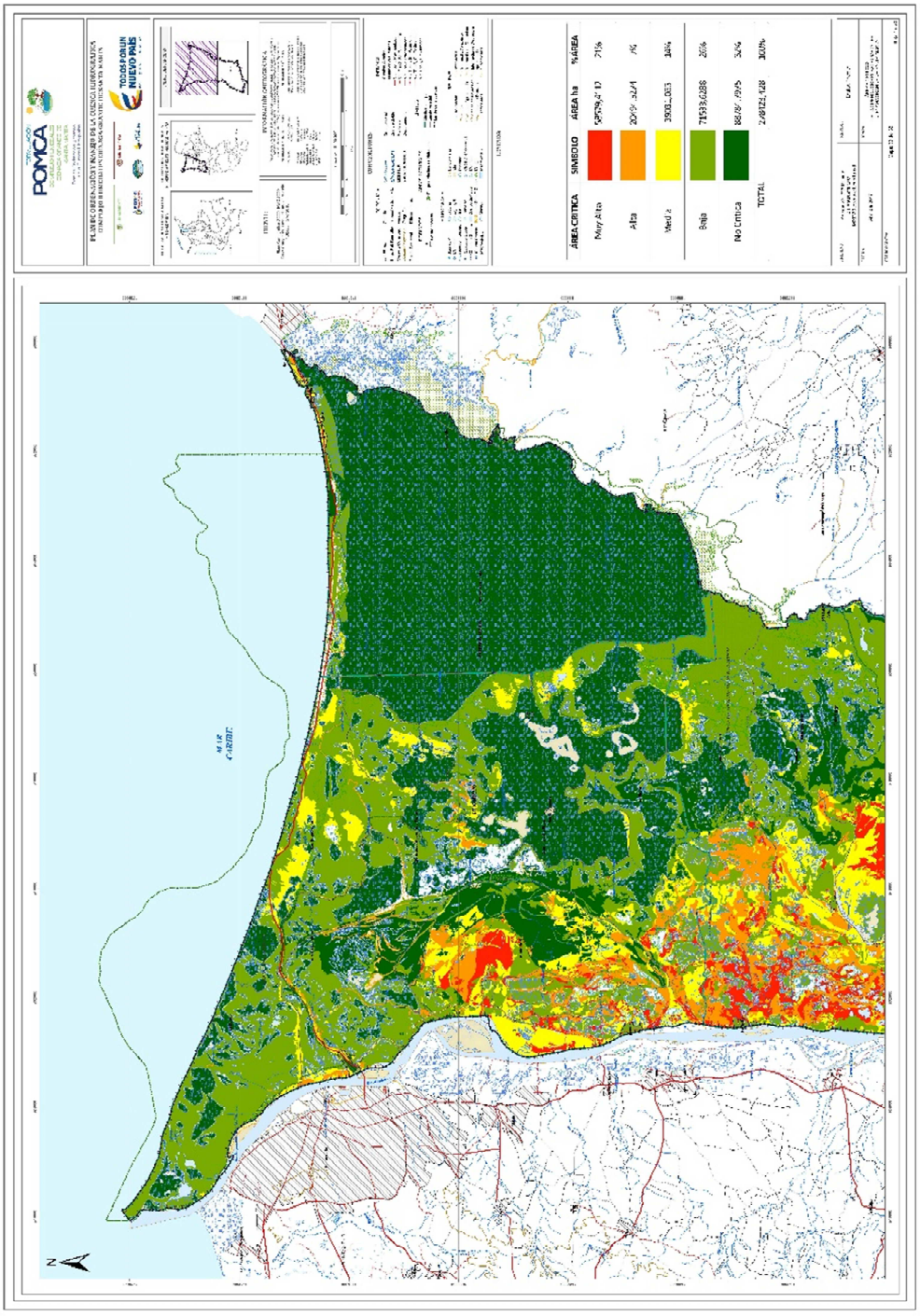
En el desarrollo de los componentes Fisicobióticos del presente Diagnóstico (Véase Vol. 2), así como la evaluación de Conflictos realizada en el Análisis Situacional (Véase Vol. 4) se describen cada una de las situaciones listadas, indicando su representatividad espacial, y dinámicas asociadas

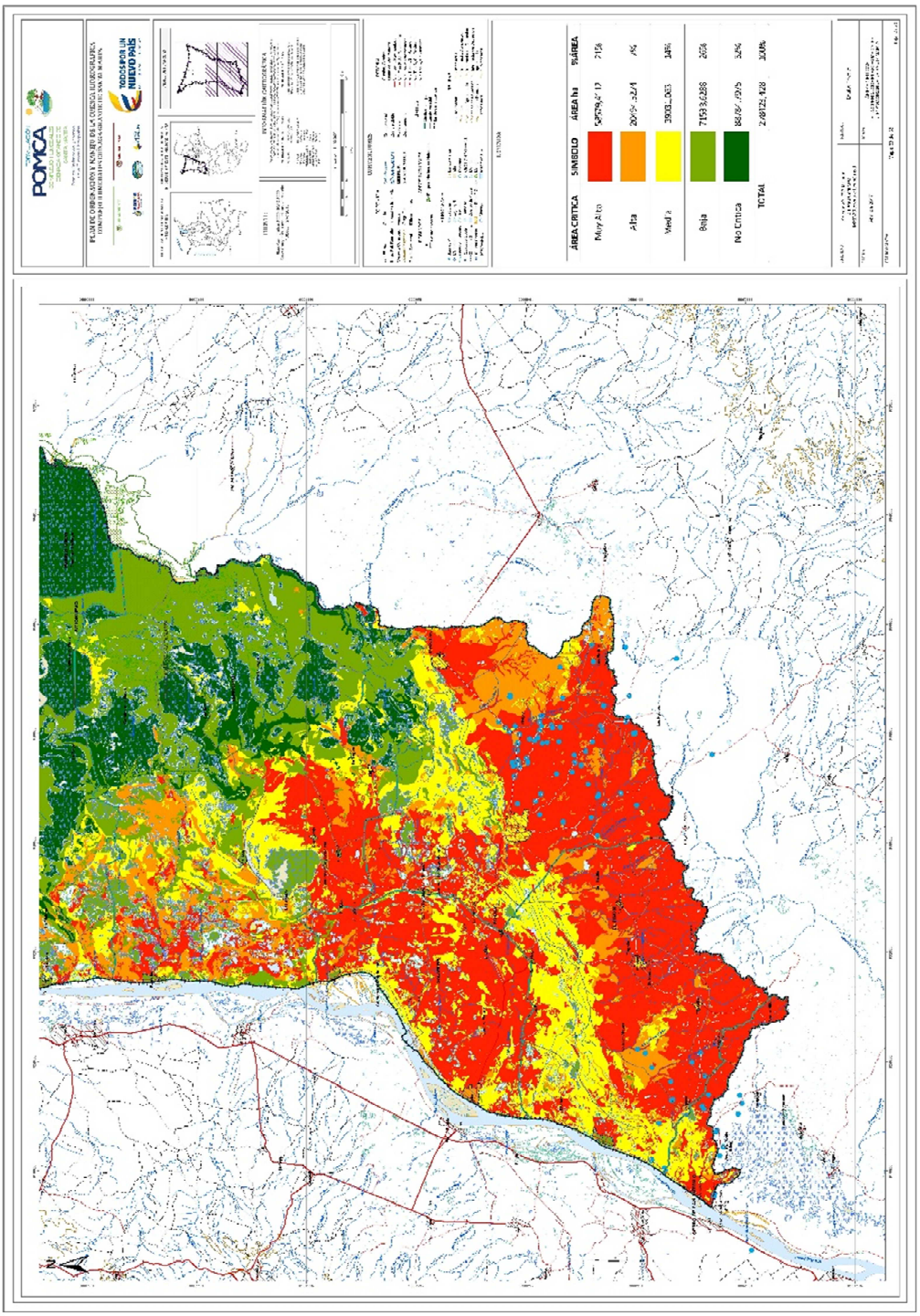
A partir del cruce cartográfico, la definición de las áreas se complementó con los aportes de los actores validados por el Consejo de Cuenca (Figura 2.5) a fin de contar con criterios suficientes para establecer la prioridad de las diferentes áreas críticas. Así, se otorgó una calificación mayor de criticidad en la medida que confluyeran un mayor número de las situaciones priorizadas por el Ministerio y/o el área haya sido catalogada por los actores como más críticas.

Este análisis se constituye en un insumo fundamental para la construcción de los elementos prospectivos que sustentaran las condiciones de la zonificación.

Es relevante indicar en este estado de la síntesis la diferencia en el aspecto del mapa trabajado con los actores y el consolidado final de la Figura 2.6, pues es notorio como en la mente de los habitantes en toda el área se presentan múltiples problemas asociados a condicionamientos socioeconómicos y a sus intereses particulares en la oferta de servicios ecosistémicos de la Cuenca. Como se indicó, para este Diagnóstico la percepción técnica biofísica y la de los actores se consideran complementarias en la medida que la segunda permite de forma más asertiva asignar un nivel de criticidad que no solo está en función de las limitantes introducidas por una menor condición ambiental, sino que incluye los condicionamientos socioculturales y económicos propios de la dinámica de la Cuenca y especialmente el manejo de sus recursos naturales.

Figura 2.6. Áreas críticas para la Cuenca del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta




POMCA
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
ÁREA CRITICA
SIMBOLO
ÁREA ha
%AREA
Muy Alta
Alta
Media
Baja
No Critica
TOTAL

Como se evidencia del análisis anterior las condiciones determinadas desde los aspectos técnicos frente a las percibidas por la comunidad en general y por el consejo de cuenca, difieren en su magnitud, sin embargo, es necesario precisar que en muchos de los sectores dichas condiciones son iguales y cuentan con elementos comunes como la degradación de los ecosistemas y en general los procesos de erosión y perdida de la productividad en general de la cuenca.

Para un mejor entendimiento de la definición de las áreas críticas de la Cuenca, en la Tabla 2.3 se sintetizan los problemas y conflictos socioeconómicos y culturales asociados a las áreas con diferente grado de criticidad.

Tabla 2.3. Conflictos y problemas socioeconómicos asociados a áreas críticas en la Cuenca de los ríos Piedras, Manzanares y otros directos al Caribe

GRADO DE CRITICIDAD	LOCALIZACIÓN	PROBLEMAS, CONFLICTOS Y CONDICIONAMIENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES ASOCIADOS
Muy alta y alta	Municipios de Pivijay, El Piñón, Salamina y Remolino	Estas áreas resultan de la interacción de procesos erosivos moderados y severos en la Cuenca ocasionados por la introducción de actividades agropecuarias e infraestructura vial no compatible con ecosistema de humedal; junto con un grado de conflicto alto por pérdida de la cobertura en ecosistemas estratégicos, uso del suelo y uso del agua (que está condicionado tanto por alta carga contaminante como por baja oferta hídrica en condiciones secas). Allí, se ha perdido en buena medida la estructura del ecosistema original dando paso a extensas zonas de ganadería, intercaladas con algunos cultivos como arroz, palma, plátano y cultivos transitorios y de pancoger. Al mismo tiempo, las brechas e inequidades reconocidas por los actores entre los centros urbanos y la población rural de estas áreas, configuran una serie de conflictos de tipo social (deficiente acceso a servicios públicos y sociales -educación, salud, entre otros, inseguridad alimentaria), económicos (desequilibrio de la matriz productiva hacia el sector terciario en las áreas urbanas), y político-administrativos (falta de institucionalidad en el control ambiental y de uso del suelo, conflictos de intereses entre los actores con mayor poder político-económico y las comunidades de la Cuenca)
Moderada	Área de influencia del Caño Schiller entre los municipios de El Piñón y Pivijay	Con un comportamiento similar a las áreas altamente críticas, la prioridad se reduce a lo largo del cauce del caño Schiller debido a que la inestabilidad del suelo evita el uso directo en actividades ganaderas; sin embargo, recibe la afectación por las cargas contaminantes de dicha actividad. Evidentemente, esta situación se configura en fuertes condicionamientos principalmente relacionados con la capacidad de uso de este cauce para el abastecimiento de agua local, ya que el uso del recurso hídrico hace que en condiciones secas no haya el suficiente flujo de agua para uso doméstico, y permanentemente la calidad de este cuerpo de agua está influenciada por las escorrentías agropecuarias que la ubican en calidad regular o mala.
Baja	Santuario de Flora y Fauna de la CGSM, PNN Vía Parque Isla Salamanca	Estas son áreas que, por gozar de categorías de protección, tienen menores impactos; no obstante, se ha venido observando una paulatina fragmentación y pérdida de la cobertura natural, además

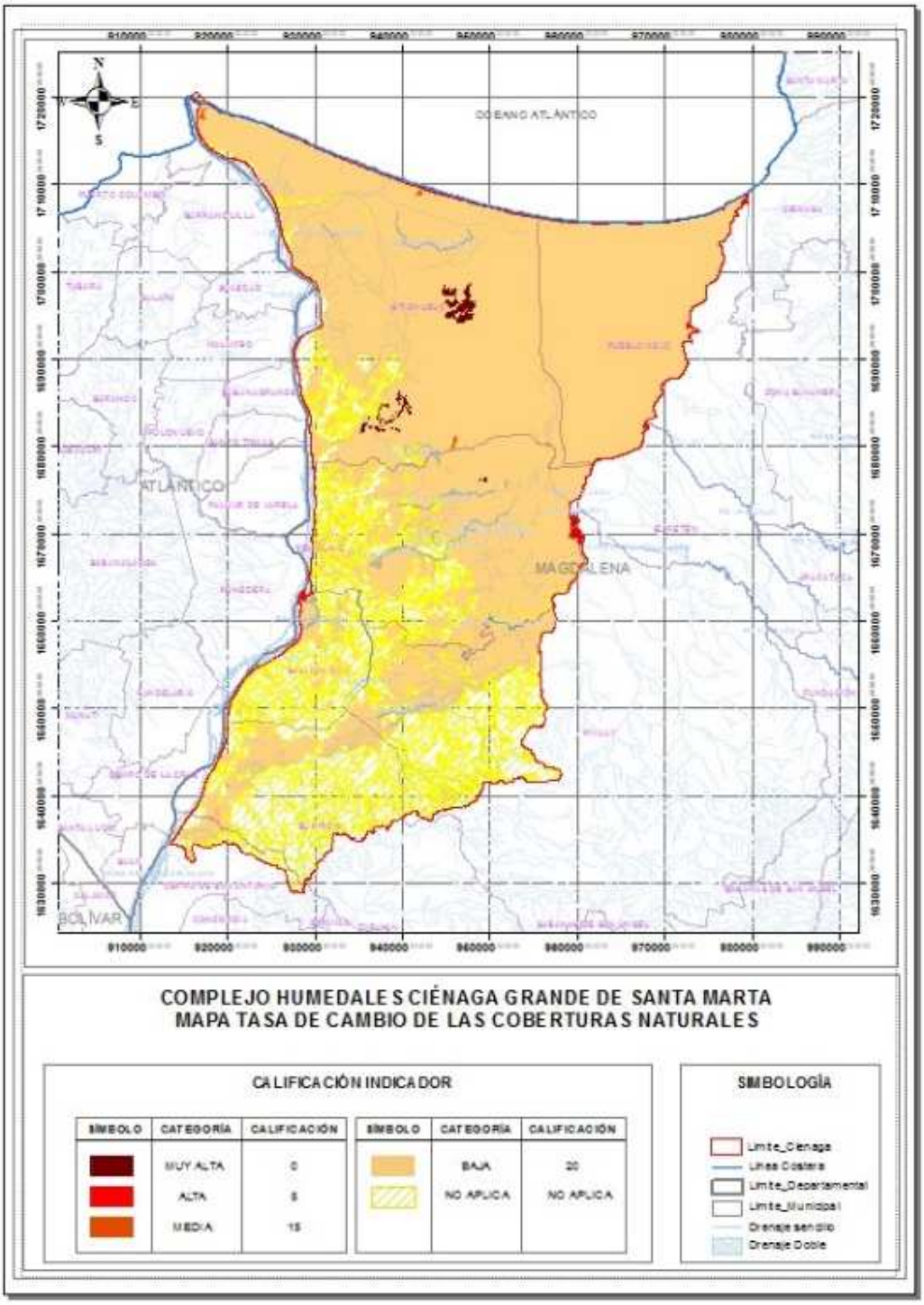
GRADO DE CRITICIDAD	LOCALIZACIÓN	PROBLEMAS, CONFLICTOS Y CONDICIONAMIENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES ASOCIADOS
		de la amenaza por incendios de la cobertura vegetal. De acuerdo con esto, y considerando la preocupación de la comunidad (que las identificó como muy críticas) se le otorgó un nivel de criticidad bajo. Es importante recordar que son áreas que no cuentan con un potencial significativo para la producción agropecuaria, pero concentran en sus inmediaciones algunos asentamientos humanos importantes que deben desarrollar sus mecanismos de subsistencia sin acceder a estas zonas para producción ni aprovechamiento de servicios de aprovisionamiento (exceptuando la pesca artesanal, actividad ancestralmente arraigada en el Complejo y que ha ido mermando en su productividad por las afectaciones ambientales del sistema)

