



GESTIÓN AMBIENTAL / ECOSISTEMAS / PROYECTO CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Un ecosistema potencial Ramsar: avances y retos.



Foto: Equipo del proyecto ciénaga de la virgen EPA- Cartagena 2015.

CARTAGENA, 2015



PROYECTO PARQUE DISTRITAL CIÉNAGA DE LA VIRGEN. ESTABLECIMIENTO PÚBLICO AMBIENTAL DE CARTAGENA- EPA, 2015.

CIÉNAGA DE LA VIRGEN, UN ECOSISTEMA POTENCIAL RAMSAR: AVANCES Y RETOS

Coordinación Del Proyecto

Alejandro Villarreal Gómez. Administrador de Empresas; Especialista en Análisis y Gestión Ambiental; Magister Tecnología Ambiental; candidato a doctorado en Desarrollo Local y Planificación Territorial.

Asesora Externa

Bióloga Ángela Moncaleano Niño .Bióloga con especialización en administración ambiental de zonas costeras, maestría en ciencias ambientales y candidata doctorado ciencias del mar.

Análisis Calidad De Agua Ciénaga De La Virgen

Q.F. Andrés Blanco Santamaría. Químico Farmacéutico.

Sistema De Información Geográfica

Marco Aurelio González Reyes. Ingeniero de Sistemas Candidato Maestría en Ingeniería de sistemas y computación.

Equipo Técnico:

Miguel Serpa Alcázar

Jorge Eliecer Oliveras Cortés

Jaime Peña Alzamora

Joaquín Gary Díaz

Francisco Barragán Salgado

Jhon Harold Marimon López

Equipo De Comunicaciones:

Luz Meira Díaz Márquez

Xioreli Camila Prada Barrios

Equipo De Información Y Archivo:

Zoraida Del Carmen Zúñiga Cano

Ángel De Jesús Díaz Rhenals

CONTENIDO

1	INTRODUCCION	5
2	MARCO LEGAL	7
2.1	LEYES.....	7
2.2	DECRETOS.....	8
2.3	ORDENAZA	9
2.4	RESOLUCIONES.....	10
2.5	PLANES.....	11
2.6	POLITICAS.....	11
3	MARCO CONCEPTUAL.....	13
4	CIENAGA DE LA VIRGEN.....	18
4.1	CLIMA.....	18
4.2	HIDRODINÁMICA	18
4.3	DRENAJES.....	18
4.4	CAÑOS Y LAGUNAS INTERIORES.....	19
4.5	VEGETACIÓN.....	19
4.6	HISTORIA.....	20
5	MONITOREO CALIDAD DE AGUA EN EL PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN EPA-2015	22
5.1	ESTACIONES DE MONITOREO Y PARAMETROS A EVALUAR	22
5.2	ANALISIS DE RESULTADOS	23
6	DIAGNÓSTICO INVENTARIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN.	24
6.1	DESARROLLO DEL INVENTARIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS FRANJA VIA PERIMETRAL	24
6.1.1	<i>UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 4</i>	<i>27</i>
6.1.2	<i>UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 5</i>	<i>31</i>
6.1.3	<i>UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 6</i>	<i>34</i>
7	DIAGNOSTICO INVENTARIO DE FAUNA Y FLORA PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN.	38
7.1	INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA.....	38
7.1.1	<i>METODOLOGIA.....</i>	<i>38</i>
7.1.2	<i>IDENTIFICACIÓN DE COBERTURAS VEGETALES.....</i>	<i>40</i>
7.1.3	<i>ANÁLISIS DE COBERTURAS VEGETALES Y CONECTIVIDAD DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN Y SISTEMA DE CAÑOS Y LAGUNAS INTERIORES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA</i>	<i>41</i>
7.1.4	<i>RECOMENDACIONES.....</i>	<i>56</i>
7.1.5	<i>LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN SEGUNDARIA PARA CONSTRUCCIÓN LÍNEA BASE.....</i>	<i>57</i>
7.1.6	<i>SALIDA DE CAMPO RECORRIDO POR CIÉNAGA DE LA VIRGEN</i>	<i>57</i>
7.1.7	<i>TALLER CON POBLACIÓN DE PESCADORES, IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y FLORÍSTICAS.....</i>	<i>60</i>
7.1.8	<i>ANÁLISIS SOBRE LOS SERVICIOS ECO SISTÉMICO Y LA BIODIVERSIDAD DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN 64</i>	
8	ESTRATEGIAS DE DIVULGACION Y COMUNICACIÓN PROYECTO CIENAGA DE LA VIRGEN.....	82
8.1	ESTRATEGIA DE DIVULGACION FORO CIENAGA DE LA VIRGEN	82



DIVULGACIÓN ANTE ONG'S AMBIENTALES:	82
DIVULGACIÓN	82
9 FORMULACION PROYECTO PILOTO VIVERO FORESTAL.....	83
9.1 ASPECTOS TECNICOS, BIOLOGICOS Y PRESUPUESTALES.....	83
10 BIBLIOGRAFIA.....	89

1 INTRODUCCION

La Ciénaga de La Virgen, representa uno de los humedales costeros más importante para el Distrito de Cartagena, con su superficie de 502,45 km², en los que predomina el ecosistema de manglar, y en los cuales a pesar de su inminente problemática, se puede aún observar que sigue siendo un valioso refugio de especies de fauna que habitan en ella y que representan una fuente de recursos para las poblaciones de pescadores que dependen directamente de esta.

La Ciénaga de La Virgen, es además un elemento fundamental dentro del sistema de caños y lagunas de la ciudad, del cual hacen parte el Caño Juan Angola, la Laguna del Cabrero, la Laguna de Chambacú, la Laguna de San Lázaro, el Caño Bazurto y La Ciénaga Las Quintas, finalizando este cuerpo de agua en la Bahía de Cartagena. Estos humedales representan un eje conector en términos hidrológicos y ecológicos, inmersos dentro de la matriz urbana de la ciudad, ofreciendo un sin número de servicios ecosistémicos, entendidos como aquellos activos naturales (suelo, agua, plantas, animales, atmósfera) que proporcionan al ser humano beneficios ecológicos, culturales y financieros.

La Ciénaga de La Virgen ha sido considerada como un “humedal” prioritario para la ordenación y el manejo sostenible, debido principalmente a ser un ecosistema estratégico sometido a diferentes presiones de tipo antrópico, las cuales vienen desde los años 40 cuando se convirtió en el cuerpo receptor de las aguas servidas del 60% de las descargas totales que generaba la ciudad, generando condiciones de insalubridad en los asentamientos humanos alrededor de la Ciénaga y niveles de contaminación tales que superaban la capacidad de auto regeneración del cuerpo de agua.

Es por ello que el Establecimiento Ambiental de Cartagena- EPA en la últimas administraciones ha venido invirtiendo una serie de recursos económicos y humanos que permitieron llevar a cabo el Proyecto Parque Distrital Ciénaga de La Virgen, en el cual se pudo generar información clave que será insumo para la declaratoria de este ecosistema como área protegida, de tal manera que se pueda garantizar el mantenimiento no solo de los recursos biológicos sino también de los humanos que dependen económicamente de la Ciénaga.

El proyecto ciénaga de La Virgen está concebido en el marco del plan de acción del EPA 2015, el cual aborda las siguientes metas:

- La realización de los monitoreo de la calidad de agua en la ciénaga de La Virgen
- La realización del inventario de actividades productivas en el entorno de la vía perimetral
- La realización del inventario de los recursos naturales florísticos y faunísticos
- La gestión del proyecto de saneamiento ambiental en la cuenca hidrográfica
- La implementación de un proyecto piloto de recuperación
- La implementación de estrategias de divulgación de los alcances del proyecto

De la meta correspondiente al monitoreo de calidad de agua en ciénaga, se obtuvieron muestras y posterior análisis de la calidad de agua de la ciénaga en los meses de abril julio, agosto y septiembre encontrándose que el comportamiento promedio de los diferentes indicadores de calidad de agua, frente a la normatividad vigente, y en algunos casos, con criterios establecidos,



direccionados a la conservación de los ecosistemas acuáticos cumplen con los indicadores preestablecidos, y por consiguiente tenemos un ecosistema.

En cuanto al inventario y georreferenciación de actividades productivas en el entorno de la Ciénaga de La Virgen, se encontró que en los barrios de la vía perimetral pertenecientes a las UCG 4, 5 y 6, operan 146 negocios tipo tiendas, y más de 50 negocios personales, los cuales pueden generar un potencial impacto o presión sobre el ecosistema. Así mismo fueron caracterizados y georreferenciados los espacios destinados para uso recreativo, institucional y de conservación. De ello, se pudo evidenciar la presencia de escombreras, botaderos a cielo abierto e invasiones de espacios públicos y rellenos del cuerpo de agua.

En referencia al inventario de los recursos naturales, de flora y fauna, se levantó una línea base, se identificaron y georreferenciaron coberturas vegetales; se realizó mediante taller con pescadores la identificación de especies de peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos para cada una de las coberturas identificadas y de paso se identificaron las categorías de especies amenazadas.