3. LÍNEA BASE DE INDICADORES

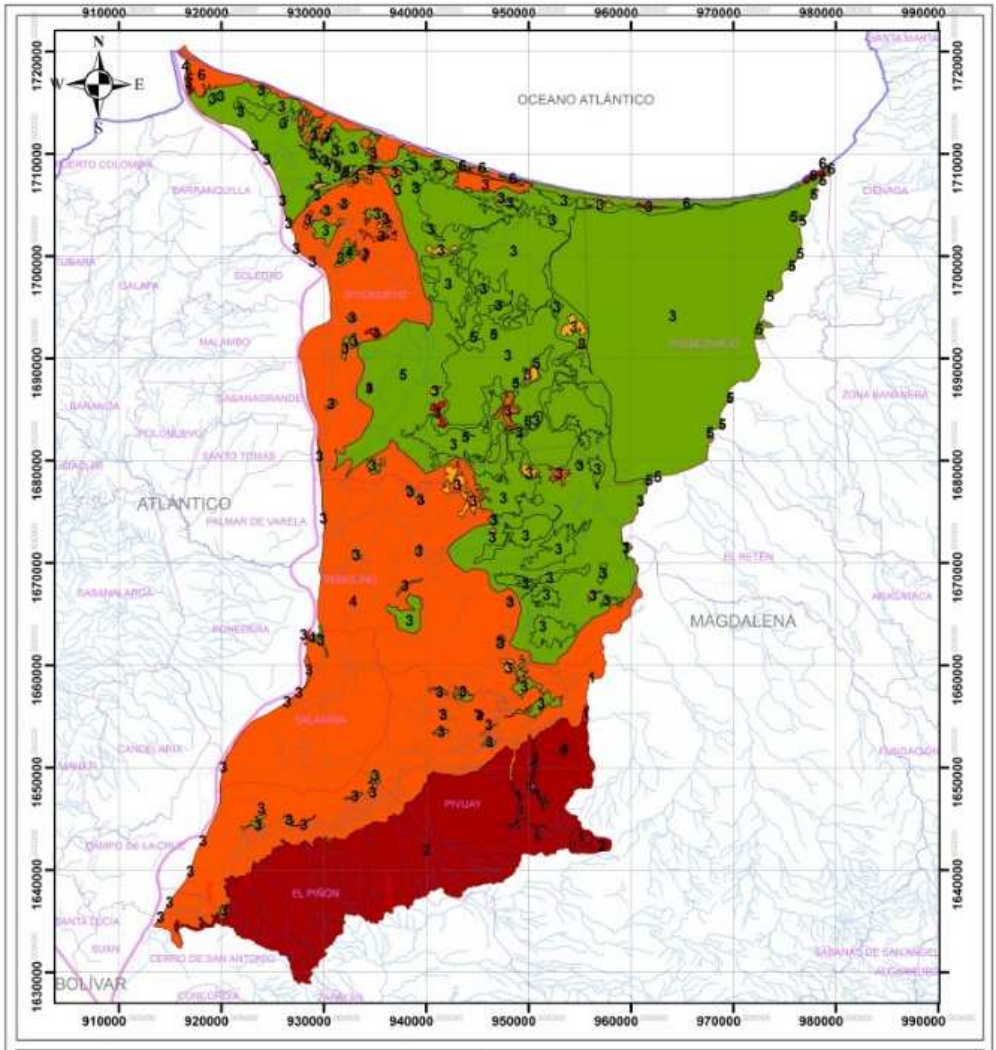
3.1. Cobertura Y Uso De La Tierra

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCCN)**
Objetivo	Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de coberturas naturales con relación al tiempo en años.
Definición	El indicador mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un período de análisis no menor de 10 años, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de la cobertura, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión. (Modificado de IAvH, 2002)
Fórmula	TCEI = (Ln (I1) – Ln (I0) * 100) / (t1 – t0)
Variables y Unidades	TCEI: Tasa de crecimiento en (%) del índice I en un período de tiempo t Io: Índice en el momento inicial to I1: Índice en el período inicial t1 (t1 - t0): Número de años entre el momento inicial (t0) y el momento final (t1)
Insumos	Mapa de cobertura de la tierra actual y mapa de cobertura de la tierra de una época anterior, como mínimo 10 años.
Interpretación de la calificación	Baja menor del 10% (calificación 20) Muy alta mayor 40% (calificación 0) Media entre 11-20% (calificación 15) Alta entre 31-40% (calificación 5) Medianamente alta entre 21-30% (calificación 10)
Resultados	La tasa de cambio de las coberturas naturales fue de -4.6% que equivalen a perder 9069ha; de las 24 clases de coberturas naturales presentes, 14 perdieron área en el periodo analizado; la cobertura que más hectáreas perdio fue la zona pantanosa que con 3779ha, las lagunas, lagos y ciénagas perdieron 712ha y la vegetación acuática perdio 636ha; sin embargo en términos del índice, fue el bosque abierto bajo inundable que perdio un 37.3% anual, seguido del herbazal denso inundable no arbolado con un 10.5% (ver mapa)

Mapa 2 TCCN


OCEANO ATLÁNTICO
ATLANTICO
MAGDALENA
BOLIVAR
COMPLEJO HUMEDALES CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA
MAPA TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES
CALIFICACIÓN INDICADOR
SÍMBOLO
CATEGORÍA
CALIFICACIÓN
MUY ALTA
ALTA
MEDIA
BAJA
NO APLICA
SIMBOLOGÍA
Limite_Cienaga
Linea Costera
Limite_Departamental
Limite_Municipal
Drenaje sencillo
Drenaje Doble

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)**
Objetivo	Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales.
Definición	El Indicador de Vegetación Remanente expresa la cobertura de vegetación natural de un área como porcentaje total de la misma; dicho indicador se estima para cada uno de las coberturas de la zona en estudio. (Márquez, 2002).
Fórmula	IVR = (AVR /At)*100
Variables y Unidades	AVR: es el área de vegetación remanente. At: es el área total de la unidad, en kilómetros cuadrados o hectáreas.
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra y de una época anterior, lo más antigua posible
Interpretación de la calificación	No transformado o escasamente transformado- IVR mayor o igual al 70%. Al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad Alta (calificación 20) Parcialmente transformado- IVR mayor o igual al 50% y menor del 69% corresponde a sostenibilidad media (calificación 15) Medianamente transformado – IVR mayor o igual a 30 y menor del 49% corresponde a sostenibilidad media baja (calificación 10) Muy transformado- IVR mayor o igual al 10% y menor del 30% corresponde a sostenibilidad baja (calificación 5= Completamente transformado- IVR menor del 10% (calificación 0)
Resultado	Según los cálculos la cuenca presenta una alta sostenibilidad (49.5% del territorio), donde los biomas que la respaldan son Manglares natales o salares tropicales (42%) y los cuerpos de agua (40%); mientras que los biomas más alterados son Bosque seco tropical, Humedales y Bosque de galería tropical que están prácticamente desaparecidos (ver mapa).



COMPLEJO HUMEDALES CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA
MAPA IVR - ÍNDICE DE VEGETACIÓN REMANENTE

Valores IVR

- CT - Completamente transformado
- MT - Sostenibilidad baja
- MDT - Sostenibilidad media-baja
- PT - Sostenibilidad media
- NT - Sostenibilidad alta

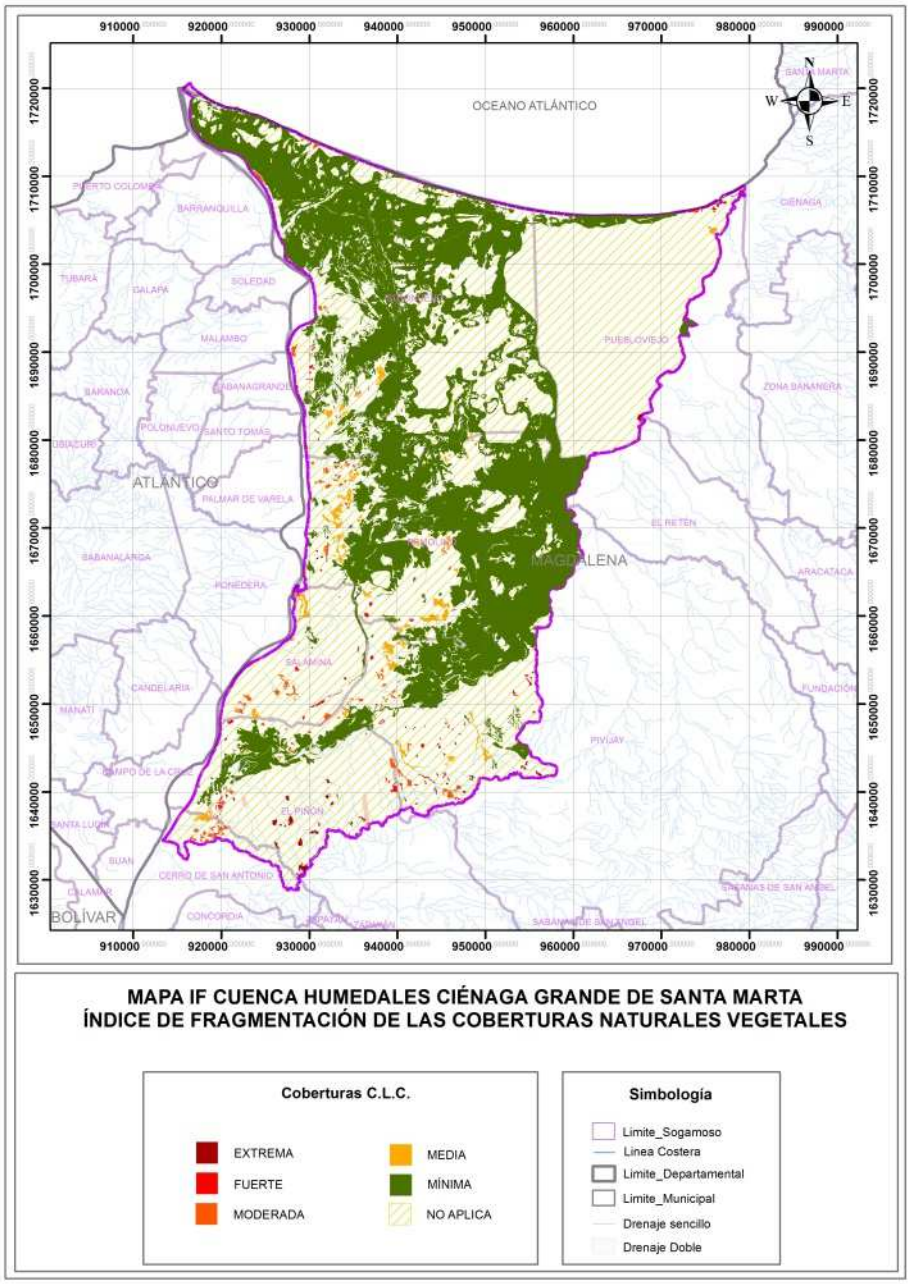
BIOMA

1. Bosque Galeria Tropical
2. Bosque Seco Tropical
3. Cuerpos de agua (rios, cienagas, lagos, lagunas)
4. Humedales y zonas lacustres tropicales
5. Manglares Natales o salares tropicales
6. Playas, medanos y/o dunas Tropicales

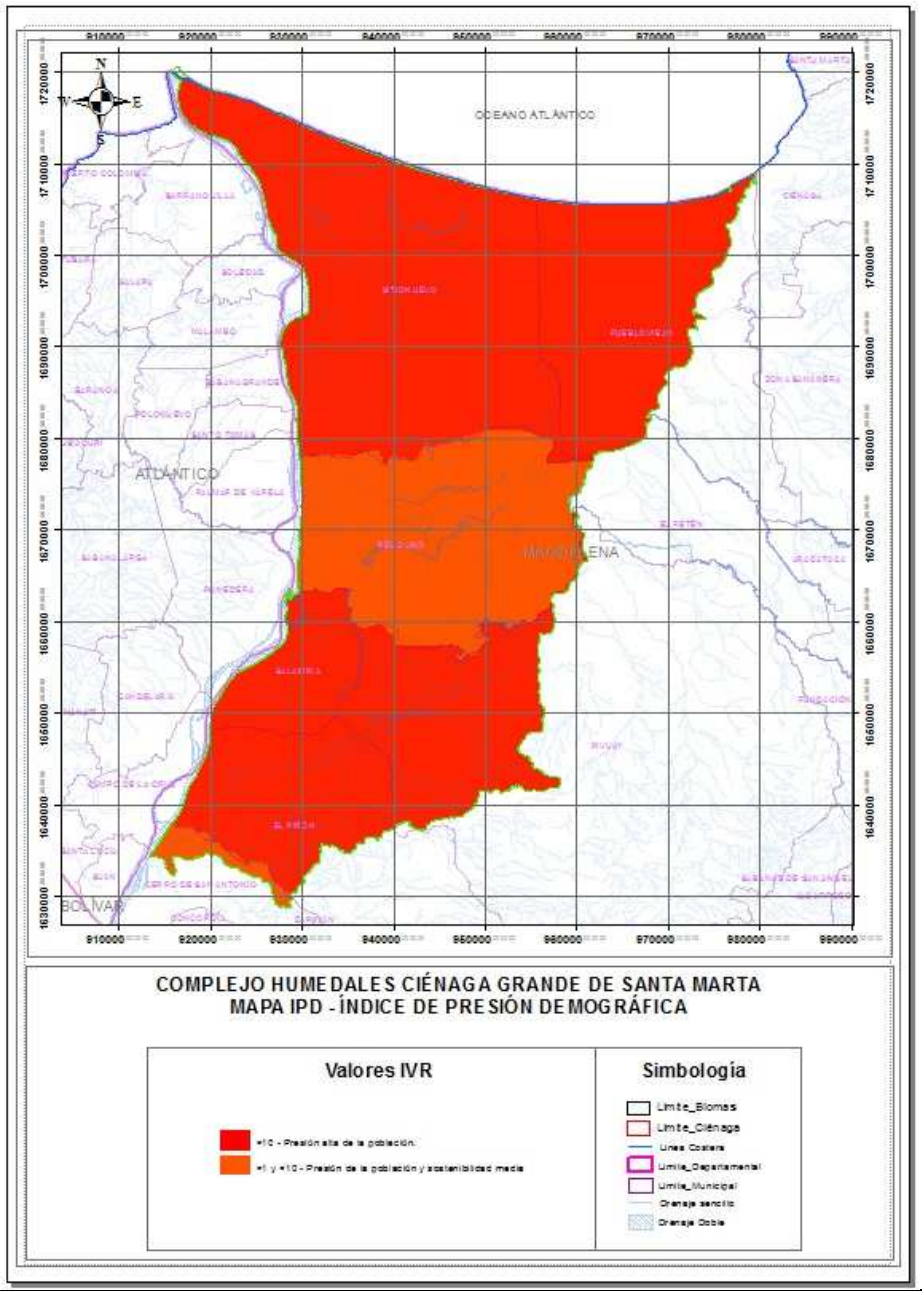
Simbología

- Limite_Biomas
- Limite_Ciénaga
- Linea Costera
- Limite_Departamental
- Limite_Municipal
- Drenaje sencillo
- Drenaje Doble