De otra parte, a partir del análisis de coberturas vegetales y conectividad de la ciénaga de La Virgen y sistema de caños y lagunas interiores de la ciudad de Cartagena, se propuso la zonificación para esta conectividad en 8 zonas (ciénaga de La Virgen, caño Juan Angola, islas, ciénaga de las Quintas, caño de Bazurto, laguna de San Lázaro, laguna de Chambacu, laguna del Cabrero)

En cuanto al proyecto piloto de recuperación se diseñó y formuló el vivero forestal con especies nativas y en vías de extinción, con el objeto de dar forestación y reforestación en las áreas identificadas en donde ha habido pérdida de cobertura vegetal.

Frente al diagnóstico del estado crítico de canales, caños, descoles, cono de transición y dársena de la bocana, se proyectó el saneamiento básico de los mismos, en cumplimiento de la resolución 1117 de 28 de diciembre de 2006, sobre la adopción del plan de manejo de la ciénaga de La Virgen por ambas entidades EPA y CARDIQUE en donde se establece que el sistema marea bocana estabilizada es uno de los proyectos especiales para la recuperación del cuerpo cenagoso Ciénaga de La Virgen.

La divulgación del proyecto a partir del diseño de su estrategia metodológica, ha tenido diferentes escenarios de divulgación, tales como: Un foro académico, foro de proyectos escolares, Instituciones de educación media, asociaciones de juntas, medios de comunicación, juntas administradoras locales, ONG's ambientalistas, comité aviario, logrando con ello el interés, participación y fortalecimiento en el desarrollo y cumplimiento de las metas del proyecto.

Finalmente se sugieren unas recomendaciones en tres aspectos: Biológico, socioeconómico e institucional.

2 MARCO LEGAL

2.1 LEYES

El Código de Recursos Naturales – Decreto- Ley 2811 de 1974

Establece los fundamentos normativos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y de los bienes ambientales (Aire, agua y suelo) a través generación de mecanismos para el mejoramiento, la conservación y la restauración de los recursos naturales renovables, con el propósito de defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional.

Constitución Política de 1991

De acuerdo con su artículo de 8, es obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. Por su parte, el artículo 58 establece la función ecológica inherente a la propiedad privada e incluye el respeto por el derecho a un ambiente sano y la protección del ambiente enmarcados en los tratados internacionales; reconociendo como lineamientos fundamentales de manejo en materia ecológica (Art. 9, 94, 226). En el artículo 79, establece como deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines.

En el artículo 80 señala que el Estado debe planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas fronterizos. El artículo 95, en su numeral 8, preceptúa como un deber del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

El artículo 334, establece la posibilidad por parte del Estado, por intermedio de la ley, intervenir en el aprovechamiento de los recursos naturales y los usos del suelo, con el fin de lograr la preservación del ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de población.

Ley 99 de 1993

Crea la Política Ambiental Colombia a través de la creación del Ministerio de Medio Ambiente, como entidad pública encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. A la vez, se ordena la conformación del Sistema Nacional Ambiental - SINA y se dicta otras disposiciones en relación al manejo y gestión del componente ambiental en el país. En su artículo 1- inciso 10 dispone la acción para la protección y recuperación ambiental como una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad y las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Siendo función del Estado apoyar e incentivar la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y delegar en ellos funciones específicas de competencia. En el inciso 12 del artículo mencionado anteriormente, se señala el manejo ambiental, conforme a la Constitución Nacional, siendo este de carácter descentralizado, democrático y participativo.



En su artículo 7 la Ley 99 de 1993, definió el ordenamiento ambiental del territorio como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible”.

De acuerdo con los numerales 1 y 2 del artículo 31, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible ejercen la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con la norma de carácter superior y conforme a los criterios y directrices dispuestos por el Ministerio de Ambiente; son las encargadas de ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental.

Artículo 63, determina que a fin de asegurar el interés colectivo por un ambiente sano, el ejercicio de las funciones en materia ambiental se sujetará de acuerdo a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario; por lo tanto los mecanismos de planificación, ejecución y control deben ser armónicos, coherentes y homogéneos entre sí, de tal forma que permita hacer el seguimiento y evaluación integral de la Política Ambiental Nacional dentro de SINA.

Ley 388 (1997) de Desarrollo Territorial.

Artículo 5, define el ordenamiento del territorio como el “conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública, dentro de los límites fijados por la Constitución y las Leyes, disponer los instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”.

Artículo 7, señala que dichas competencias de las entidades públicas en desarrollo de las función del ordenamiento se desarrollarán dentro de los límites normativos vigentes, y atendiendo los principios de coordinación, concurrencia y subsidiaridad, dentro de la autonomía municipal, determinada por el carácter de prevalencia de las disposiciones dictadas por entidades de mayor ámbito en la compensación territorial.

Artículo 10 Numeral 1 de esta ley, señala que la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial de municipios y distritos deben considerar los lineamientos para el manejo de cuencas hidrográficas expedidas por las CAR's o la autoridades ambientales, las cuales son determinantes ambientales y se constituyen en normas de jerarquía superior.

Por su parte, el Convenio sobre Diversidad Biológica, aprobado por la Ley 165 de 1994 tiene como objetivo la conservación de la diversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de recursos.

2.2 DECRETOS

Decreto 1729 de 2002

Establece los lineamientos y fases para la ordenación de cuencas hidrográficas y define que el proceso de ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo



sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico – biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos; dispone además, que la ordenación así concebida constituye el marco para planificar su uso sostenible y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger y prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.

Decreto 1200 de 2004

Determina la planificación ambiental regional del desarrollo sostenible como un mecanismo de gestión para orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, para contribuir desde lo ambiental a la consolidación de alternativas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, acordes a las características y dinámicas biofísicas, económicas, sociales y culturales.

DECRETO 063 de 2006 DE LA ALCALDIA DE CARTAGENA ADOPTA EL MACROPROYECTO PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN

OBJETO: desarrollar el macro proyecto “Parque Distrital Ciénega de La Virgen “como reglamentación complementaria al Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena con el fin de enmarcar y articular las diferentes acciones e instrumentos que intervienen en la transformación del territorio incluido en el ámbito de planificación.

Decreto 2372 de 2010

Se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones, que junto con el CONPES 3680 que incorpora lineamientos para avanzar en un SINAP completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado, contribuyen al ordenamiento territorial, al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación y al desarrollo sostenible en el que está comprometido el país.

Decreto 1640 de 2012

Reglamenta los instrumentos de gestión para la planificación, ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, a través de la estandarización y homogenización de los procesos mediante los cuales se obtienen información hidrológica para su procesamiento y publicación que permitan realizar pronósticos, toma de decisiones y llevar a cabo actividades primordiales para la conservación y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas.

2.3 ORDENAZA

Ordenanza Departamental del 22 de abril de 2010, crea el sistema departamental de áreas protegidas.

Artículo 9° establece los sitios prioritarios de conservación del departamento. Del Distrito de Cartagena establece: La Ciénaga de La Virgen.

2.4 RESOLUCIONES

Resolución N°. 0947 de diciembre 09 de 2003, “por la cual se declara en ordenación la cuenca de la Ciénaga de La Virgen”

La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, CARDIQUE, en cumplimiento de mandatos constitucionales y legales, expidió la resolución No. 0947 de diciembre 09 de 2003, “Por la cual se declara en ordenación la cuenca de la Ciénaga de La Virgen y se dictan otras disposiciones”.

La Resolución declara en ordenación el área comprendida por la Cuenca de la Ciénaga de La Virgen, incluyendo el Humedal integrante de la misma Ciénaga de La Virgen y Juan Polo, sus arroyos, canales, bocas naturales y artificiales aferentes al mar Caribe. El ordenamiento del área se estipula debe darse de manera integral sobre suelo, agua, flora, fauna y las actividades de los seres humanos para que su desarrollo futuro sea sostenible y declara de utilidad pública e interés social el proceso. La ordenación de esta cuenca, será objeto de Programas y Proyectos de Conservación, Preservación y Restauración de acuerdo a la zonificación ambiental que se determine en los estudios de diagnóstico del Plan de Ordenación y Manejo respectivo, con el fin de obtener un adecuado manejo de los recursos naturales renovables y su conservación.

El acto designa un Grupo de carácter Ejecutor para que desarrolle el proceso de ordenación de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen, el cual estará integrado por funcionarios idóneos de la Secretaría General, Subdirección de Gestión Ambiental y Subdirección de Planeación de CARDIQUE y los delegados que designe el Director Ejecutivo de Conservación Internacional, CI-COLOMBIA y otras instituciones regionales, municipales y del Distrito Turístico.

El Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen se desarrollará siguiendo la metodología adoptada por la Dirección General y en concordancia con lo establecido en el Decreto 1729 de 2002 y dispone asignar los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para que el Grupo Ejecutor designado para el efecto, elabore el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen, hasta su fase de seguimiento y evaluación.

Se planea declarar la Ciénaga de La Virgen como Parque Ecológico Distrital (Alcaldía Distrital de Cartagena), para dedicarla a su recuperación ecológica. Las bases de información ambiental y de calidad de agua se toman de los estudios técnicos y de Impacto Ambiental del Proyecto de la Bocana Estabilizada de Mareas y el Plan Maestro de Alcantarillado y de los estudios de Edurbe y de la Universidad de Cartagena.

La Bahía de Cartagena y los Caños internos se proponen como áreas de recuperación ambiental. Los caños y lagunas, o cuerpos de agua internos fueron declarados por Ley 62 de 1937 y ratificados por Decreto Ley 07 de 1984, como áreas de recuperación, mediante obras de limpieza, canalización por dragado y acotamiento de los cuerpos de agua y recuperación de algunos trayectos de sus orillas.

Resolución 768 de 2005 adopción del POMCA CARDIQUE

Se adopta el plan de manejo y ordenamiento para la cuenca hidrográfica Ciénaga de La Virgen, medidas de protección y conservación de los recursos naturales renovables previstas en el POT

Resolución 509 de 2013

Establece los lineamientos de para la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación de Cuencas Hidrográficas.

Resolucion 1457 de 2014 CARDIQUE

Declara en revisión y ajustes las cuencas hidrográficas de los arroyos directos al Caribe sur ciénaga de La Virgen (código 1206-1), para ello se suscribió el convenio 038 de 2014 con el fondo de adaptación para actualizar los planes de ordenación y manejo de las cuencas del caribe sur ciénaga de La Virgen (Turbana, Turbaco, Sta Rosa, Villanueva y Clemencia.

Resolucion 1680 de noviembre 5 de 2015 de CARDIQUE

Por medio de la cual se precisa el Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de La Virgen, adoptado a través de resolución 1117 del 28 de diciembre de 2006 en su capítulo XI Recuperación de los canales de la cuenca hidrográfica ciénaga de La Virgen, incluyendo todo el sistema de bocana de marea estabilizada como proyecto especial que complementa la recuperación del sistema cenagoso ciénaga de La Virgen.

Resolucion 026 de noviembre 5 de 2015 de EPA

Por medio de la cual EPA adopta la resolución 1680 de CARDIQUE.

2.5 PLANES

Plan de ordenamiento Territorial del Distrito de Cartagena de Indias

Mediante el decreto 0977 de 2001 se adopta el POT de Cartagena, en su Art. 96 contempla el Parque Distrital Ciénaga de La Virgen y dice que: “Se constituye en el elemento fundamental del Modelo de Ocupación del Territorio en torno al cual se desarrollará parte de la ciudad actual y la ciudad futura”.

Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca de la ciénaga de La Virgen-Pomca 2004 – Cardique y Conservación Internacional Colombia

2.6 POLITICAS

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH)

Surge como resultado de una serie de iniciativas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) orientadas a establecer las directrices unificadas para el manejo agua a través de la formulación de objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país, que permitan resolver la actual problemática del recurso y promover su uso eficiente y



preservación para bienestar de las generaciones futuras.

Política para la Gestión de la Biodiversidad y sus servicios Ecosistémicos (PNGIBHSE)

Busca promover la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, a partir de la resiliencia de los sistemas socioecológicos, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil. Enmarcando y orientando la formulación e implementación de instrumentos ambientales de gestión (políticas, normas, planes, programas y proyectos) para la conservación en sus diferentes niveles de organización, además de ser base de la articulación interinstitucional y parte fundamental en desarrollo del país.

3 MARCO CONCEPTUAL

Ecosistemas de humedal

Cuando se habla de ecosistemas de humedal, se hace referencia en general a aquellos sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos, en los cuáles la presencia de agua durante periodos bastante prolongados es un factor común, que genera alteraciones tanto a nivel de los suelos, como de las comunidades de microorganismos, fauna y flora (Scott & Carbonell, 1986; Scott & Jones, 1995).

Según la convención Ramsar, (Irán, 1971), los ecosistemas de humedal se entienden como “aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”, definición adoptada para Colombia de acuerdo a la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Cuenca Hidrográfica

La cuenca hidrográfica es un territorio delimitado por la propia naturaleza, esencialmente por los límites de las zonas de escorrentía de aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce. En su conjunto la cuenca, sus recursos naturales y sus habitantes poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características que son particulares a cada una (Tapia, 1994). Físicamente, las cuencas representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial y por lo tanto tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica (CEPAL, 1994).

Según, el Decreto-Ley 2811 (1974) se define la cuenca hidrográfica como “el área de aguas superficiales o subterráneas, que se vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de agua, en un pantano o directamente en el mar”.

Una cuenca hidrográfica es un área que abastece de agua por la superficie o flujo subsuperficial a un sistema de drenaje dado o cuerpo de agua, ya sea un arroyo, río, humedal, lago o mar (World Bank, 2001). Las características del flujo del agua y su relación con la cuenca son un producto de las interacciones entre la tierra y el agua (geología, pendiente, régimen de lluvias, los suelos y biota), su uso y gestión. Una cuenca hidrográfica es la unidad básica de suministro de agua y el bloque de construcción básico para planificación integrada del uso de la tierra y el agua (Darghouth et al. 2008).

La cuenca hidrografica es considera como un recurso de uso común, que representan un componente importante para el desarrollo rural; definido por los vínculos hidrológicos donde la gestión óptima requiere la utilización coordinada de los recursos naturales por parte de todos los usuarios. Las cuencas cubren variadas extensiones del territorio, que definen su categoría de

manejo, ya que las pequeñas cuencas hidrográficas (microcuencas) conforman grandes cuencas hidrográficas (macrocuencas) que a su vez pueden llegar a estar anidadas en cuencas fluviales enteras (Kerr, 2007).

Se conocen otro tipo de cuencas denominadas cuencas hidrológicas, las cuales son más extensas e incluyen todo el área hidrogeológica subterránea que abarcan un manto acuífero. Cuando el relieve y fisiografía, tienen una forma y simetría diferente a la configuración geológica de la cuenca, se puede decir que existe una cuenca subterránea, que cambia la dirección del flujo subsuperficial para alimentar a otra cuenca hidrográfica, a ésta configuración se denomina cuenca hidrológica (World Vision., 2004, p.12).

Sistemas Socioecológicos (SSE)

Se entiende por sistema socio-ecológico (SSE) aquel sistema formado por un componente social (humano) en interacción con un componente ecológico (biofísico), donde el sistema como un todo es la existencia de importantes relaciones que la sociedad establece entorno a la naturaleza (Gallopín et al. 1989). Este tipo de sistemas pueden ser urbanos o rurales y definirse a diferentes escalas (espacio- temporales) que se consideran desde lo local a lo global (Gallopín, 2003).

Los sistemas ecológicos y las sociedades humanas intercambian bienes visibles y tangibles (recursos renovables y no renovables) y servicios intangibles (paisaje, recreación, etc.). Los cuales, no son más que una parte del ecosistema, que identificado en el espacio, alcanzan su expresión concreta en las denominadas unidades del paisaje (Berkes & Folke, 1998).

Un sistemas socioecológico es aquel en el cual las relaciones entre la sociedad y la naturaleza se manifiestan no solo como procesos biofísicos o sociales que se pueden hacer evidentes por separado, sino especialmente a través de interdependencia que denota la emergencia de proceso desarrollo y sostenibilidad, planteando el reconocimiento de las dinámicas entre las interacciones culturales que establecen los seres humanos y con los sistemas naturales, para comprender los conflictos de acceso, uso y distribución de los recursos que los sistemas naturales proporcionan para el desarrollo Según (Chapin et al. 2009). Cuando una comunidad, lleva a cabo la apropiación de los diferentes bienes y servicios ecosistémicos, dicha apropiación, presenta diversas formas de interacción con el ecosistema, cada una de las cuales impacta de manera distinta, generando una expresión territorial y espacial única que determina la configuración del paisaje (Sordá, 2008).

La dinámica de los sistemas socio-ecológicos emerge de tres atributos que determinan trayectorias futuras y son la resiliencia, la adaptabilidad y transformabilidad. Las características de los sistemas socioecológicos determinan su habilidad para adaptarse y beneficiarse provenientes de los cambios y complejidad (Holling, 1986).

Resiliencia

Forma para comprender las dinámicas no lineales que ocurren dentro de los sistemas, así como los procesos a través de los cuales los ecosistemas se auto-sostienen y persisten frente a perturbaciones y cambios. Hace referencia a las condiciones que presenta un sistema complejo alejado del equilibrio donde las inestabilidades pueden transformar al mismo para que presente otro régimen de comportamiento (Holling, 1973)

La resiliencia de los ecosistemas es la capacidad de un ecosistema de recuperarse de un disturbio o de resistir presiones en curso. Se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que realizan los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema —en un tiempo determinado— como respuesta para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo, y en esa medida tender al equilibrio (Chamochumbi, 2005.)

Capacidad de Adaptación

La capacidad de adaptación se considera como la disposición que tiene un sistema para prepararse a tensiones y/o cambios con antelación o ajustarse y responder a los efectos causados por las presiones (Smit, et al., 2001). El aumento de la capacidad de adaptación mejora la oportunidad de los sistemas para manejar rangos, variables y magnitudes de los impactos, permitiendo al mismo tiempo la flexibilidad para reelaborar enfoques (Engle, 2011). Dentro de un sistema la capacidad de adaptación influye en el máximo potencial para la implementación de ajustes sostenibles frente a la incertidumbre; esta capacidad se considera en un sistema como una propiedad crítica, ya que refiere a la disponibilidad de los recursos escasos para anticipar o responder a las tensiones percibidas o presentadas (Adger et al., 2007).