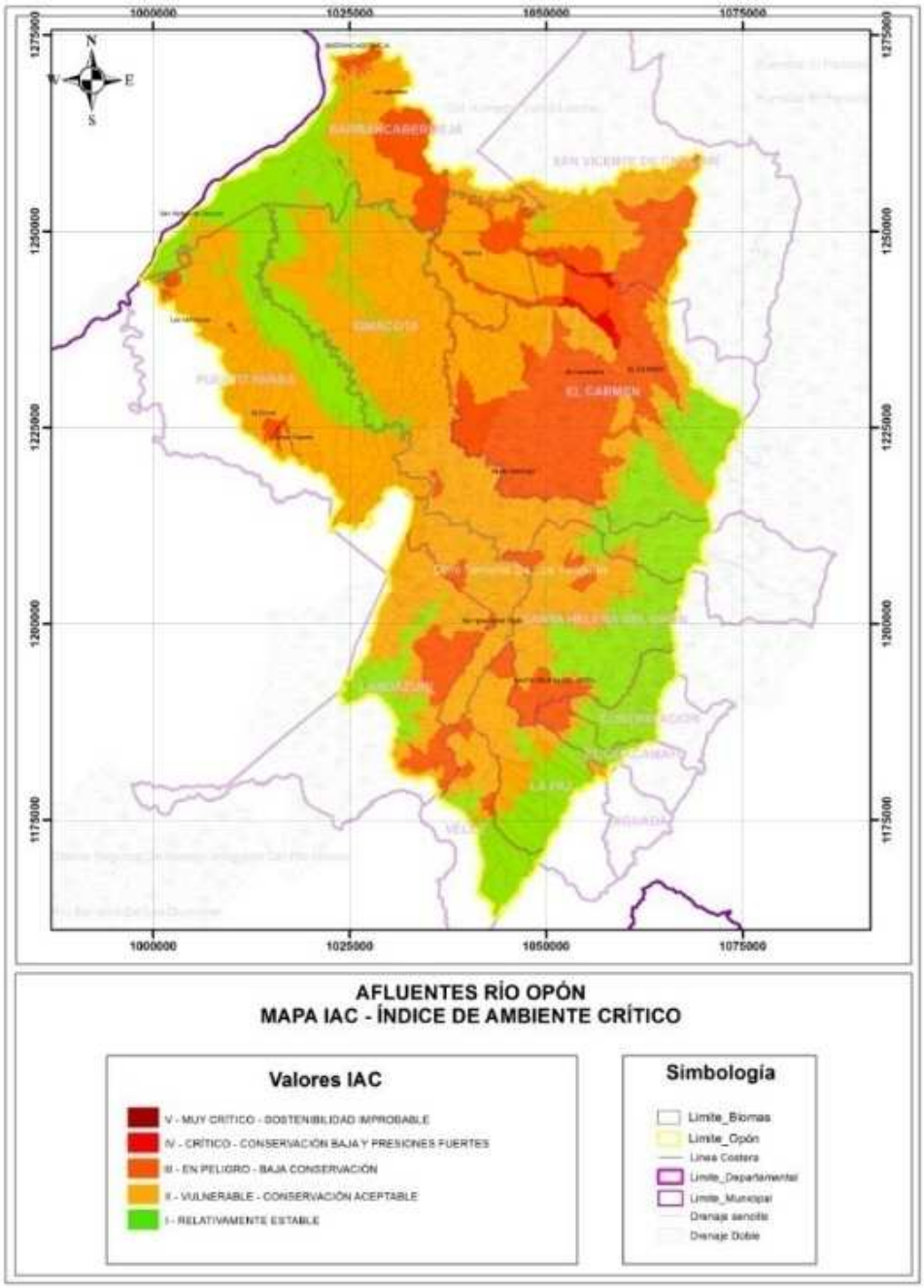
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)**
Objetivo	Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra.
Definición	La fragmentación se entiende como la división de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (sanders et al., 1991). Con el fin, de conocer el índice de fragmentación se aplicara la metodología de steenmans y pinborg (2000) que tiene en cuenta el número de bloques de vegetación y su grado de conectividad
Fórmula	Índice de fragmentación= psc/ (ps/cs*16)* (ps/16) Siendo psc las celdillas sensibles conectadas, ps las celdillas sensibles; y, cs los complejos sensibles. 16 es el número de grillas en estudio según artículo original.
Variables y unidades	Número de bloques, conectividad de los bloques. Números decimales y enteros entre 0.1 y 100
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra de la cual se extraen las coberturas naturales exclusivamente
Interpretación de la calificación	Mínima menor de 0.01 (calificación 20) media entre 0.01 y 0.1 (calificación 15) moderada entre 0.1 1 y 1 (calificación 10) fuerte entre 1 y 10 (calificación 5) extrema entre 10 y 100 (calificación 0)
Observaciones	Índices de fragmentación con rangos de fuerte y extremo con valores superiores a 10 presentan pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, lo cual se asocia a pérdidas de hábitat
Resultados	Según el índice el 95.11% de la cuenca presenta una fragmentación o un alto grado de conectividad, solo el 1.19% tiene fragmentación fuerte y extrema.


910000
920000
930000
940000
950000
960000
970000
980000
990000
1720000
1710000
1700000
1690000
1680000
1670000
1660000
1650000
1640000
1630000
N
S
W
E
OCEANO ATLÁNTICO
SANTA MARTA
PUERTO COLOMBIA
BARRANQUILLA
CIÉNAGA
TUBARÁ
GALAPA
SOLEDAD
MALAMBO
PUEBLO VIEJO
BARANOA
SABANAGRANDE
ZONA BANANERA
POLONUEVO
SANTO TOMÁS
USIACURÍ
ATLÁNTICO
PALMAR DE VARELA
EL RETÉN
SABANALARGA
PONEDERA
MAGDALENA
ARACATACA
SALAMINA
CANDELARIA
MANATÍ
FUNDACIÓN
PIVIJAY
CAMPO DE LA CRUZ
EL PIÑON
SANTA LUCÍA
SUAN
CERRO DE SAN ANTONIO
CALAMAR
BOLÍVAR
CONCORDIA
SABANAS DE SAN ANGEL
MAPA IF CUENCA HUMEDALES CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA
ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN DE LAS COBERTURAS NATURALES VEGETALES
Coberturas C.L.C.
EXTREMA
FUERTE
MODERADA
MEDIA
MÍNIMA
NO APLICA
Simbología
Limite_Sogamoso
Linea Costera
Limite_Departamental
Limite_Municipal
Drenaje sencillo
Drenaje Doble

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**EL INDICADOR PRESIÓN DEMOGRÁFICA – IPD**
Objetivo	Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra
Definición	Mide la tasa de densidad de la población por unidad de análisis, el cual indica la presión sobre la oferta ambiental en la medida en que, a mayor densidad mayor demanda ambiental, mayor presión, mayor amenaza a la sostenibilidad (Márquez, 2000). El tamaño de la población denota la intensidad del consumo y el volumen de las demandas que se hacen sobre los recursos naturales.
Fórmula	IPD= d*r
Variables y Unidades	d = densidad poblacional, r = tasa de crecimiento (intercensal)
Insumos	Mapa de cobertura de la tierra (extraer las coberturas naturales) y dato de densidad por municipio.
Observaciones	Para la aplicación del indicador el autor calculó la tasa de crecimiento a partir de la siguiente expresión del crecimiento poblacional: N2=N1.ert Donde : N1 = Población censo inicial N2 = Población censo final e = Base de los logaritmos naturales (2.71829) r = Tasa de crecimiento t = Tiempo transcurrido entre los censos
Interpretación de la calificación	IPD <1: la unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta. IPD>1<10: población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media. IPD>10: crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta y sostenibilidad amenazada. IPD> 100: crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad.

Resultados	De acuerdo con las cifras arrojadas por el índice, el 78% de la cuenca tiene una alta presión por la población y por consiguiente una sostenibilidad baja, esta situación se presenta en los extremos de la cuenca, en la parte central la presión disminuye (ver mapa). Mapa Índice de presión demográfica 

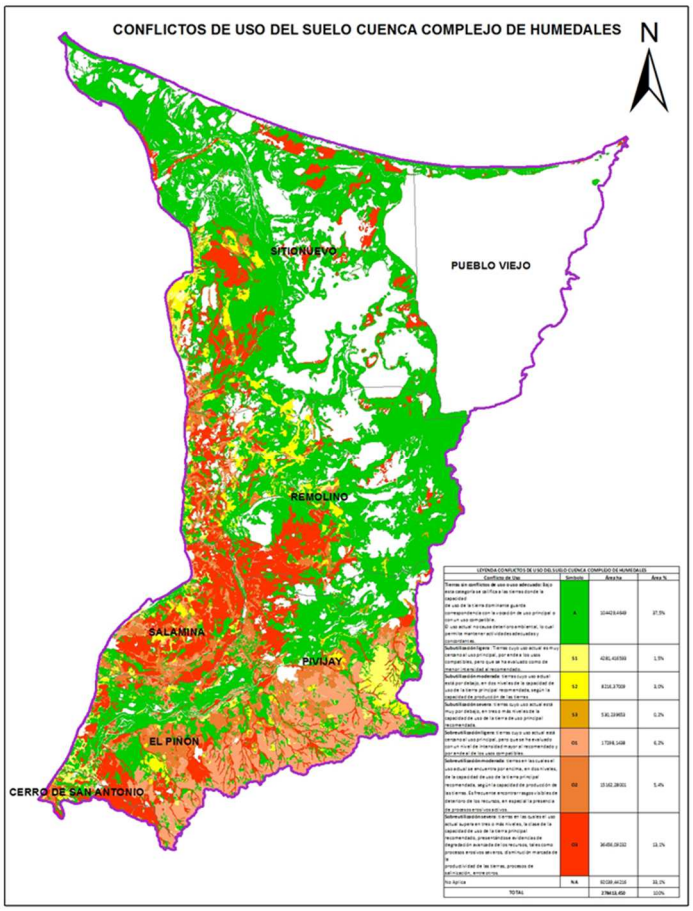
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**INDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC**
Objetivo	Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica
Definición	Combina los indicadores de vegetación remanente (IVR) y grado de ocupación poblacional del territorio (D), (este último, descrito en el componente socio-económico), de donde resulta un índice de estado-presión que señala a la vez grado de transformación y presión poblacional. Para calificar las áreas se adopta la matriz utilizada por Márquez (2000)
Fórmula	Se califica a través de una matriz construida con el IVR y el IPD
Variables y Unidades	IVR e IPD
Insumos	Mapa actual de cobertura de la tierra (de donde se extraen las coberturas naturales) y mapa de presión demográfica por municipio.
Interpretación de la calificación	Matriz de calificación del índice de ambiente crítico IVR/ D < 1 >1<10 >10<100 >100 NT I I II II PT I I II II MT III III IV IV CT III III IV V NT: escasamente transformado PT: parcialmente transformado MT: muy transformado, CT: completamente transformado I. Relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes (calificación 20). II. Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas-. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección (calificación 15). III. En peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenibilidad con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años (calificación 10). IV. Crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años. (calificación 5) V. Muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical, presiones muy elevadas. (calificación 0)
Resultados	La mayor parte del área de la cuenca se encuentra en categoría II (52%), esto indica que aunque requiere de medidas de protección, con un adecuado manejo se puede conservar en el tiempo. El **25%** se encuentra en categoría III (**en peligro**), requiere de medidas de recuperación y puede alcanzar el equilibrio. El 14% del área presenta un altísimo grado de intervención y se hace difícil su recuperación en el tiempo. El 9% del área se encuentra relativamente intacto y corresponde al área del Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta. El área correspondiente al Parque Nacional Natural Isla de Salamanca se encuentra en categorías II y III, por lo que se requiere la toma de medidas para su recuperación y conservación en el tiempo. Mapa Índice de ambiente crítico.