Transformación

La transformación es la cualidad de los sistemas para generar uno nuevo esencialmente, cuando las estructuras ecológicas, económicas o sociales hacen que el sistema actual sea insostenible. La transformación significa definir y crear nuevos escenarios de estabilidad mediante la introducción de nuevos componentes y adoptar nuevos atributos, cambiando así las variables de estado, y con frecuencia la escala, que definen el sistema (Walker et al., 2004)

Vulnerabilidad

Proceso en el cual la población y los ecosistemas se encuentran expuestos a riesgos; sufriendo deterioros o cambios de carácter temporal o permanente ocasionados por factores biofísicos y sociales. Los cuales, limitan o anulan su capacidad de respuesta frente a tal contingencia y presentan grandes dificultades para adaptarse al nuevo escenario al que se encuentra expuestos, como resultado de la materialización del riesgo. A su vez, considera la vulnerabilidad como un estado o interfase de exposición a amenazas del bienestar humano y la capacidad de los individuos y la comunidad para enfrentarlas (Ávila, 2008)

Servicios Ecosistémicos

Binning et al. (2001), afirman que los servicios ecosistémicos son aquellos que fluyen de los activos naturales o reservas de recursos naturales (suelo, agua, plantas, animales, atmósfera) para proporcionar al humano beneficios ecológicos, culturales y financieros. Son producto de las interacciones complejas entre las especies y de estas con los componentes abióticos.

Estos servicios cumplen el rol de mantener los activos naturales y soportar la producción de bienes y servicios por parte de la población, permitiendo la unión e interacción entre el ambiente y los bienes producidos por el humano. Si los activos naturales no se mantienen, se genera un impacto directo en su capacidad de proporcionar insumos para la producción, como consecuencia del decline de los servicios ecosistémicos (Binning et al., 2001; Fisher et al., 2009; EEM, 2003).

Así mismo, la prestación de servicios ecosistémicos es un tema poco entendido y su importancia no ha sido reconocida en mercados económicos, políticas de gobierno o en prácticas de manejo. El estudio de los servicios ecosistémicos, hace necesario el tener una visión holística, a escala del paisaje y ecosistemas, con el fin de analizar los procesos que ocurren en ellos, más allá de mirar y estudiar componentes individuales y aislados unos de otros (Binning et al., 2001, EEM, 2003).

Ricketts et al. (2004) señalan que a pesar de los enormes beneficios obtenidos de los ecosistemas, estos permanecen sin cuantificar o valorar, solo en pocas excepciones como el secuestro de carbono y flujos de agua, para los cuales se han dedicado enormes esfuerzos para valorarlos económicamente. Los autores señalan sin embargo, la importancia de otros servicios no considerados, como es el caso del servicio de polinización, para el cual afirman que 2/3 de las especies cultivadas en el mundo necesitan ser polinizadas por animales.

Es importante tener en cuenta que los bienes y servicios ecosistémicos son proporcionados a diferentes escalas espacio-temporales, por ejemplo, la regulación del clima y el almacenamiento de carbono ocurren a escala global, la protección contra inundaciones, formación del suelo, ciclado de nutrientes, tratamiento de residuos y polinización a escalas local y regional (De Groot et al., 2002).

La Evaluación sobre los Ecosistemas del Milenio - EEM (2003), clasificó los servicios ecosistémicos en cuatro categorías.

Servicios de aprovisionamiento: son los productos obtenidos de los ecosistemas que incluyen:

1. Alimentos y fibras
2. Combustible, madera
3. Recursos genéticos
4. Medicinas
5. Recursos ornamentales
6. Agua fresca (en este servicio se evidencia la unión entre servicios de aprovisionamiento y regulación)

Servicios de regulación: son los beneficios obtenidos de la regulación de procesos ecosistémicos, entre los que se incluyen:

1. Mantenimiento de la calidad del aire: los ecosistemas aportan y extraen sustancias de la atmósfera, influyendo en la calidad del aire.
2. Regulación del clima: los ecosistemas influyen en el clima tanto a nivel local, como global. A nivel local los cambios en la cobertura tienen efectos en la temperatura y precipitación. Globalmente por medio del secuestro o emisión de gases efecto invernadero.
3. Regulación de agua: la frecuencia y magnitud de la escorrentía, inundaciones y recarga de acuíferos está relacionada con el cambio de cobertura.
4. Control de erosión: la cobertura vegetal juega un papel clave en la retención del suelo y prevención de deslizamientos.
5. Purificación del agua y tratamiento de desechos: los ecosistemas ayudan a filtrar y descomponer desechos orgánicos.
6. Prevención de enfermedades humanas: los cambios en los ecosistemas pueden alterar directamente la densidad de patógenos y la abundancia de vectores.
7. Control biológico: el cambio en los ecosistemas puede afectar la prevalencia de plagas y enfermedades para los cultivos y ganado.

8. Protección contra tormentas: la presencia de ecosistemas costeros, como arrecifes de coral y manglares reduce dramáticamente el daño causado por huracanes y olas.

Servicios culturales: son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación. Estos se encuentran fuertemente ligados a los valores humanos y al comportamiento, por lo que las percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades. Entre esto se encuentran:

1. Diversidad cultural: la diversidad de ecosistemas es uno de los factores que influyen en la diversidad cultural.
2. Valores espirituales y religiosos: muchas religiones le asignan valores espirituales y religiosos a los ecosistemas.
3. Sistemas de aprendizaje: los ecosistemas influyen en los tipos de aprendizaje desarrollados por las diferentes culturas.
4. Valores educativos: los ecosistemas y sus componentes y procesos, proporcionan las bases para la educación formal e informal.
5. Inspiración: los ecosistemas proporcionan inspiración para el arte, folklore, símbolos nacionales, arquitectura.
6. Valores estéticos: muchas personas encuentran belleza y valores estéticos en varios aspectos de los ecosistemas, esto se refleja en el cuidado de parques y selección de lugares para construcción de viviendas.
7. Relaciones sociales: los ecosistemas influyen en el tipo de relaciones sociales que se establecen en culturas particulares, las sociedades pesqueras, por ejemplo, difieren de las agrícolas.
8. Sentido de pertenencia
9. Valores de herencia cultural
10. Recreación y ecoturismo

Servicios de soporte: estos servicios son necesarios para la provisión de todos los otros servicios. Difieren de los otros en que sus efectos en las personas son indirectos u ocurren en un período largo de tiempo. Entre estos se destacan:

1. Producción de oxígeno atmosférico
2. Producción primaria
3. Formación y retención de suelo
4. Ciclado de nutrientes
5. Ciclado de agua
6. Provisión de hábitat

4 CIENAGA DE LA VIRGEN

La Ciénaga de La Virgen, se ubica en el Distrito de Cartagena en el departamento de Bolívar, tiene una superficie total de 502,45 km². La Ciénaga de La Virgen es una laguna costera ubicada sobre el costado norte de la Ciudad de Cartagena y separada del mar por el cordón de arenas (barra de arena de 400 - 800m de ancho) de La Boquilla. Su forma es triangular, estrecha en el norte y amplía en el sur, con anchura máxima de 4.5 km, y tiene una longitud de unos 7 km, un espejo de agua de unos 22,5 km² y profundidades de hasta 1,2 m (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

Esta ciénaga es un humedal de gran importancia considerado como un “humedal” prioritario para la ordenación y el manejo sostenible. Debido a que esto es una de las cuencas hidrográficas prioritarias de ordenamiento y planificación en la región, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique -Cardique- expidió la resolución No. 0947 de diciembre 09 de 2003, “Por la cual se declara en ordenación la cuenca de la Ciénaga de La Virgen y se dictan otras disposiciones”. La Resolución declara en ordenación el área comprendida por la cuenca de la Ciénaga de La Virgen, incluyendo el humedal integrante de la misma Ciénaga de La Virgen y Juan Polo, sus arroyos, canales, bocas naturales y artificiales aferentes al mar Caribe, así como los asentamientos humanos que la componen.

4.1 CLIMA

El clima es tropical debido a la interacción de los fenómenos de la Zona de Convergencia Intertropical (CIT), los vientos Alisios, el paso de las ondas del este y la presencia de frentes fríos del hemisferio norte. Cartagena es una ciudad con una característica estacionalidad climática monomodal (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

4.2 HIDRODINÁMICA

La hidrodinámica de la ciénaga de La Virgen ha cambiado desde el año 2000 cuando entró en funcionamiento el sistema de La Bocana. Su mecanismo de introducir agua son el drenaje urbano y rural (escorrentía), la lluvia que cae directamente sobre el espejo de agua, los efluentes del alcantarillado sanitario y el agua que ingresa por la Bocana y los que extraen agua son la evaporación, el aporte de la ciénaga al sistema de caños y lagos a través del caño Juan Angola y el agua que sale por la Bocana y en algunas épocas las bocas y caños de la Boquilla (IAVH & PUJ, 2015).

4.3 DRENAJES

El drenaje urbano vierte a la ciénaga por el sistema de canales, un caudal máximo de 158 m³/s para un período de retorno de 100 años, generado por la escorrentía de la vertiente oriental del casco urbano de la ciudad, cuya área de drenaje es de 15,6 km² y con alturas que apenas sobrepasan los 100 msnm en el cerro de La Popa (IAVH & PUJ, 2015).

También llegan a la ciénaga por la red del drenaje pluvial aguas residuales de conexiones fraudulentas del alcantarillado sanitario, aceites e hidrocarburos de talleres y estaciones de servicio ubicados en la cuenca urbana, basuras y residuos sólidos arrojados por algunos habitantes de la comunidad adyacente. Otro aporte contaminante importante es el sedimento proveniente de áreas desforestadas y expuestas a la erosión por invasiones en las faldas del cerro de la Popa (IAVH & PUJ, 2015).