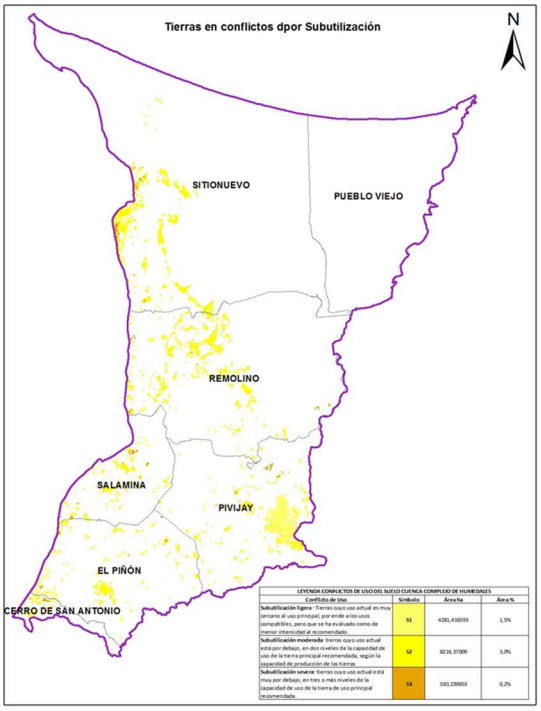

AFLUENTES RÍO OPÓN
MAPA IAC - ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO
Valores IAC
V - MUY CRITICO - SOSTENIBILIDAD IMPROBABLE
IV - CRÍTICO - CONSERVACIÓN BAJA Y PRESIONES FUERTES
III - EN PELIGRO - BAJA CONSERVACIÓN
II - VULNERABLE - CONSERVACIÓN ACEPTABLE
I - RELATIVAMENTE ESTABLE
Simbología
Limite_Biomas
Limite_Opón
Linea Costera
Limite_Departamental
Limite_Municipal
Drenaje sencillo
Drenaje Doble

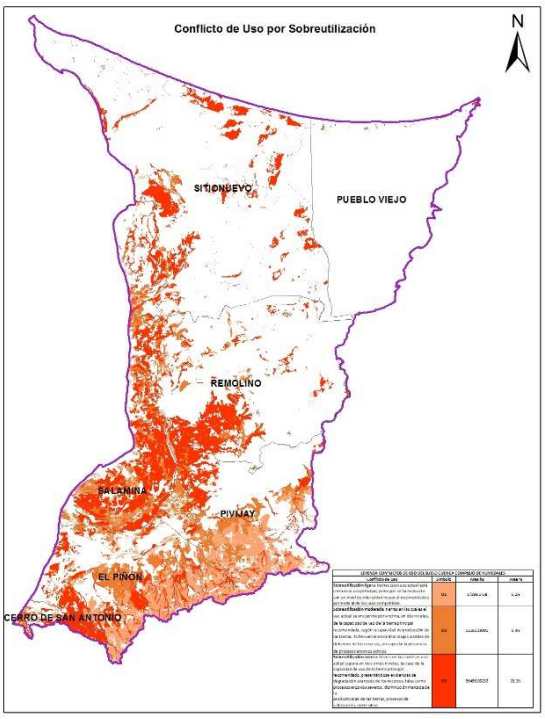
Elemento	Descripción
Nombre y sigla	Porcentaje (%) de áreas (Ha) con cobertura natural en cuencas abastecedoras de acueductos.
Objetivo	Cuantificar las áreas con cobertura natural en el área de influencia de acueductos municipales y/o rurales.
Definición	Define y cuantifica las áreas con coberturas naturales en el área de influencia de acueductos municipales y/o rurales
Fórmula	$\frac{Area\ de\ la\ cobertura\ natural\ en\ la\ microcuenca\ abastecedora}{Área\ total\ de\ la\ microcuenca\ abastecedora} * 100$
Variables y unidades	Área coberturas vegetales (Ha) Área microcuenca (Ha)
Insumos	Cartografía con la delimitación de las cuencas y microcuencas. Cartografía con la delimitación del área de cada cobertura natural.
Resultados	
Análisis	El mayor porcentaje de cobertura natural se encuentra en la microcuenca 290601-0501 con un 74% del área, seguida por 290601-0600 con un 67%; sin embargo, de las 9 microcuencas, las siete restantes presentan un porcentaje menor al 50% del área con cobertura natural dentro de cada microcuenca, lo que revela la importancia de restablecer la funcionalidad ecológica de los ecosistemas presentes en las áreas de influencia de acueductos municipales y/o rurales.

CÓDIGO	ÁREA COBERTURA VEGETAL (Ha)	ÁREA MICROCUENCA (Ha)	% ÁREA
290601-0103	3212.989828	8512.918397	38%
290601-0105	1179.991447	19576.94544	6%
290601-0106	3956.292821	10401.45306	38%
290601-0200	336.318057	9106.543448	4%
290601-0301	5214.535095	16301.25373	32%
290601-0302	2608.496917	10848.3451	24%
290601-0400	7532.174065	16221.1031	46%
290601-0501	9589.531618	13033.53117	74%
290601-0600	9051.850621	13433.51526	67%

3.2. Edafología

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	**INCREMENTO DEL PORCENTAJE DE LAS ZONAS CON CONFLICTOS DE USO**
Objetivo	Evaluar si por efectos de la dinámica poblacional las áreas con conflictos de uso se incrementan en el tiempo
Definición	comparación entre la tasa de cambio de coberturas y las unidades de capacidad de uso
Fórmula	
Variables y Unidades	Capacidad de uso, tasa de cambio en coberturas
Insumos	Estudio de suelo y puntos de muestreo
Resultados	La distribución de los conflictos de Uso del Suelo en la cuenca Complejo de Humedales Ciénaga Grande de Santa Marta se presentan a continuación: Subutilización (S): 13.028,03 hectáreas que corresponden al 7% del área total de suelos en la cuenca. Sobreutilización (O): 68.916,52 hectáreas que corresponden al 37% del área total de suelos en la cuenca.
	

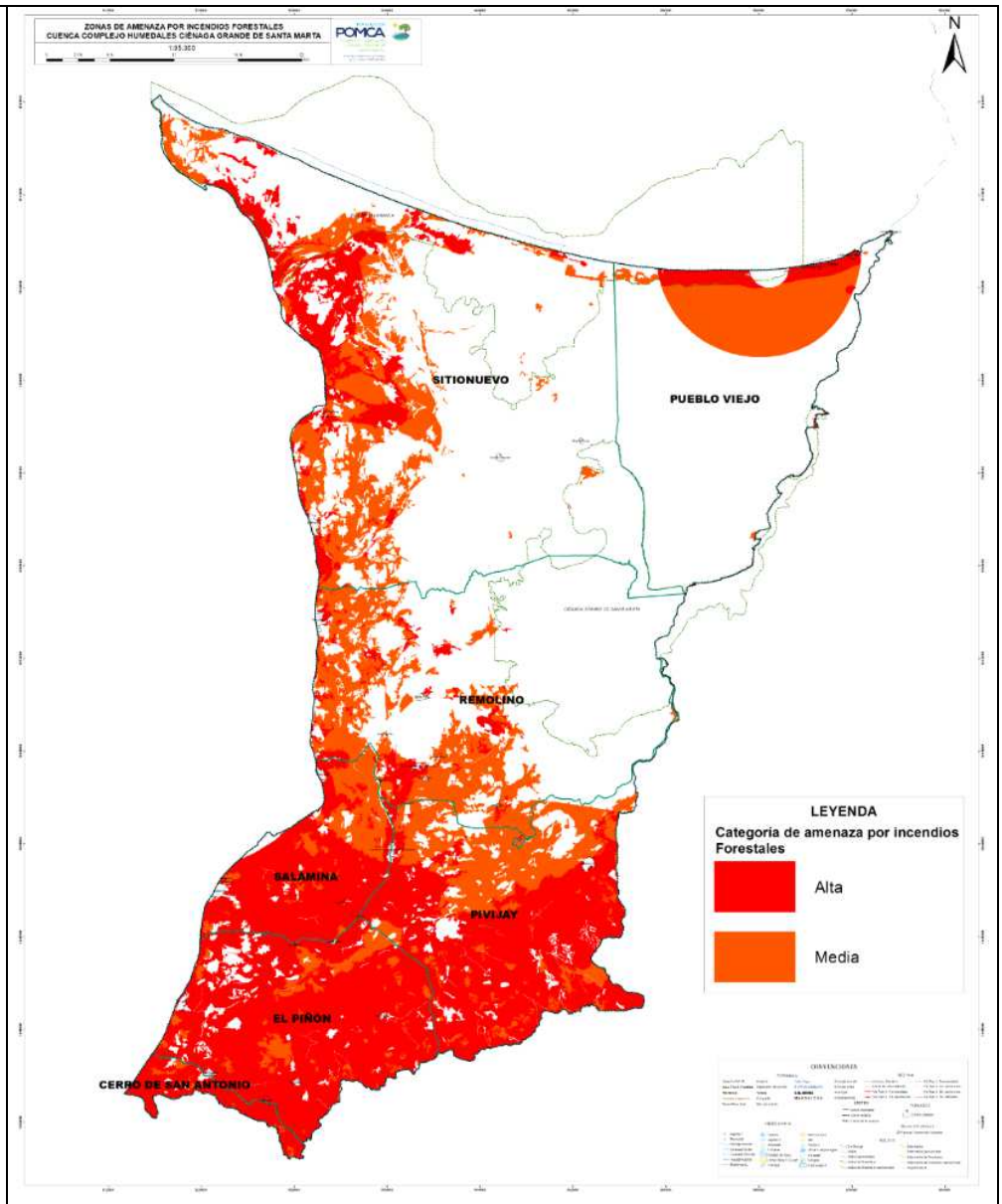




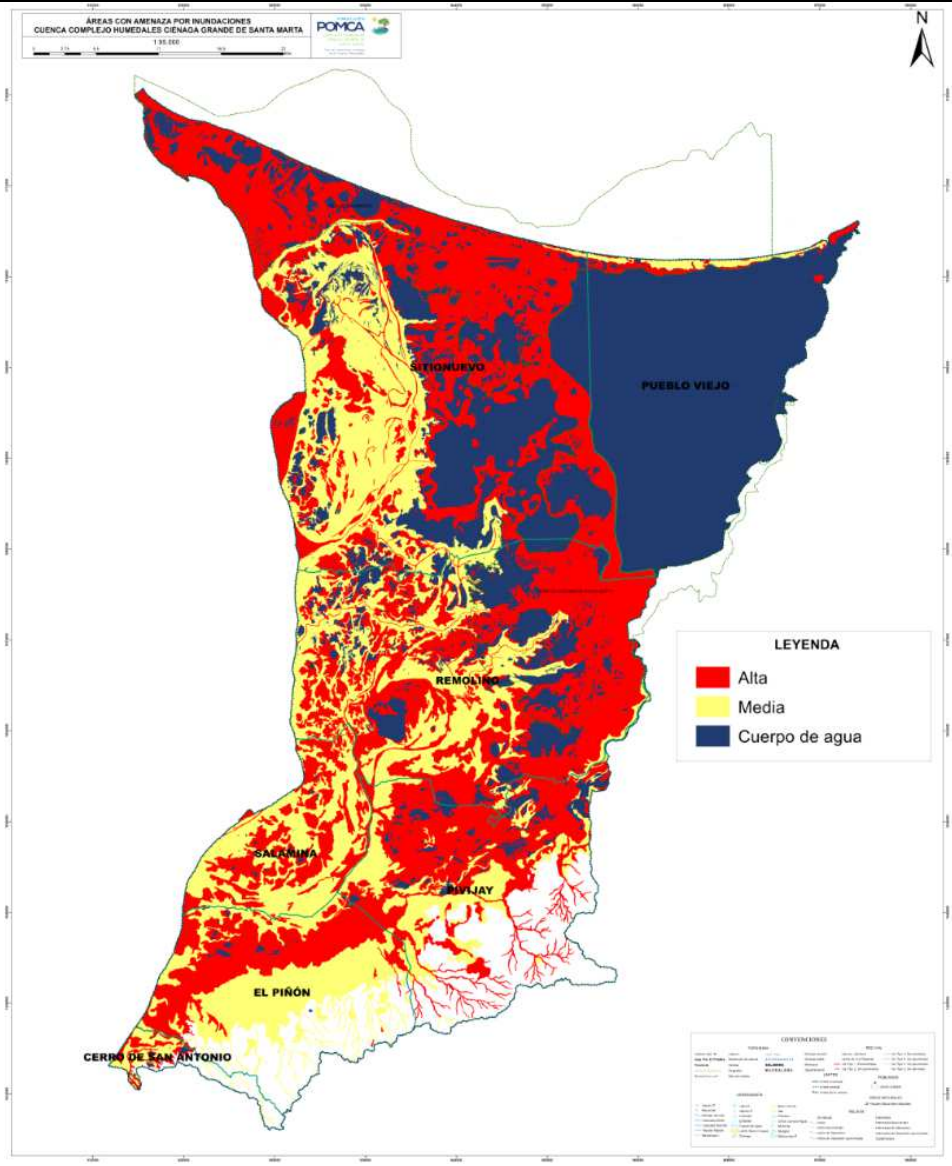
Carrera 47A Nº 98 – 67/73
Teléfono: (57-1) 645 61 34
Bogotá, D.C., Colombia
www.pomca.org
e-mail: info@pomca.org

3.3. Gestión Del Riesgo

TEMATICA: AMENAZAS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**PORCENTAJES DE ZONAS DE AMENAZA (ALTA Y MEDIA) POR INCENDIOS FORESTALES.**
Objetivo	Evaluar el grado de incidencia de amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por incendios forestales.
Definición	Define la probabilidad de ocurrencia de eventos de incendios forestales en la cuenca.
Fórmula	PHβ = (PPi /Pu) * 100
Variables y Unidades	PHβ = Porcentaje de área en zona de amenaza (i) por tipo de amenaza PP i = Área en zona de amenaza (i) Pu = Área de la cuenca i = Nivel de amenaza (Alta y Media)
Insumos	Mapas de amenaza por incendios forestales.
Resultados	El mapa de zonificación de amenaza por incendios de la cobertura vegetal para la cuenca hidrográfica del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta, revela que el 26,63% del territorio presenta categoría de amenaza alta por incendios forestales y el 18,66% exhibe una categoría media. **Categoría de Amenaza** / **Área (ha)** / **%A** Alta / 74.144,16 / 26,63 Media / 51.953,81 / 18,66 Las áreas con categoría de amenaza alta, se localiza en tres sectores: a) los municipios de Salamina, El Piñón y Pivijay, b) costado Nororiental del municipio de Sitio Nuevo, en cercanías al parque vía Isla Salamanca y c) En un tramo desde el casco urbano del municipio de Pueblo Viejo hasta el centro poblado de Tasajera. Por su parte, las áreas con categoría de amenaza media, se distribuyen en dos sectores: a) una franja discontinua paralela al río Magdalena en jurisdicción de los municipios de Sitio Nuevo, Remolino, Salamina y Pivijay; b) En un tramo desde el casco urbano del municipio de Pueblo Viejo hasta el centro poblado de Tasajera, excluyendo las áreas categorizadas como altas.

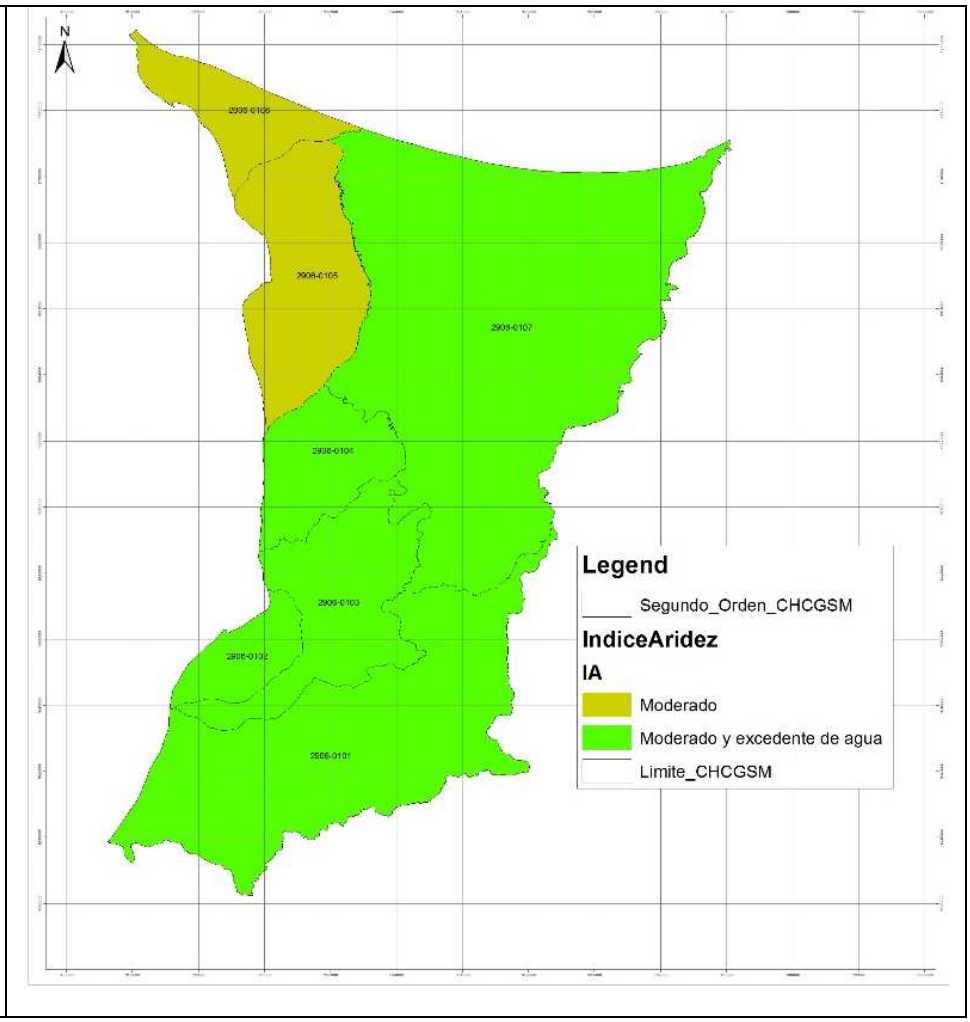

ZONAS DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES
CUENCA COMPLEJO HUMEDALES CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA
N
SITIONUEVO
PUEBLO VIEJO
REMOLINO
SALAMINA
PIVIJAY
EL PIÑON
CERRO DE SAN ANTONIO
LEYENDA
Categoria de amenaza por incendios Forestales
Alta
Media

TEMATICA: AMENAZAS	
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	**PORCENTAJES DE ZONAS DE AMENAZA (ALTA Y MEDIA) POR INUNDACIONES**
Objetivo	Evaluar el grado de incidencia de amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones
Definición	Define la probabilidad de ocurrencia de eventos de inundaciones en la cuenca.
Fórmula	PHβ = (PPi /Pu) * 100
Variables y Unidades	PHβ = Porcentaje de área en zona de amenaza (i) por tipo de amenaza PP i = Área en zona de amenaza (i) Pu = Área de la cuenca i = Nivel de amenaza (Alta y Media)
Insumos	Mapas de amenaza por inundaciones
Resultados	***Amenaza Alta por inundaciones*** Corresponde a las superficies próximas a los cauces, con diferencias altitudinales menores a 50 m, y pendiente topográfica plana a suavemente inclinada (< 5°); se caracteriza por tener niveles de 0,333m y velocidades de flujo de hasta 14m/s. La categoría representa el 37,03% de área total en ordenación y se presenta en todos los municipios con jurisdicción en la cuenca ***Amenaza Media por inundaciones*** Zona comprendida entre las manchas de inundación de los periodos de retornos de 15 a 100 años, con diferencias altitudinales menores a 50 m, y pendiente topográfica plana a suavemente inclinada (< 5°); se caracteriza por tener niveles de 0,477m y velocidades de flujo de hasta 17m/s. La categoría representa el 24,30% de área total de la cuenca, y se encuentra distribuida en toda la cuenca, en los municipios Remolino, El Piñón, Salamina y Pivijay

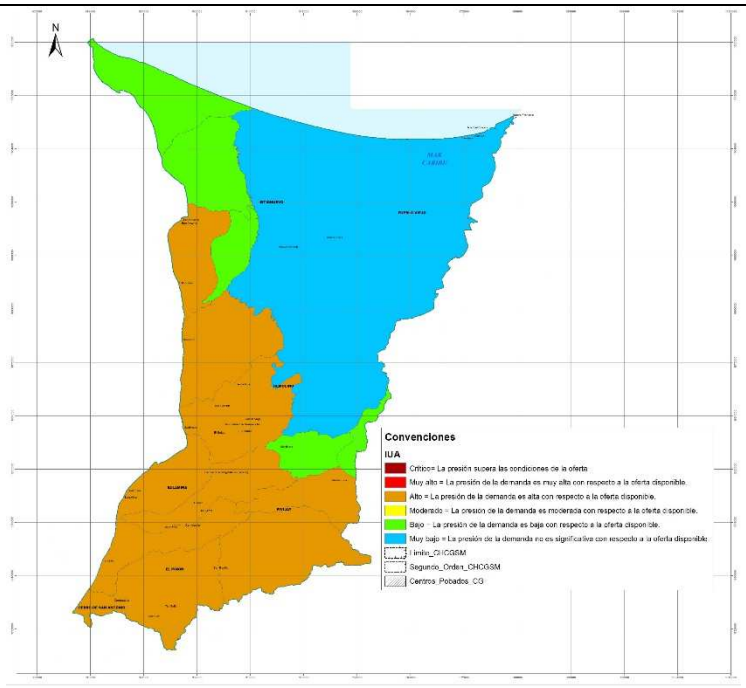

ÁREAS CON AMENAZA POR INUNDACIONES
CUENCA COMPLEJO HUMEDALES CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA
POMCA
N
SITIONUEVO
PUEBLO VIEJO
REMOLINO
SALAMINA
PIVIJAY
EL PIÑON
CERRO DE SAN ANTONIO
LEYENDA
Alta
Media
Cuerpo de agua

3.4. Hidrología

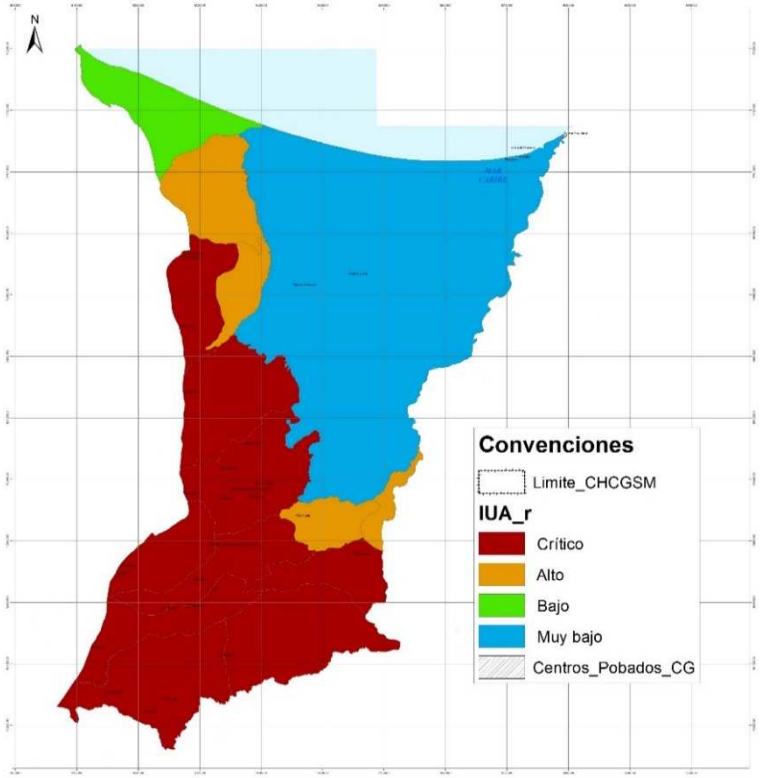
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de Aridez (IA)
Objetivo	Estimar la suficiencia o insuficiencia de precipitación para sostenimiento de ecosistemas
Definición	Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. Integra el conjunto de indicadores definidos en el ENA 2010 (IDEAM, 2010).
Fórmula	$$Ia = \frac{ETP - ETR}{ETP}$$
Variables y Unidades	Dónde: Ia: Índice de Aridez (adimensional) ETP: Evapotranspiración potencial (mm) ETR: Evapotranspiración Real (mm)
Insumos	Se requiere información de las variables: precipitación, temperatura y caudal. Adicionalmente las variables requeridas para el cálculo de la Evapotranspiración potencial "ETP". Este índice se ha calculado en ENAs anteriores y en la Corporación Regional de Cundinamarca "CAR" con la misma metodología. La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de las redes de monitoreo hidrológicas y meteorológicas. Adicionalmente las series de datos de redes regionales de monitoreo de autoridades ambientales (CAR, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM Y EAAB. Para la cartografía básica en diferentes escalas la fuente de datos oficial es el IGAC.
Interpretación de la calificación	Descriptor — Ámbito Numérico — Color Altos excedentes de agua — (< 0.15) — Azul fuerte Excedentes de agua — (0.15 – 0.19) — Azul claro Entre moderado y excedente de agua — (0.20 – 0.29) — Verde Fuerte Moderado — (0.30 - 0.39) — Verde Claro Entre moderado y deficitario de agua — (0.40 - 0.49) — Amarillo Deficitario de agua — (0.50 - 0.59) — Naranja Altamente Deficitario de agua — (> 0.60) — Rojo
Observaciones	La capacidad de la cuenca del Complejo de Humedales Ciénaga Grande de Santa Marta respecto a la suficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas presentes en la misma, se encuentra en condiciones que varían entre condiciones moderadas y moderadas con excedentes de agua.


N
2909-0105
2909-0106
2909-0107
2909-0104
2909-0103
2909-0102
2909-0101
Legend
Segundo_Orden_CHCGSM
IndiceAridez
IA
Moderado
Moderado y excedente de agua
Limite_CHCGSM

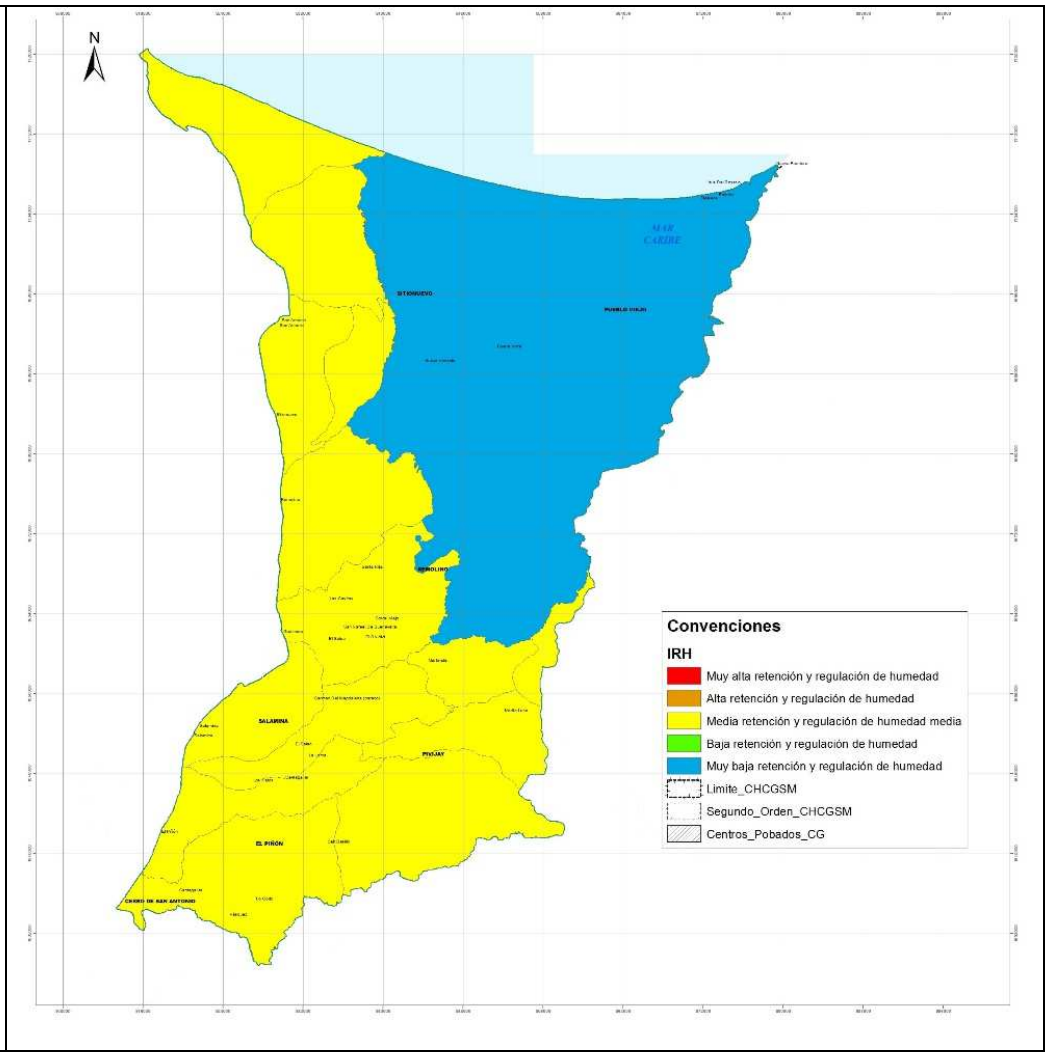
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)
Objetivo	Estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible.
Definición	El Índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las misma unidad temporal t y espacial j.
Fórmula	Relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible. IUA = (Dh / OHRD) * 100
Variables y Unidades	Dónde: IUA: Índice de uso del agua Dh: Σ (volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado). OHRD: oferta hídrica superficial regional disponible).
Insumos	Los insumos para el cálculo de este índice son las demanda hídrica de la subzona (Consumos por sectores) y la oferta hídrica, todo para un mismo periodo de tiempo definido
Interpretación de la calificación	Descriptor — Ámbito Numérico — Color La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible (> 50) Rojo La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible (20 - 50) Naranja La presión de la demanda es Moderada con respecto a la oferta disponible (10.01 - 20) Amarillo La presión de la demanda es Baja con respecto a la oferta disponible (1 - 10) Verde
Observaciones	Para la cuenca del Complejo de Humedales de la ciénaga Grande de Santa Marta, el índice de uso de agua se encuentra afectado principalmente en los sectores de Salamina, Pivijay, Remolino y El Piñón, con una alta presión del recurso hídrico respecto a la oferta disponible.



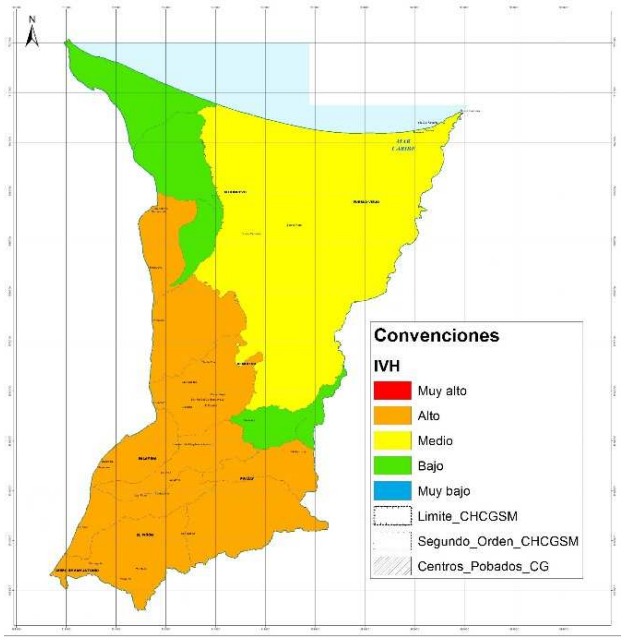
Por otro lado, en condiciones secas, la cuenca presenta diferencias considerables, teniendo niveles de uso del recurso hídrico críticos en la misma área.