El drenaje rural está constituido por cinco (5) arroyos principales provenientes de la serranía de Turbaco, al oriente de la ciénaga, que drenan una cuenca rural de 470 km². Los cauces de estos arroyos están intervenidos con numerosos represamientos y desviaciones en la cuenca superior, la mayoría de ellos con muy poco rigor técnico (IAVH & PUJ, 2015).

4.4 CAÑOS Y LAGUNAS INTERIORES

El Humedal Ciénaga de La Virgen se encuentra conectado con la bahía de Cartagena a través de caños y lagos interiores, con una extensión aproximada de 100 hectáreas, conformados por La Ciénaga Las Quintas, El Caño Bazurto, la Laguna de San Lázaro, la Laguna de Chambacú, la Laguna del Cabrero y el Caño Juan Angola (IAVH & PUJ, 2015).

- **Caño Juan Angola**, Tiene una longitud aproximada de 4.12 Km., un espejo de agua de unas 10 hectáreas y con una profundidad promedio de 2.76 m. La especie más predominante es el mangle prieto (*Avicennia germinans*), seguido del mangle rojo (*Rhizophora mangle*).
- **Laguna El Cabrero**, Tiene una longitud aproximada de 1.38 Km., un espejo de agua de unas 26 hectáreas y una profundidad promedio de 2.3 m.
- **Laguna de Chambacú**, tiene una longitud aproximada de 0.49 Km., un espejo de agua de unas 7 hectáreas y con una profundidad promedio de 2.2 m. En esta área se ubica el parque Espíritu del Manglar donde abunda el Mangle Zaragoza (*Conocarpus erecta*) debido a una resiembra que se llevó a cabo en este sitio. Al fondo se observa mangle rojo (*Rhizophora mangle*) que fue trasplantado en un programa de recuperación y protección de talud en años anteriores.
- **Caño Bazurto**, Tiene una profundidad promedio de 1.73 m., con una longitud aproximada de 1.2 Km. y 12 hectáreas de espejo de agua. En el caño, específicamente en la avenida del lago predominan las especies de Mangle prieto (*Avicennia germinans*) y del mangle bobo (*Laguncularia racemosa*).
- **Ciénaga de Las Quintas**, Tiene una profundidad de 2.25 mt., con una longitud aproximada de 1.29 Km. y como espejo de agua unas 30 hectáreas. En la ciénaga se logra observar especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle prieto (*Avicennia germinans*).
- **Laguna de San Lázaro**, Tiene una longitud aproximada de 0.67 Km., un espejo de agua de unas 15 hectáreas y una profundidad promedio de 2.1 m. En estas Laguna encontramos islotes separados donde predomina el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle prieto (*Avicennia germinans*).

4.5 VEGETACIÓN

El manglar de la ciénaga corresponde a un bosque típico de cuenca, formado por *Avicennia germinans* (especie dominante, 67%), *Rhizophora mangle* (30%) y *Laguncularia racemosa*, especie poco importante. Estructuralmente, el manglar se caracteriza por presentar valores bajos de área

basal, ya que existe gran número de individuos jóvenes con un DAP reducido, la altura del dosel es de 9,7 m y la densidad de 258,547ind/0.1 ha (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

En la ciénaga de La Virgen la vegetación de manglar está especialmente localizada en el sistema cenagoso lagunar costero y en los canales y bocanas que interconectan al complejo del humedal de La Virgen. Lo que quiere decir que el manglar está bastante intervenido y la tala es muy evidente en el costado occidental y sur de la ciénaga. El deterioro es mayor en las cercanías de los asentamientos humanos como la Boquilla y los barrios del sur de la Ciénaga (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

Vegetación de playa: Son franjas discontinua de vegetación generalmente herbácea, con el elementos como “batata de playa” (*Ipomea sp.*), *Canavalia marítima*, *Croton punctatus*, *Tephrosia cinerea*, entre otros. La vegetación arbustiva presenta agrupaciones de *Guilandia sp.*, extensas agrupaciones de cocoteros (*Cocus nucifera*) o de pequeños bosques de manzanillos (*Hypomane sp.*), uveros (*Coccoloba uvifera*) y Trupillos (*Prosopis juliflora*). Dentro de la cuenca de la ciénaga de La Virgen esta vegetación ha sido profundamente impactada por la intervención antrópica casi a nivel de considerarla relictual; la construcción de vías en el área fractura dinámica de dunas costeras y vegetación de sucesión rápida, para afianzar suelos litorales y playas. Esta zona está actualmente dedicada a usos turísticos, recreativos y residenciales (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

Matorrales subxerófilos: La vegetación es muy dispersa, los árboles son escasos y achaparrados, muchos de ellos son espinosos. Se encuentran especies vegetales como *Haematoxylum brasiletto*, *Cercidium praecox*, *Jatropha gossypifolia*, *Croton rhamnifolius*, *Parkinsonia aculeata*, *Jacquinia aristata*, cactáceas o cardones y algunas especies herbáceas (CARDIQUE- CI, 2004; IAVH & PUJ, 2015).

4.6 HISTORIA

A partir de los años 40 la Ciénaga de La Virgen se convirtió en el principal cuerpo receptor de las aguas servidas del 60% de las descargas totales que generaba la ciudad vertiendo diariamente cerca de 100.000 m³ de aguas residuales por el sistema de alcantarillado. La descarga se hacía a cielo abierto y sin ningún tratamiento, generando condiciones de insalubridad en los asentamientos humanos alrededor de la Ciénaga y niveles de contaminación tales que superaban la capacidad de auto regeneración del cuerpo de agua (CARDIQUE- CI, 2004).

Factores como la ampliación de la cabecera sur de la pista del aeropuerto en los años 70 y la construcción del Anillo Vial a finales de los años 80 sobre el costado occidental de la Ciénaga, hicieron grandes cambios. La construcción del anillo vial propició la invasión de los terrenos y agua que quedaron entre la vía y el cordón de arenas de La Boquilla, donde se construyeron hoteles y edificios para población de estrato alto. En cuanto a la ampliación de la pista del aeropuerto se bloqueó la comunicación existente entre la Ciénaga y el sistema de caños y lagos de la ciudad a través del caño Juan Angola, mediante la construcción de una alcantarilla por debajo de la pista (IAVH & PUJ, 2015).

Por otra parte, la Ciénaga de La Virgen requiere regularmente de un volumen de agua dulce para suplir las necesidades de los ecosistemas de manglar y de marismas de sus orillas. Sin embargo, en



la zona rural los cauces de los arroyos provenientes de la parte alta de la cuenca están intervenidos con numerosos represamientos y desviaciones con distintos fines agropecuarios, afectando esta entrada de agua dulce al sistema (IAVH & PUJ, 2015).

5 MONITOREO CALIDAD DE AGUA EN EL PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN EPA-2015

El proyecto Parque Distrital Ciénaga de La Virgen establece como una de sus prioridades el análisis y monitoreo periódico de la calidad del agua, de manera que se puedan vislumbrar a través de estos resultados, el estado de recuperación o afectación, y con ello establecer las acciones de prevención, control y manejo del ecosistema.

5.1 ESTACIONES DE MONITOREO Y PARAMETROS A EVALUAR

El proyecto establece los siguientes parámetros a evaluar en las diferentes estaciones de monitoreo determinadas y georreferenciadas.

Los parámetros establecidos son:

- OD = OXIGENO DISUELTO
- DBO5 = DEMANDA BIOLÓGICA DE OXIGENO
- FOSF. TOT = FOSFOROS TOTALES
- SST = SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES
- SAL = SALINIDAD
- P.H POTENCIAL DE HIDROGENO
- COLIF. TOTAL = COLIFORMES TOTALES
- COLIF. FEC = COLIFORMES FECALES



Estaciones de Monitoreo Ciénaga de La Virgen

Fuente: SIG-EPA 2015

5.2 ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados que se muestran corresponden hasta septiembre del año 2015, los cuales se detallan y analizan a continuación:

Análisis de los resultados a parámetros evaluados por estaciones a septiembre de 2015.