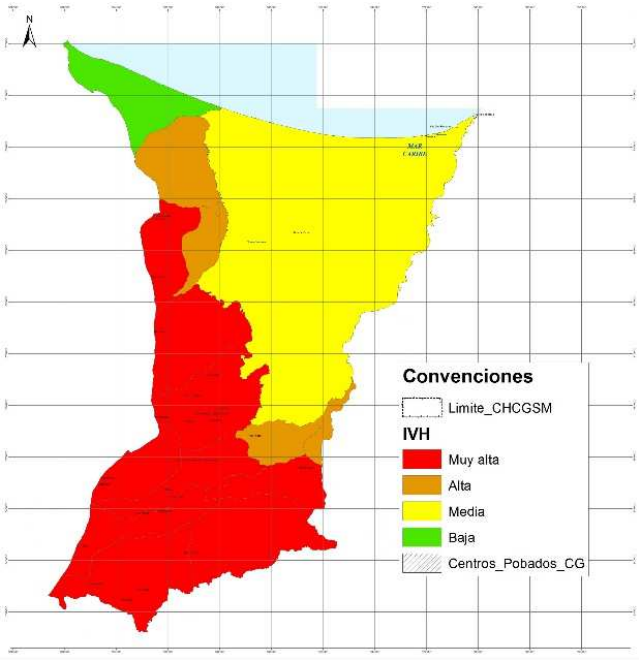
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de retención y regulación hídrica (IRH)
Objetivo	Estimar la capacidad de la subzona de mantener los regímenes de caudales
Definición	"Este índice mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios. Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, siendo los valores más bajos los que se interpretan como de menor regulación." (IDEAM, 2010a).
Fórmula	IRH = Vp/Vt
Variables y Unidades	Dónde: IRH: Índice de Retención y Regulación Hídrica. Vp: Volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios Vt: Volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios.
Insumos	La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de caudales provenientes de la red de monitoreo de referencia nacional. Algunas series de datos de caudal de redes regionales de monitoreo de las autoridades ambientales (CARs, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM Y EAAB. Así como la cartografía básica del IGAC en diferentes escalas.
Interpretación de la calificación	Descriptor — Ámbito Numérico — Color Muy Bajo (< 0.50) Rojo Bajo (0.50 – 0.65) Naranja Medio (0,65 – 0.75) Amarillo Alto (0.75 - 0.85) Verde Muy Alto (> 0.85) Azul
Observaciones	Para calcular el presente indicador se utilizaron los datos disponibles de caudales medios diarios simulados según la información disponible, obteniendo niveles de muy baja y media retención y regulación hídrica, determinados por las condiciones propias de alteración del territorio y coberturas naturales de la cuenca.

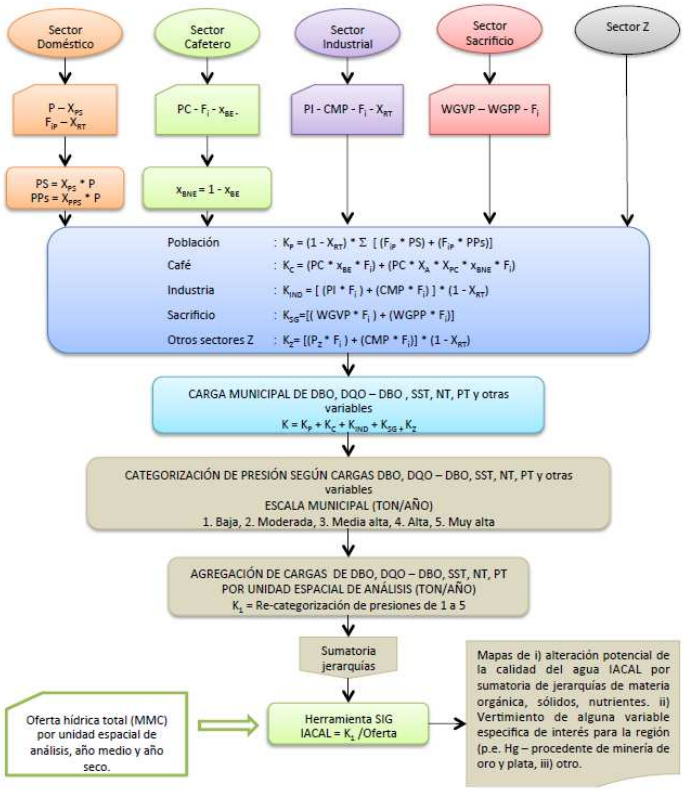

N
MAR CARIBE
SITIONUEVO
PUEBLO VIEJO
REMOLINO
SALAMINA
PIVIJAY
EL PIÑON
Convenciones
IRH
Muy alta retención y regulación de humedad
Alta retención y regulación de humedad
Media retención y regulación de humedad media
Baja retención y regulación de humedad
Muy baja retención y regulación de humedad
Limite_CHCGSM
Segundo_Orden_CHCGSM
Centros_Pobados_CG

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)
Objetivo	Determinar la fragilidad de mantener la oferta de agua para abastecimiento
Definición	Grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño) – podría generar riesgos de desabastecimiento.
Fórmula	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)
Variables y Unidades	Adimensional
Insumos	La información básica requerida para el cálculo del IRH y del IUA cuyas fuentes de información se presentaron en los capítulos temáticos correspondientes de este documento.
Interpretación de la calificación	Descriptor — Color Muy Alto — Rojo Alto — Naranja Medio — Amarillo Bajo — Verde Muy Bajo — Azul
Observaciones	En condiciones hidrológicas normales, la cuenca del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta presenta condiciones de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico que fluctúan entre los rangos de bajo en la zona de la VIPIS, medio en el área del Complejo Lagunar ciénaga Grande de Santa Marta y Alto en el resto de la cuenca.



Por otro lado, en condiciones hidrológicas de año seco, la cuenca presenta una vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico baja, media, alta y muy alta en todo su territorio, menos en el área de la VIPIS, que se encuentra en condición baja.

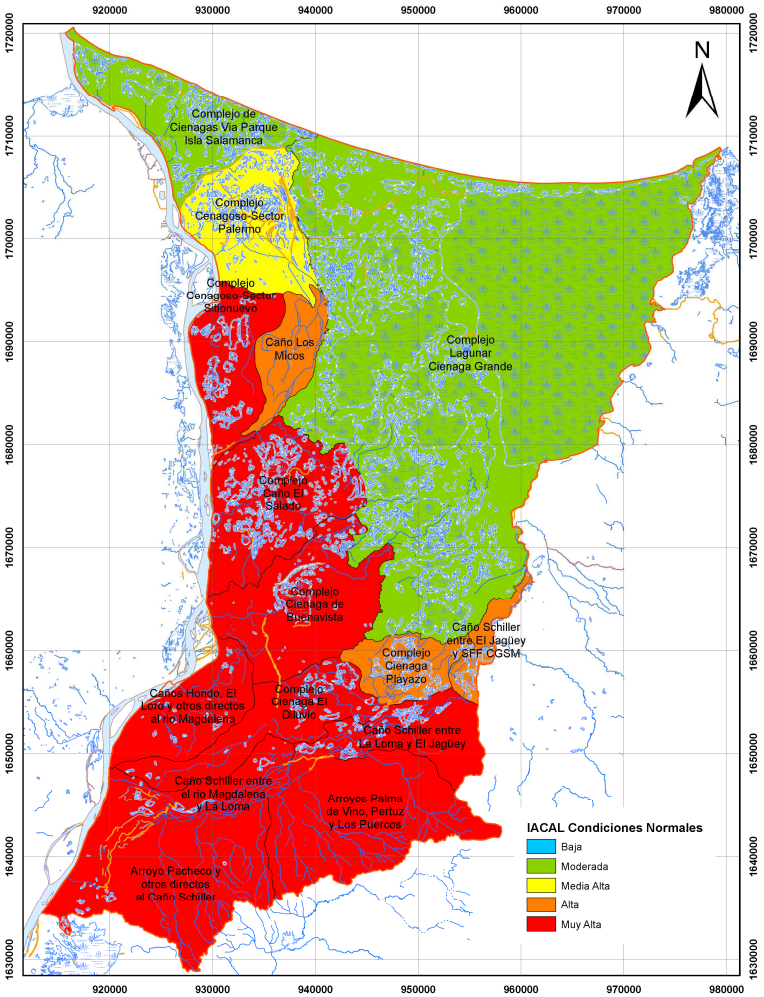


ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y sigla	Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL)
Objetivo	Estimar la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas.
Definición	Refleja la contribución/alteración potencial de la calidad del agua por presión de la actividad socioeconómica, a escala de subzonas hidrográficas y subcuencas, 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.
Fórmula	
Variables y unidades	P: población municipal (número de personas) XPS: fracción de la población conectada al alcantarillado PS: población conectada al alcantarillado (número de personas) PP.: población conectada a pozo séptico (número de personas) FiP: factor de emisión de DBO5 por persona, según si está conectada al alcantarillado o a pozo séptico XRT: fracción de remoción de materia orgánica, sólidos y nutrientes dependiendo del tipo de tratamiento de agua residual domestica PC: producción municipal de café como numero de sacos de 60 kg de café pergamino seco XBE: fracción de beneficio ecológico nacional de café XBNE: fracción de beneficio no ecológico nacional de café PI: producción industrial (cantidad) para las actividades económicas de interés de la unidad de análisis. CMP: consumo de materias primas para una industria determinada XRT: fracción de remoción de vertimientos según tecnología prototipo de cada

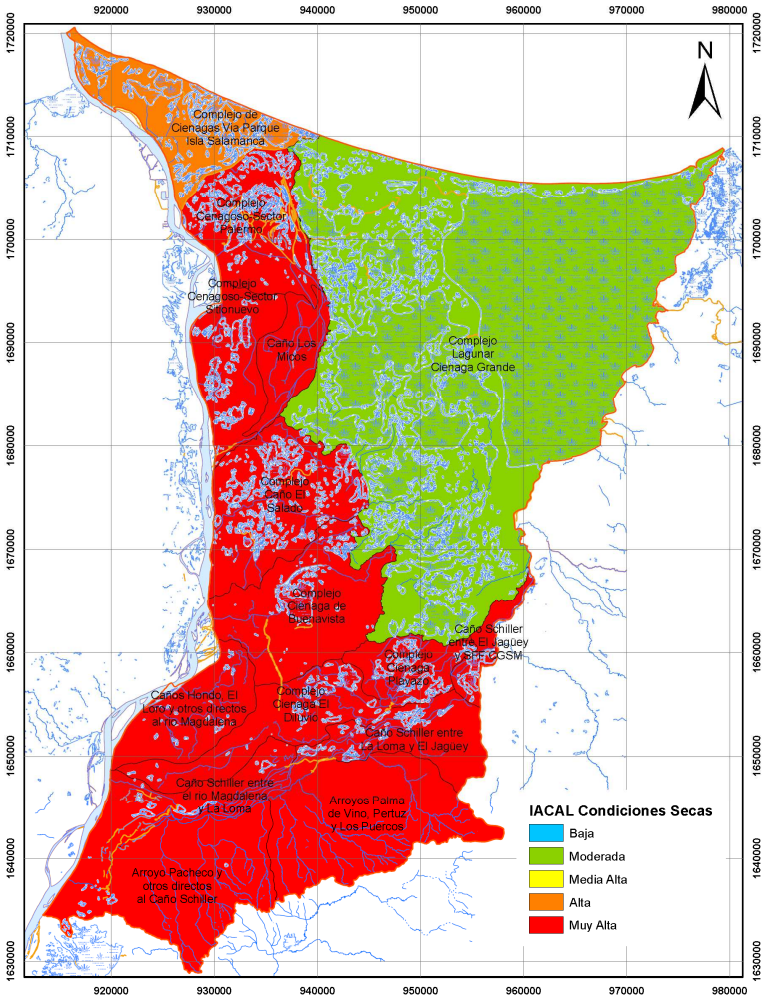
<table>
<tr><td></td><td>subsector
Fi: factor de emisión para una unidad productiva especifica en kg DBO5, DQO, SST, NT y PT/ton producto final o materia prima consumida
WGVP: tonelada de animal (vacuno) en pie
WGPP: tonelada de animal (porcino) en pie
KP: carga de DBO5 proveniente de la población en ton/ano
KC: carga de DBO5 proveniente del beneficio del café en ton/ano
KIND: carga de DBO5 proveniente de la industria (actividades de interés) en ton/ano
Ksg: carga de DBO5 proveniente del sacrificio de ganado en ton/ano
K: carga municipal de DBO5 en ton/ano
KZ: carga de otra variable de interés de otras actividades económicas específicas de la unidad de análisis, en ton /ano. p. ej., minería, etc.</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Cargas contaminantes estimadas a partir de inventario consistente en la aplicación de factores de vertimiento de la Organización Mundial de la Salud (1993).
Población cabeceras municipales (proyección)
Actividades industriales (DANE, 2008)
• Doméstico
• Cafetero
• Industria
• Sacrificio de ganado
• Minería de oro y plata
• Cultivos Información Primaria Variables:
• Materia orgánica: DBO, DQO, DQO-DBO
• Sólidos en suspensión: SST
• Nutrientes: N total, P total
• Oferta hídrica</td></tr>
<tr><td>Interpretación de la calificación</td><td><table><tr><th colspan="2">IACAL
Promedio Categoría
(NT + PT + SST + DBO + (DQO – DBO) / 5</th></tr><tr><th>Categoría</th><th>Valor</th></tr><tr><td>Baja</td><td>1</td></tr><tr><td>Moderada</td><td>2</td></tr><tr><td>Media Alta</td><td>3</td></tr><tr><td>Alta</td><td>4</td></tr><tr><td>Muy Alta</td><td>5</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td><table><tr><th>NIVEL SUBSIGUIENTE</th><th>IACAL AÑO NORMAL</th><th>IACAL AÑO SECO</th></tr><tr><td>2906-010101</td><td>Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010102</td><td>Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010103</td><td>Muy Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010104</td><td>Muy Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010105</td><td>Muy Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010106</td><td>Muy Alta</td><td>Muy Alta</td></tr><tr><td>2906-010200</td><td>Muy Alta</td><td>Muy Alta</td></tr></table></td></tr>
</table>

2906-010301	Muy Alta	Muy Alta
2906-010302	Muy Alta	Muy Alta
2906-010400	Muy Alta	Muy Alta
2906-010501	Media Alta	Muy Alta
2906-010502	Muy Alta	Muy Alta
2906-010503	Alta	Muy Alta
2906-010600	Moderada	Alta
2906-010700	Moderada	Moderada

Resultados en condiciones normales



Resultados en condiciones secas

	
Análisis	Para la Cuenca hidrográfica del Complejo de Humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta se observa, tanto para condiciones hidrológicas normales como secas, una fuerte presión de las actividades económicas en las áreas que no están bajo figura de protección en el SINAP. Esta presión, localizada en los municipios de Pivijay, El Pilón, Salamina, y parte de Remolino y Sitionuevo, se encuentra relacionada con la introducción y expansión de áreas para la ganadería bovina y bufalina, así como la introducción de cultivos de arroz, palma y otros transitorios menores. El área que presenta menor grado de intervención es el Complejo lagunar Ciénaga Grande, que comprende la Ciénaga del mismo nombre, así como el complejo cenagoso de Pajarales. En esta unidad hidrográfica se identifica una presión de tipo moderada causada por el vertido directo de aguas residuales domésticas provenientes de los asentamientos palafíticos allí ubicados.
Observaciones	Ninguna