ESTACIONES	OD	DBO5	DQO	AMON	FOSF.TOT	SST	SAL	pH	COLIF-TOT	COLIF-FEC	COND	CLOROF
2	7,11	7,13	1114	< LD	0,13	74,15	32,4	8,32	11677	5408	50,13	34,89
4	7,37	5,29	1140	< LD	0,11	48	32,7	8,45	1395	1395	50,5	13,27
5	7,31	4,66	1311	< LD	0,13	51,25	33,4	8,47	174	32	51,65	14,38
6	8,58	8,88	1420	< LD	0,19	65,40	32,6	8,53	626	401	50,63	28,79
7	8,09	5,73	1206	< LD	0,17	73,40	33	8,48	1106	430	51,33	23,59
8	7,96	5,65	1423	< LD	0,21	69,10	33,7	8,45	3	<1,8	52,78	12,58
10	7,44	9,25	1435	< LD	0,19	59,10	38,4	8,44	<1,8	<1,8	56,43	20,80
22	7,72	7,87	1406	< LD	0,1	48,30	35,0	8,53	<1,8	<1,8	53,98	13,93
28	7,55	11,59	1614	< LD	0,17	58,07	39,5	8,17	280	187	61,7	28,18
11	5,22	6,20	1312	0,75	0,26	36,70	29,5	7,71	2400	1270	47,18	31,66
13	6,40	4,05	1466	< LD	0,11	36,55	30	7,99	261	59,7	50,58	18,13
24	7,61	2,62	1144	< LD	<LD	30,70	28,8	8,29	63	63	45,73	5,57
30	7,34	3,50	1611	< LD	0,07	45,60	34	8,44	113	114	48,23	8,97
32	7,72	9,72	1652	< LD	0,16	54,40	48,0	8,18	<1,8	58	70	29,79
PROM	7,39	6,579	1375	<LD	0,15	53,63	34,35	8,32	14	673	52,91	20,32

Con base en la información tabulada en la presente tabla, y producto de los monitoreos realizados en los meses de abril, julio, agosto y septiembre de 2015, se puede establecer el comportamiento de los diferentes indicadores de calidad de agua, frente a la normatividad vigente, y en algunos casos, con criterios establecidos, direccionados a la conservación de los ecosistemas acuáticos, de la siguiente manera:

- **OXIGENO DISUELTO.** Todos los valores promedios registrados en la tabla, están por encima de 4.00 mg/l, que es la concentración establecida por la EPA, como mínima para garantizar la conservación y desarrollo de diferentes especies acuáticas.
- **DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO.** El 50% de los valores promedios referenciados, marcan por debajo de 6.00 mg/l, que es el máximo establecido como meta por el proyecto Bocana. A pesar de lo anterior, las concentraciones que sobrepasan este valor en los diferentes puntos, no representan concentraciones tan altas de carga orgánica en el sistema que se convierta en una amenaza para su integridad.
- **AMONIO:** Como valor de referencia se toma la concentración establecida como meta por el proyecto bocana (< 2.00 mg/l), la cual, entendiendo que la expresión <LD, significa que la concentración del parámetro está por debajo de los límites de detección del equipo, y que en estos casos es 0.576mg/l, los promedios están muy por debajo.
- **FOSFORO TOTAL:** La normatividad vigente (Decreto 1594 de 1984) no establece norma para este parámetro, solo recomienda que la concentración no alcance a generar episodios de eutrofización en el cuerpo de agua, sin embargo, pensando en esta

eventualidad, la operación y funcionamiento del proyecto de la Bocana, estableció una concentración máxima de 0.30 mg/l de este parámetro, la cual está por encima de los promedios por puntos registrados en la tabla.

- **SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES:** Los valores promedios están dentro de un rango que no afecta la estabilidad de los ecosistemas acuáticos.
- **SALINIDAD:** Los promedios son propios de cuerpos de aguas salobres, llama la atención el valor registrado por la estación de monitoreo No. 32 (48.0°/°), que corresponde a la Ciénaga de Juan Polo.
- **PH:** están dentro del rango 5- 9, que es lo establecido para cuerpos de agua de uso recreativo mediante contacto secundario (Decreto 1594 e 1984)-
- **COLIFORMES TOTALES:** Solamente el punto No.2 ubicado al sur de la Ciénaga de La Virgen, tiene un valor promedio (11677 NMP/100ml), que es el máximo criterio establecido en el artículo 43 del decreto 1594 de 1984, para recurso con fines recreativo mediante contacto secundario.
- **CONDUCTIVIDAD Y CLOROFILA:** A estos cuerpos de aguas, la conductividad no está aplicada, sin embargo los promedios, se ajustan a las características del cuerpo de agua, las concentraciones de clorofila indican que no existe un Bloom de algas, que ponga en riesgo la estabilidad del ecosistema.

6 DIAGNÓSTICO INVENTARIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN.

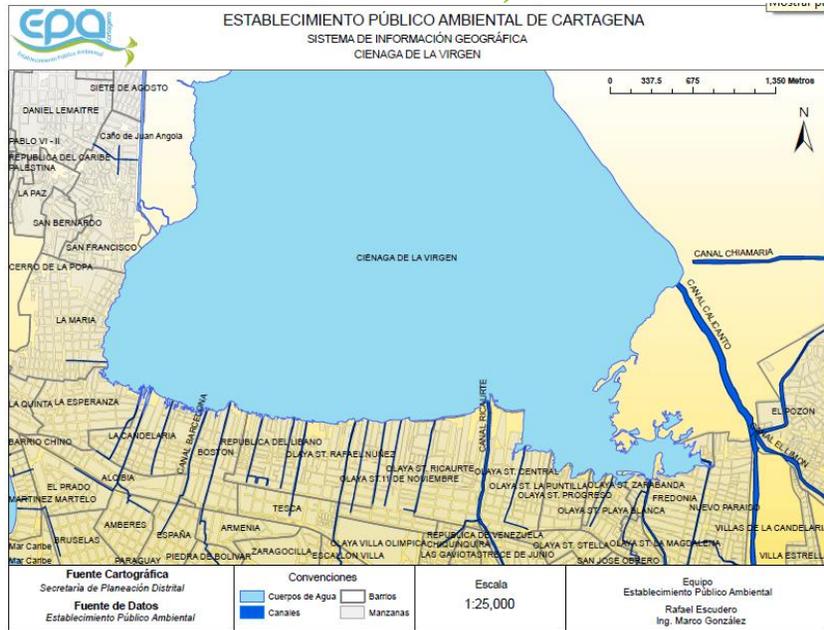
6.1 DESARROLLO DEL INVENTARIO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS FRANJA VIA PERIMETRAL

Identificación de sectores a inventariar por unidad comunera de gobierno

El mapa se identifican los sectores de las Unidades Comuneras de Gobierno (UCG) número 3, 4, 5 y 6 de la Localidad de La Virgen y Turística. Estos sectores están comprendidos desde el barrio San Francisco, hasta el barrio Nuevo Paraíso, los cuales son el objeto de estudio de este proyecto en cuanto a las actividades productivas que desde allí se generan y los potenciales impactos y presiones antrópicas que se ejercen hacia el ecosistema Ciénaga de La Virgen.

Para una mejor interpretación de los resultados se proyectarán los resultados consolidados por Unidades Comunera de Gobierno **UCG**, las cuales estarán conformadas de la siguiente manera:

- **UCG 3,** En esta unidad comunera solamente se abordó el barrio San Francisco, justo en la cabecera de la pista de aterrizaje e inicio de la vía perimetral.
- **UCG 4,** conformada por los barrios: La María, La Candelaria, La Esperanza y Boston
- **UCG 5,** conformada por los barrios: El Líbano, Olaya St. Rafael Núñez, Olaya St. 11 de Noviembre, Olaya St. Ricaute, Olaya St. Central
- **UCG 6,** conformada por los barrios: Olaya St. Playa Blanca, Olaya St. Zarabanda, Olaya St. La Puntilla, Olaya St. El Progreso, Olaya St. La Magdalena, Fredonia, Nuevo Paraíso.

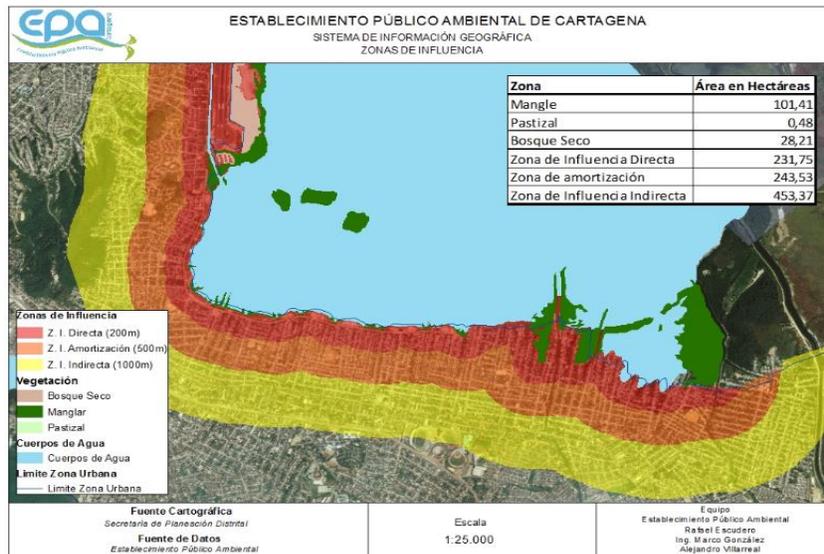


Barrios de las UCG 4, 5 y 6. Canales que los atraviesan

Fuente: SIG EPA 2015

Cartografía de zonas de influencia al proyecto ciénaga de La Virgen

En el siguiente mapa se expresa la definición de áreas de influencia del proyecto con potenciales impactos hacia el ecosistema, estableciéndose como zonas de influencia directa áreas a 200 y 500 mtrs; y zonas de influencia indirecta a 1000 metros.