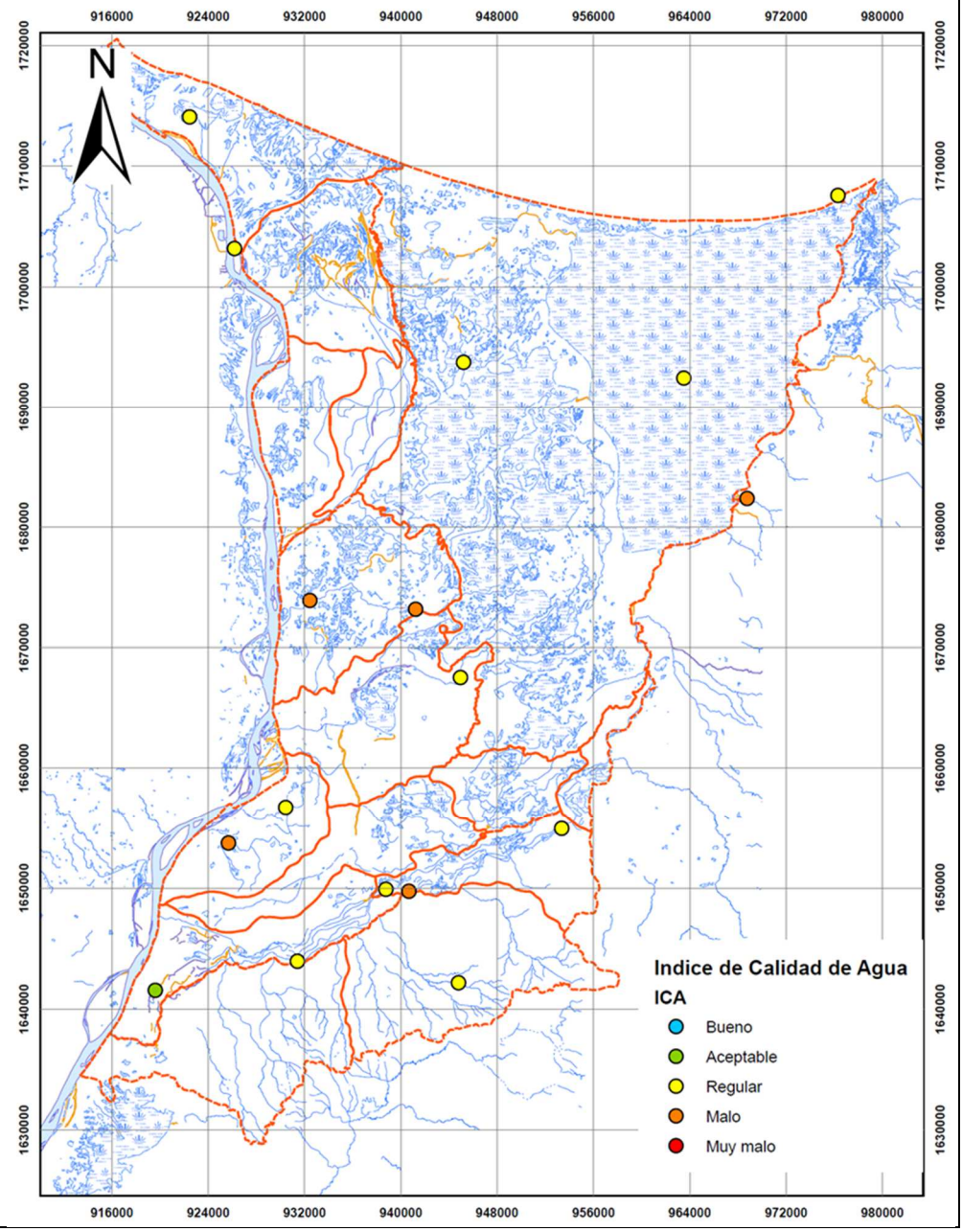
<table>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y sigla</td><td>Índice de Calidad del Agua (ICA)</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Determinar el estado de la calidad de agua en la cuenca</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Determina condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite además representar el estado general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas.</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>$$ICA = \sum_{i=1}^{n} wi * Ii$$
Donde:
Ii: valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente)
wi: ponderación</td></tr>
<tr><td>Variables y unidades</td><td><table>
<tr><th>Variable</th><th>Unidades</th><th>Ponderación</th></tr>
<tr><td>oxígeno disuelto (OD)</td><td>(% de saturación)</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>sólidos en suspensión</td><td>(mg/l)</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>demanda química de oxigeno (DQO)</td><td>(mg/l)</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>Ntotal/Ptotal</td><td>(mg/l)/ (mg/l)</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>conductividad eléctrica (CE)</td><td>(µS/cm)</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>pH total</td><td>(Unidades de pH)</td><td>0,15</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Información primaria y secundaria sobre monitoreo del recurso hídrico de calidad y cantidad en el tramo a evaluar</td></tr>
<tr><td>Interpretación de la calificación</td><td><table>
<tr><th>Categorías de valores que puede tomar el indicador</th><th>Calificación de la calidad del agua</th><th>Señal de alerta</th></tr>
<tr><td>0,00 – 0,25</td><td>Muy mala</td><td>Rojo</td></tr>
<tr><td>0,26 – 0,50</td><td>Mala</td><td>Naranja</td></tr>
<tr><td>0,51 – 0,70</td><td>Regular</td><td>Amarillo</td></tr>
<tr><td>0,71 – 0,90</td><td>Aceptable</td><td>Verde</td></tr>
<tr><td>0,91 – 1,00</td><td>Buena</td><td>Azul</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

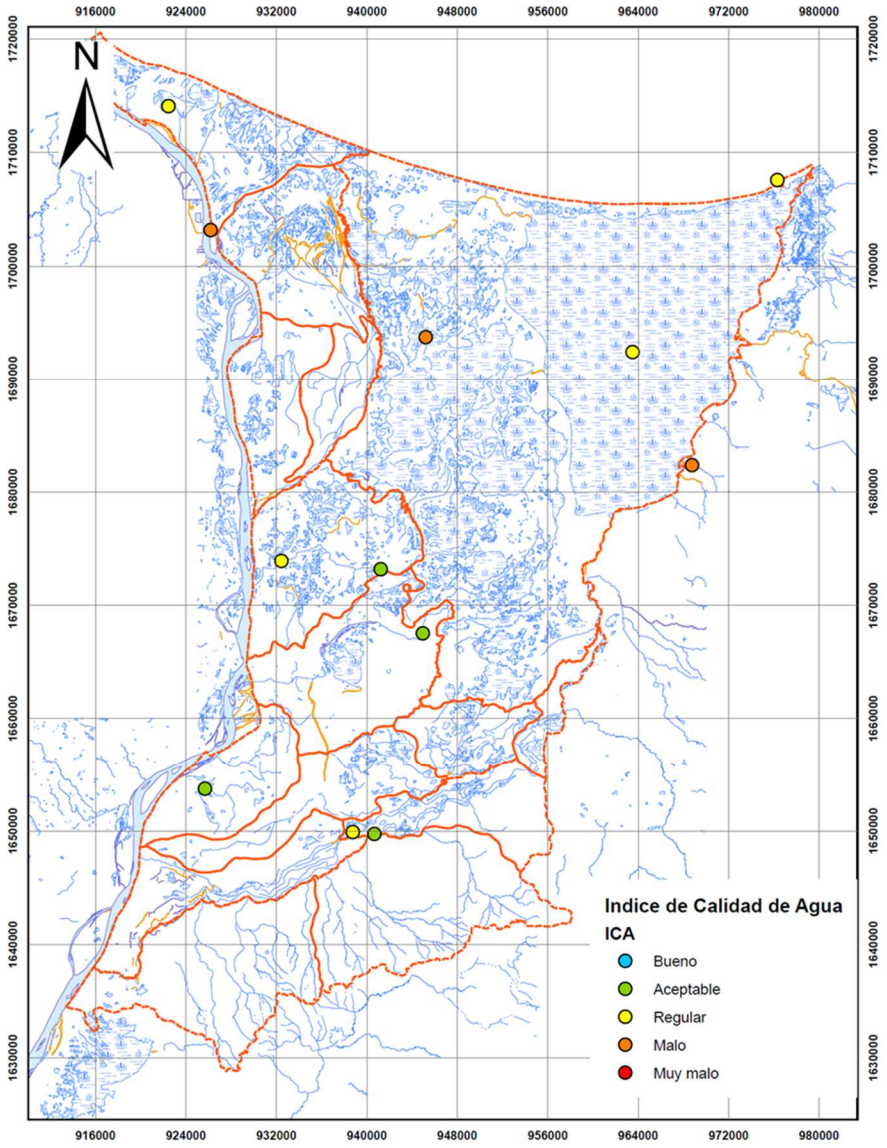
Resultados

CUERPO DE AGUA	COORD. X	COORD. Y
Caño El Salado	935394,72790	1690720,84960
Caño El Coco (Caño la Puerta)	933925,22050	1684916,20490
Caño Salado (Salida de Remolino, via Remolino - Las Casitas)	932444,85560	1673918,68440
Caño Salado (Entrada a complejo Cienaga Grande)	941226,47150	1673195,54850
Caño El Condazo (Entrada a complejo Cienaga Grande)	944955,36300	1667535,53800
Caño El Loro	930434,37150	1656746,12320
Caño Hondo	925684,48460	1653744,78650
Caño Primo	942169,31270	1655710,35150
Caño Schiller	953357,80890	1654955,90000
Caño El Limon	919604,69900	1641559,53650
Caño del Oso	931412,36240	1643961,66980
Salida de Caño Primo hacia complejo de cienagas	938753,44840	1649908,91100
Caño Primo aguas abajo de la descarga de Caño el Oso	940669,12140	1649751,93110
Arroyo Cascajal	944793,06480	1642186,39460
Boca de la Barra	976302,42090	1707580,51920
Rio Aracataca	968752,92750	1682371,20850
Centro CGSM	963501,91700	1692431,43610
Nueva Venecia	945209,92410	1693747,45130
Boca del Caño Clarin	926186,94800	1703180,04320
Cienaga Poza Verde	922455,65470	1714086,55180

N.D. = No se obtuvieron resultados dado que el cauce se encontró seco al momento del muestreo.

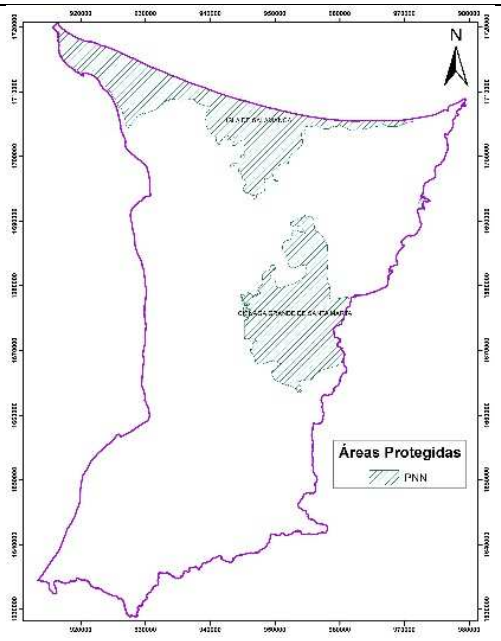
Resultados en condiciones normales



	Resultados en condiciones secas 
Análisis	Del cálculo del ICA para la Cuenca, tanto en condiciones secas como normales, se podría inferir que el recurso hídrico se encuentra en condiciones regulares. Durante la época seca, son evidentes los aportes de contaminación que introducen el río Magdalena, y los ríos Fundación, Aracataca y Sevilla que drenan directamente sobre el espejo de agua principal. Hacia el sur hay una zona con calidad aceptable; no obstante, los bajos niveles de flujo hacen que no haya una adecuada disponibilidad de recurso hídrico. Ya en condiciones normales, se ve reflejada la realidad de la Cuenca. El recurso hídrico muestra una calidad regular, con tendencia marcada al deterioro en cercanías a los asentamientos humanos de los municipios que conforman el Complejo. La única área con calidad aceptable se ubica hacia el municipio de Cerro de San Antonio, donde la presión doméstica y agropecuaria se reduce parcialmente.

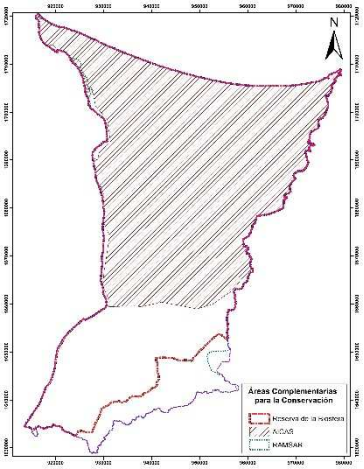
Observaciones	Es importante aclarar que el ICA no se relaciona con la Calidad del agua de consumo. Los municipios suelen contar, especialmente en sus cabeceras, con sistemas de tratamiento de agua que hacen de este recurso apto para el uso personal de los habitantes, así que no se debe confundir los resultados que se muestran en el POMCA con el estado del agua que reciben en sus hogares los habitantes, ya que de ese monitoreo se encarga el Ministerio de Salud.

3.5. Ecosistemas Estratégicos

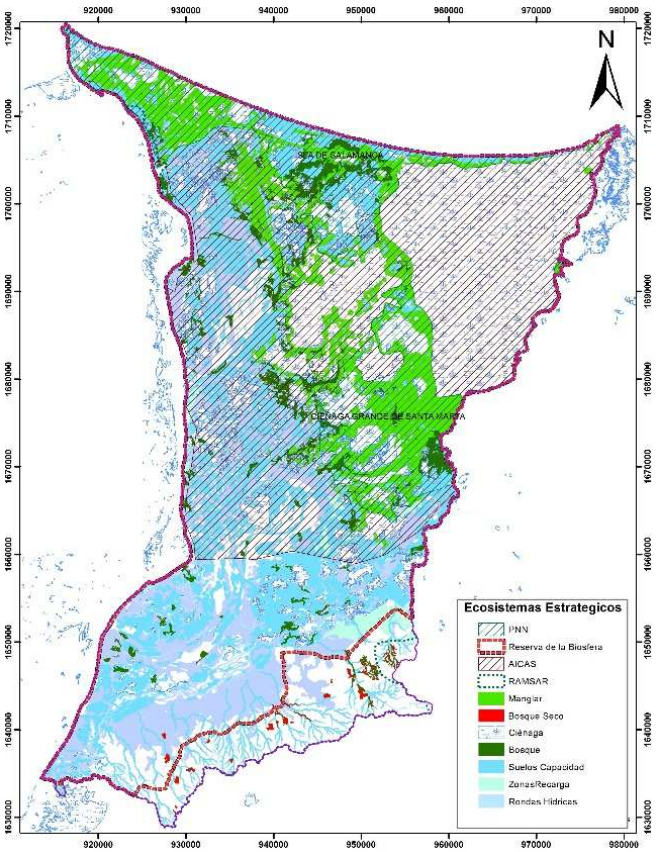
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Porcentaje y área (Has) de áreas protegidas del SINAP
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de las áreas protegidas del SINAP dentro de la extensión total de la cuenca de interés
Definición	Representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas i dentro de un área de interés h.
Fórmula	PAPih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	PAPih = porcentaje de áreas protegidas i en un área de interés h ATEi h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de áreas protegidas del SINAP
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%
Observaciones	

	<table><tr><th>TIPO</th><th>CATEGORIA</th><th>NOMBRE</th><th>ÁREA ha</th><th>% AREA</th></tr><tr><td rowspan="2">Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas publicas o privadas</td><td rowspan="2">Parques nacionales naturales</td><td>Isla de Salamanca</td><td>28119,8041</td><td>10,1%</td></tr><tr><td>Cíenaga grande de Santa marta</td><td>24637,4384</td><td>8,8%</td></tr><tr><td colspan="3">TOTAL (Sin superposición de áreas)</td><td>52757,2425</td><td>18,9%</td></tr></table>
ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, regional y local
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de las áreas protegidas del nivel internacional, regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés
Definición	PAEC ih representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas del nivel regional y local i dentro de un área de interés h.
Fórmula	PAEC ih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	ATEi h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de áreas protegidas del nivel internacional, regional y local.
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%

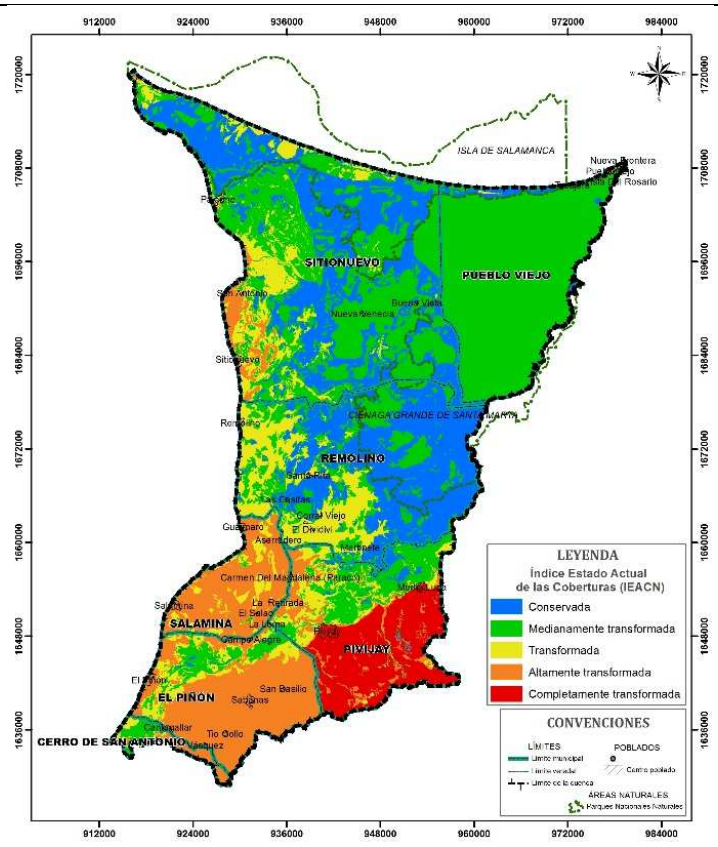
Observaciones



TIPO	CATEGORIA	NOMBRE	ÁREA ha	% AREA
Áreas complementarias para la conservación	AICAS	Reserva de Biosfera RAMSAR Cienaga Grande, Isla de Salamanca y Sabanagrande	255662,417	91,8%
	Sitios RAMSAR	Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta	276014,823	99,1%
	Reserva de la Biosfera	Cíenaga grande de Santa marta	255662,417	91,8%
TOTAL (Sin superposición de áreas)			276910,23	99,5%

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Área o porcentaje de ecosistemas estratégicos presentes
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés
Definición	Cuantifica la proporción de la abundancia de cada ecosistema en un área de interés. Es una medida de la composición del paisaje y permite comparar diferencias en tamaño entre los ecosistemas.
Fórmula	PEih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 .... r)
Variables y Unidades	ATEi h = superficie total del ecosistema i (ha) en un área de interés h Ah = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés
Insumos	Mapa de ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia del nivel regional y local
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%
Observaciones	

TIPO	CATEGORIA	NOMBRE	ÁREA ha	% AREA
Áreas de importancia ambiental	Humedales Capacidad	N/A	102812,107	36,9%
	Humedales GDB	N/A	48154,7347	17,3%
	Manglares	N/A	27751,0209	10,0%
	Bosque Seco	N/A	578,880574	0,2%
	Bosques Naturales	N/A	39643,2533	14,2%
	Rondas Hídricas	N/A	11759,5719	4,2%
	Unidades de capacidad de uso con tendencia a inundaciones estacionales	N/A	48154,7347	17,3%
	Zonas de Recarga de acuífero	N/A	11241,7019	4,0%
	Biomas	Bosque Galería Tropical	832,706222	0,3%
		Bosque Seco Tropical	36722,1216	13,2%
		Cuerpos de agua (rios, ciénagas, lagos, lagunas)	87676,6061	31,5%
		Humedales y zonas lacustres tropicales	97407,7316	35,0%
		Manglares Natales o salares tropicales	51095,6062	18,4%
		Playas, médanos y/o dunas Tropicales	4553,07192	1,6%
TOTAL (Sin superposición de áreas)			238845,137	85,8%

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Índice del estado actual de las coberturas naturales
Objetivo	Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionados con el estado de las coberturas: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico
Definición	Cuantifica el estado actual de las coberturas naturales de la tierra
Fórmula	Dado que se integra la calificación de dos indicadores y dos índices, cada uno de estos tiene un peso de 25 para obtener una suma total de 100
Variables y Unidades	Las variables están dadas por cada uno de los indicadores, unidad en valor absoluto
Insumos	Calificación del indicador vegetación remanente, tasa de cambio de las coberturas naturales, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico
Interpretación de la calificación	Sumatoria de la calificación de los indicadores e índices Mayor o igual a 80 : conservación Entre 40 y 79 : restauración ecológica Entre 20 y 39: conservación si está en región andina y caribe , regiones restante define corporación según representatividad en su jurisdicción Entre 0 y 19%: conservación si está en región andina y caribe, en regiones restantes podrá ser dedicado a la categoría de uso sugerida.
Observaciones	

IEACN	ÁREA ha	%ÁREA
Conservada	67818,5204	24%
Medianamente transformada	113564,644	41%
Transformada	36256,1957	13%
Altamente transformada	43519,7052	16%
Completamente transformada	17264,3623	6%
TOTAL	278423,428	100%

3.6. Indicadores De Aspectos Socioculturales

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Densidad Poblacional – Dp
Objetivo	Expresar la forma en que está distribuida la población en un territorio específico
Definición	También es denominado como población relativa y se refiere a la relación existente entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión del mismo.
Forma de medición	Dp = Pt / Ha
Unidades	Pt: Población Total (133.928) Ha: Hectáreas (2784,234)
Insumos	Censo Dane 2005
Observaciones	Para definir el nivel de la densidad poblacional se han determinado las siguientes calificaciones según el número de habitantes por Km2 Áreas de muy baja densidad poblacional (menos de 20hab/km2) Áreas de baja densidad poblacional (21-40 hab/km2) Áreas de media densidad poblaciones (41-60 hab/km2) Áreas de alta densidad poblacional (Más de 6O hab/km2)
Interpretación de la calificación	A partir de los indicadores que se tomaron para determinar el nivel de densidad de población de la cuenca, tenemos que la medición de la densidad es “Media” representada con 48,10 habitantes por km2.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Tasa de crecimiento – r
Objetivo	Explicar en forma porcentual a qué ritmo crece una población determinada.
Definición	Es la tasa que indica el crecimiento o decrecimiento de la población
Fórmula	$r = \frac{N. - D. + Migr.\ Neta}{Población\ Total} \times 100$
Variables y Unidades	N= Nacimientos en un periodo determinado (1.870) D= Defunciones en un momento determinado (987) Migr. Neta: Migración neta (51.392) Población Total (133.928)
Insumos	censo dane 2005
Observaciones	Los resultados de la tasa de crecimiento se obtienen de acuerdo a la fórmula empleada la cual contiene los siguientes valores: r= Tasa de crecimiento N= Nacimiento en un periodo determinado D= Defunciones en un momento determinado Mgr. Neta= Migración neta
Interpretación de la calificación	Es así como se obtiene de acuerdo a las proyecciones suministradas por el DANE para el 2015, un total de nacimientos de 1.870 entre cabeceras, centros poblados y zonas rurales; 987 defunciones -total por rangos de edad- y 51392 de acuerdo a las migraciones netas para el 2015, dando como resultado una tasa de crecimiento de 921,37

ELEMENTO	**DESCRIPCIÓN**
Nombre y Sigla	Seguridad Alimentaria - SA
Objetivo	Determinar el nivel de seguridad alimentaria de un territorio
Definición	entendida como la participación de la producción interna, medida en número de productos de la canasta básica alimentaria, respecto al número total de productos de CBA.
Fórmula	$SA = \frac{PCBA}{CBA} * 100$
Variables y Unidades	PCBA: productos de la canasta básica alimentaria (11) CBA: Canasta básica alimentaria (42)
Insumos	Ministerio de Agricultura, Base Agronet
Observaciones	Para la medición se toma de referencia los siguientes valores: Muy alta: Más del 60% de los productos se producen en la región. Alta: Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región. Media: Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región. Moderada: Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región. Baja: Baja Menos del 25% de los productos se producen en la región.
Interpretación de la calificación	Dado los resultados anteriores para el territorio se establece un índice de seguridad alimentaria de un 26.19% ubicando a la región con una seguridad alimentaria Moderada.

<table>
<tr><th>ELEMENTO</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td>Nombre y sigla</td><td>Porcentaje de área de sectores económicos</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Determinar las áreas con incidencia directa de los diferentes sectores económicos presentes en la cuenca a partir del análisis asociado al uso de la tierra.</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Según el análisis desarrollado para la determinación de las coberturas de la tierra se puede asociar un uso a estas y a la vez se puede asociar un sector económico determinado a dichas unidades dependiendo de la actividad desarrollada.</td></tr>
<tr><td>Fórmula</td><td>% Área SEj= (Área SEj/ At)* 100
Dónde: SEj = cantidad de hectáreas asociadas al sector económico j.
j va desde 1…..n
At = área total de la cuenca.</td></tr>
<tr><td>Variables y unidades</td><td>Área de la cuenca y subcuencas, áreas destinadas a los diferentes sectores económicos.</td></tr>
<tr><td>Insumos</td><td>Mapa de coberturas de la tierra, análisis económico de la cuenca con análisis de sectores y actividades económicas.</td></tr>
<tr><td>Resultados</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Actividad económica</th><th colspan="4">TERCER NIVEL SUBSIGUIENTE</th></tr>
<tr><th>2906-010101</th><th>2906-010102</th><th>2906-010103</th><th>2906-010104</th></tr>
<tr><td>Agrícola</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>11,49%</td><td>4,44%</td></tr>
<tr><td>Pecuario</td><td>16,63%</td><td>11,64%</td><td>43,39%</td><td>49,00%</td></tr>
<tr><td>Pesca</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,05%</td></tr>
<tr><td>Forestal</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td></tr>
<tr><td>Comercio</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th rowspan="2">Actividad económica</th><th colspan="4">TERCER NIVEL SUBSIGUIENTE</th></tr>
<tr><th>2906-010105</th><th>2906-010106</th><th>2906-010200</th><th>2906-010301</th></tr>
<tr><td>Agrícola</td><td>0,73%</td><td>6,93%</td><td>8,07%</td><td>2,16%</td></tr>
<tr><td>Pecuario</td><td>85,88%</td><td>77,98%</td><td>77,27%</td><td>53,85%</td></tr>
<tr><td>Pesca</td><td>0,01%</td><td>0,04%</td><td>0,04%</td><td>0,00%</td></tr>
<tr><td>Forestal</td><td>0,05%</td><td>0,17%</td><td>0,00%</td><td>0,41%</td></tr>
<tr><td>Comercio</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th rowspan="2">Actividad económica</th><th colspan="4">TERCER NIVEL SUBSIGUIENTE</th></tr>
<tr><th>2906-010302</th><th>2906-010400</th><th>2906-010501</th><th>2906-010502</th></tr>
<tr><td>Agrícola</td><td>0,83%</td><td>0,41%</td><td>4,56%</td><td>10,01%</td></tr>
<tr><td>Pecuario</td><td>69,53%</td><td>42,66%</td><td>8,71%</td><td>53,65%</td></tr>
<tr><td>Pesca</td><td>0,00%</td><td>0,04%</td><td>0,07%</td><td>0,00%</td></tr>
<tr><td>Forestal</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td></tr>
<tr><td>Comercio</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td><td>0,00%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Actividad económica	**TERCER NIVEL SUBSIGUIENTE**			**TOTAL**
		2906-010503	**2906-010600**	**2906-010700**	
	Agrícola	0,80%	0,41%	0,08%	2,12%
	Pecuario	23,51%	3,51%	0,94%	28,91%
	Pesca	0,00%	0,12%	0,00%	0,02%
	Forestal	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
	Comercio	0,00%	0,29%	0,00%	0,01%
Análisis	Como se observa en los resultados la principal actividad económica que se localiza en la cuenca corresponde al sector pecuario, y más específicamente a la ganadería bovina y bufalina. Tomando en consideración las categorías de protección que operan en la Cuenca, esta situación genera conflictos dado que la intrusión del pastoreo se ha dado en perjuicio de las coberturas naturales en un proceso paulatino de praderización, y de acuerdo con las visiones estratégicas a nivel departamental y municipal, se espera incentivar esta actividad junto con la agricultura como sustento para el desarrollo de la zona. Actualmente la ganadería representa cerca del 20% del PIB de los municipios de la Cuenca con la excepción de Sitionuevo y Puebloviejo cuyos sectores más representativos son el Industrial y Servicios sociales respectivamente.				
Observaciones	Ninguna				

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Nombre y Sigla	Acceso al Agua por Acueducto
Objetivo	Cuantificar de la población que tiene acceso a este servicio.
Definición	Número de personas que pueden obtener agua con razonable facilidad, expresado como porcentaje de la población total. Es un indicador de la capacidad de los usuarios de la cuenca de conseguir agua, purificarla y distribuirla. En las zonas urbanas el acceso "razonable" significa que existe una fuente pública o una canilla a menos de 200 metros del hogar. En las zonas rurales significa que los integrantes del hogar no tienen que pasar demasiado tiempo todos los días en ir a buscar agua. El agua es potable o no dependiendo de la cantidad de bacterias que contenga.
Fórmula	# Individuos con acceso al agua Vs Población total del área en estudio
Variables y Unidades	Población asentada en el Cuenca en Ordenación
Insumos	DANE 2005, diagnósticos departamentales o municipales
Observaciones	La población con acceso a este recurso se cuantificara, sin tener en cuenta o evaluar si las condiciones de calidad son aptas para consumo humano o no
Interpretación de la calificación	**CHCGSM** # de personas con acceso a acueducto: 213.174 Población general Cuenca: 484.714 Indicador: 44% Fuente,SISBEN 2015 El análisis que resulta del cálculo del indicador, establece que el 44% de la población total que conforma la cuenca tiene acceso a abastecimiento de agua por medio de acueducto, lo que indica que el 66% se abastezca de otras fuentes de agua. Es decir la infraestructura en la prestación del servicio es deficiente, lo cual limita el acceso a este servicio en la mayoría de la población.