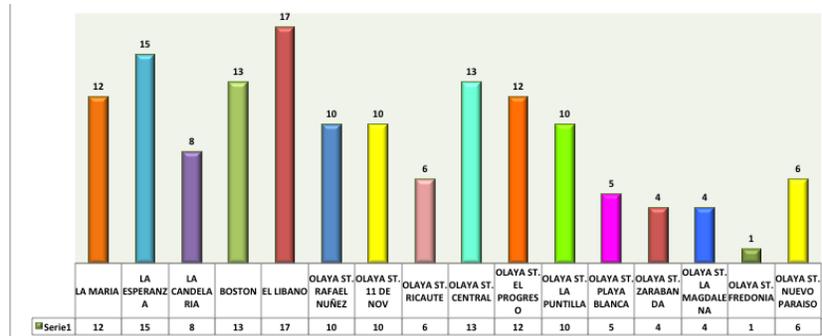


Determinación de zonas de influencia del proyecto

Fuente: SIG EPA 2015

Instrumentos de captura de información utilizados en el área de la jurisdicción de EPA

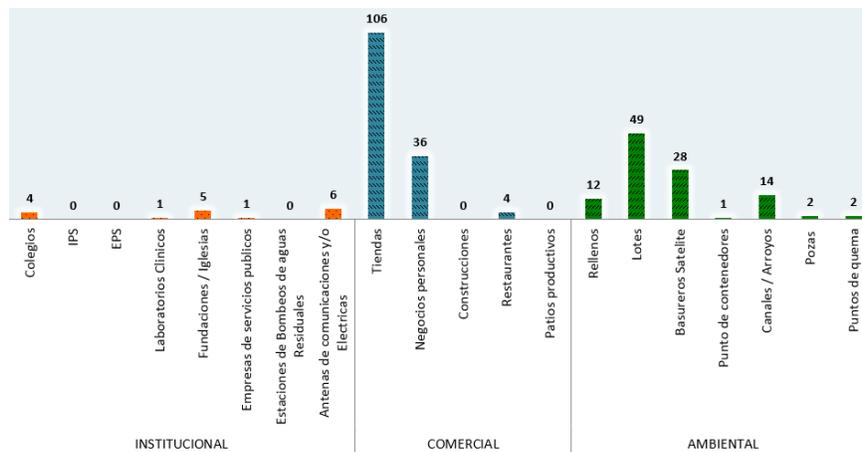
El instrumento utilizado para la captura de toda la información socio económica de las actividades productivas, así como la percepción ambiental que los propietarios tienen sobre el ecosistema y sus potenciales impactos ambientales se realizó a través de la encuesta.



Numero de encuestas realizadas por barrios

Consolidado de la identificación de las actividades de carácter comercial, institucional y los aspectos ambientales con potencial impacto sobre el ecosistema ciénaga de La Virgen

El consolidado de inventario de actividades productivas e institucionales, así como la identificación de aspectos ambientales, se obtuvo a partir de la realización de 162 encuestas en el área, lo cual identificó un inventario de 142 unidades productivas definidas como tiendas y negocios personales. 15 Instituciones (colegios, jardín social, fundaciones, entre otras); la identificación de 108 aspectos ambientales con potencial impacto ambiental, así: 49 lotes que bien pueden ser destinados para uso recreativo, institucional y de conservación; 28 basureros satélites; 14 arroyos o canales; 12 rellenos; 2 puntos de quema y 2 pozas, en los barrios de la vía perimetral pertenecientes a las UCG 4, 5 y 6, en un área de influencia directa al ecosistema de 500 metros. De otra parte, cabe destacar que cada una de estas actividades se han georreferenciado.



Consolidado de actividades halladas y aspectos ambientales en el entorno vía perimetral a la ciénaga de La Virgen. EPA 2015.

Análisis de Resultados por unidad comunera de gobierno-UCG

Los resultados del inventario se presentan por UCG de manera consolidada, en ellos se revelan los aspectos y potenciales impactos ambientales que sobre el ecosistema ciénaga de La Virgen



puedan ocasionar las diferentes actividades institucionales, comerciales o de negocios que allí se desarrollan.

Para una mejor interpretación se proyectará los resultados consolidados por Unidades Comunera de Gobierno **UCG**, las cuales estarán conformadas de la siguiente manera:

- **UCG 4**, conformada por los barrios: La María, La Candelaria, La Esperanza y Boston
- **UCG 5**, conformada por los barrios: El Líbano, Olaya St. Rafael Núñez, Olaya St. 11 de Noviembre, Olaya St. Ricaute, Olaya St. Central
- **UCG 6**, conformada por los barrios: Olaya St. Playa Blanca, Olaya St. Zarabanda, Olaya St. La Puntilla, Olaya St. El Progreso, Olaya St. La Magdalena, Fredonia, Nuevo Paraíso.

Es importante resaltar que los gráficos ilustrados resultan de la tabulación e interpretación de las preguntas 20, 21 y 22 del formato de encuesta utilizado, en relación con los aspectos ambientales identificados y la presión que sobre el ecosistema ejercen las actividades antrópicas.

De acuerdo al cuestionario y las condiciones de respuesta, se establecieron 3 variables para la interpretación de la percepción de los propietarios y/o arrendatarios de las unidades productivas:

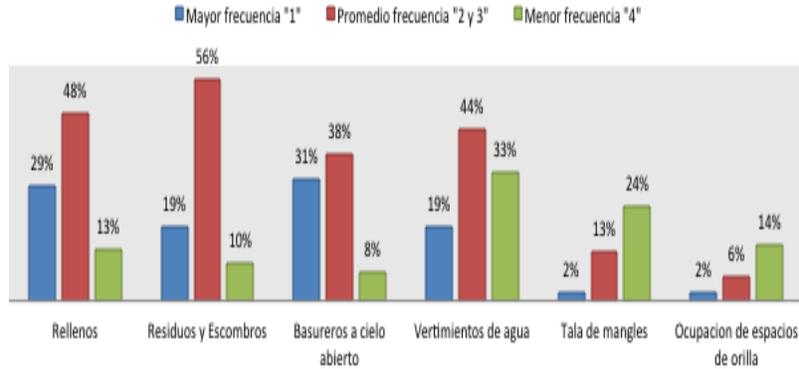
- **FRECUENCIA 1 - MAYOR**, siendo la de mayor observancia en la zona de estudio.
- **FRECUENCIA 2 Y 3 – PROMEDIO**, correspondiente a la percepción promedio de los encuestados.
- **FRECUENCIA 4 – MENOR**, siendo la de menor relevancia en cuanto a la percepción de los propietarios de los negocios.

6.1.1 UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 4

6.1.1.1 Aspectos ambientales identificados

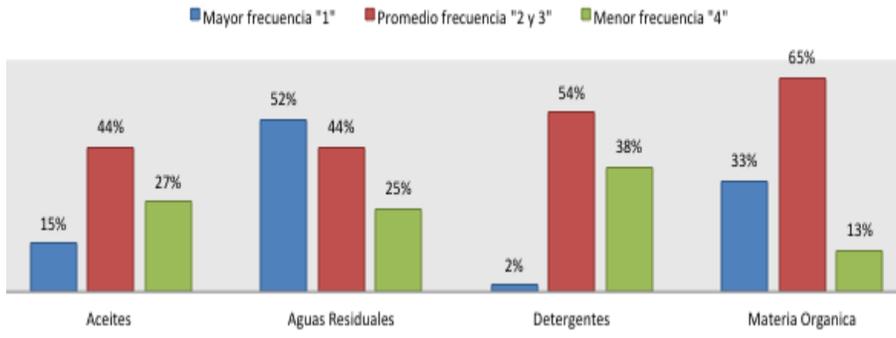
Percepción de propietarios y/o arrendatario de la presión antrópica al ecosistema ciénaga de La Virgen.

Análisis consolidado de la problemática ambiental identificada que se observa con mayor frecuencia, desde la percepción de los comerciantes que ejercen su actividad económica en la UCG 4, conformada por los barrios *La María, La Esperanza, La Candelaria y Boston*.



Problemática ambiental identificada que se observa con mayor frecuencia en la UCG 4. EPA 2105

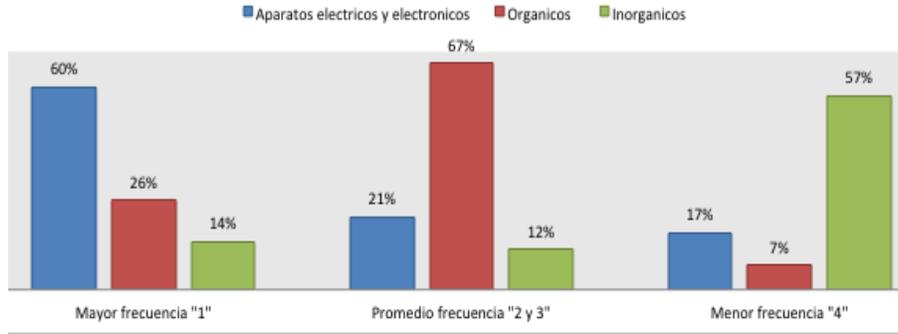
El consolidado arroja que la mayor observación en cuanto a afectaciones ambientales en el entorno hace referencia a los basureros satélites con un 31%, siendo la observación de mayor frecuencia en relación con las demás variables, sin embargo es importante tener en cuenta la posición que alcanzó la problemática de rellenos con un 29% de observancia por parte de los encuestados, sin dejar de lado el aspecto ambiental de residuos y escombros que en promedio se muestra con un 56% en la observación. Eso determina que según la opinión de los negocios que fueron encuestados, las variables anteriormente citadas son las de mayor afectación y por consiguiente las que generan el mayor impacto ambiental en el entorno de la cuenca ciénaga de La Virgen.



Vertimientos observados en la UCG 4. EPA 2015

En referencia al tipo de vertimientos que se observan en los barrios de la UCG 4, la gráfica indica como resultado que la mayor frecuencia se presenta con las aguas residuales con un 52% aspecto que causa gran afectación en el cuerpo hídrico, pues estas aguas con alto contenido de materia orgánica y presencia de aceites, van a parar a los canales y caños que vierten directamente a la ciénaga de La Virgen, lo que se traduce en grandes impactos al ecosistema alterando su equilibrio natural.

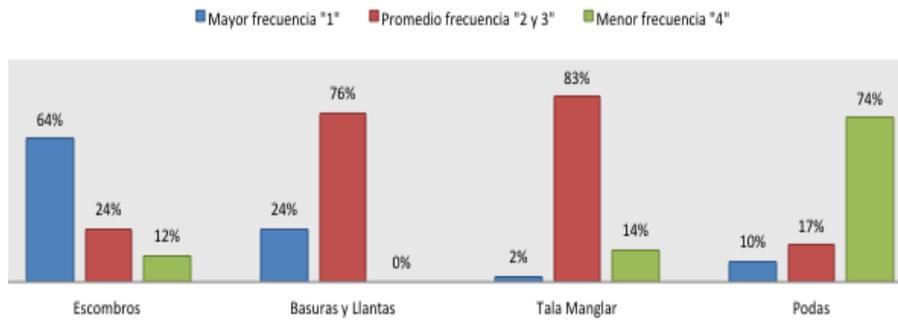
Las aguas residuales son el resultado, en algunos barrios, de la baja cobertura de alcantarillado de una parte, y por otra de una baja cultura ambiental con respecto al uso del recurso de agua.



Residuos observados en la UCG 4.EPA 2015

Una de las problemáticas más fuertes y de mayor impacto que se vive en la UCG 4, es la disposición de residuos en cuanto espacio público halla disponible y con especial atención se ha tomado a la Ciénaga de La Virgen como área de disposición final, alimentada con diferentes tipos de residuos a través de los canales y caños que se encuentran conexos a ella.

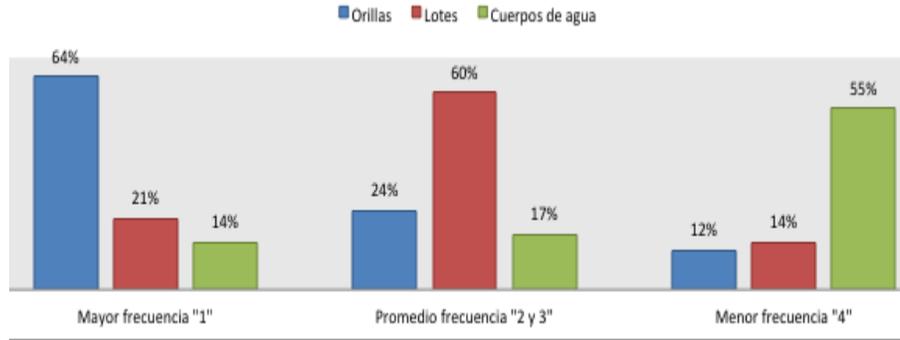
De acuerdo a lo anterior, los residuos sólidos con mayor frecuencia en el cuerpo hídrico son los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con un 60% de participación en el conjunto observado, y, en promedio se observa que un 62% corresponde a residuos orgánicos, lo cual genera uno de los mayores impactos al ecosistema. Pues, este tipo de residuos poseen componentes materiales de carácter peligroso y tóxico, lo que agrava la situación de la problemática de residuos y sus impactos al detrimento de los servicios ecosistémicos que prestan.



Rellenos en el entorno a la ciénaga. EPA 2015

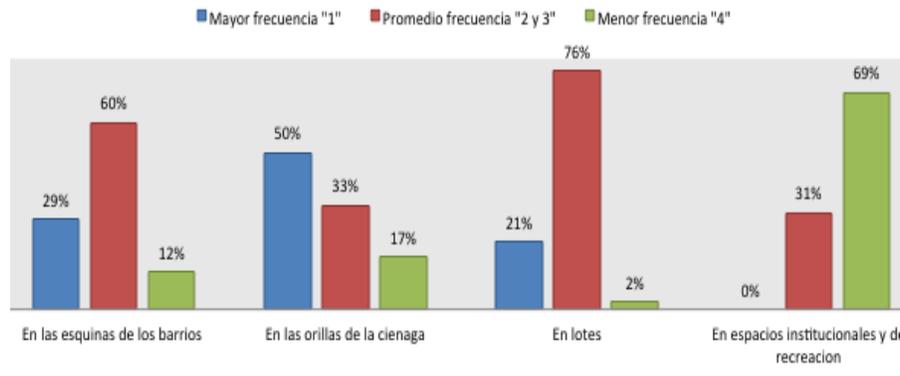
Los rellenos son una actividad diaria en los barrios que colindan con la Ciénaga de La Virgen que crece de manera progresiva, la necesidad de vivienda es extrema y la ocupación de espacios públicos y zonas verdes es excesiva. La necesidad acompañada del riesgo y la habilidad para vislumbrar una oportunidad de negocio con los rellenos, son los pilares que los habitantes del sector ostentan para construir viviendas precarias, edificaciones o comercios diariamente.

De esta manera el 64% de los rellenos en el sector se deben a los escombros y el promedio observado indica que los otros tipos de rellenos se dan con la tala de manglar, representando esto un 83% en el conjunto, lo que también tiene gran incidencia en los servicios ecosistémicos que presta la cuenca ciénaga de La Virgen.



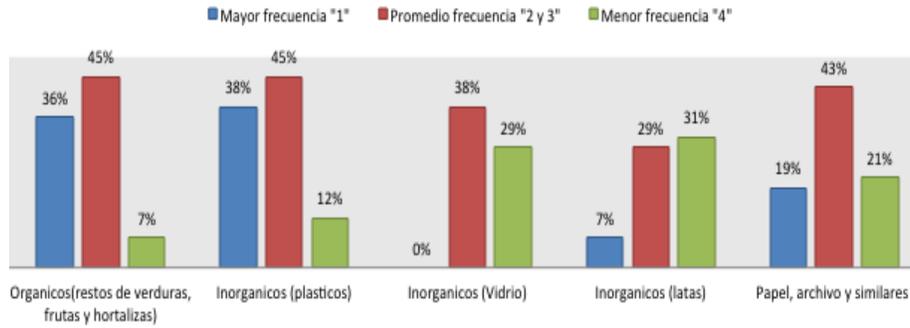
Ocupación de espacios públicos en la UCG 4. EPA 2015

La ocupación de espacios públicos va de la mano con la problemática de los rellenos a través de los escombros y la tala de mangles, entre otros. Una participación determinante en la ocupación de orillas de la vía perimetral con un 64%; seguida de la ocupación de lotes con un 60% en promedio de la observación encuestada y, con un 55% lo que se constituye en la problemática más grave y de mayor afectación como lo es los rellenos al cuerpo de agua ciénaga de La Virgen con todo tipo de materiales como se indicó en las gráficas anteriores. Se sugiere entonces, que todas las propuestas para mitigar esta situación tienen que estar encaminadas a la protección de espacios públicos y zonas naturales.



Botaderos satélites. EPA 2015

Los basureros satélites que se observan con mayor frecuencia se encuentran en las orillas de la ciénaga con una observación del 50% en comparación con las demás variables. Sin embargo la población promedio encuestada determinó que esta problemática se evidencia también con gran presencia en lotes baldíos con una percepción del 76%.



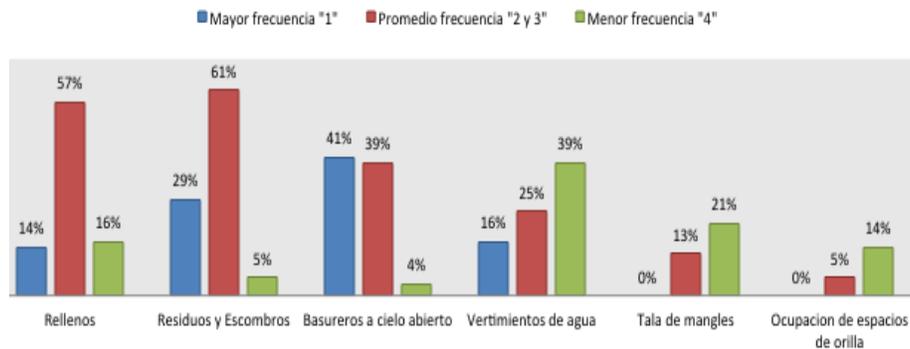
Tipo de residuos que generan los negocios ubicados en la UCG 4. EPA 2015

Los negocios ubicados en la UCG 4, generan en su mayoría residuos inorgánicos (especialmente plásticos), siendo representativa esta producción de inorgánicos con un 38%; y residuos orgánicos (restos de verduras, frutas y hortalizas), con un 36%, lo cual demuestra que las unidades productivas del sector, en su mayoría tiendas y restaurantes pueden ser objeto de un plan especial de manejo de residuos y reciclaje en la fuente. Con ello, se establecería una estrategia de minimización de impactos en la cuenca ciénaga de La Virgen por la presencia de residuos y la participación de las organizaciones sociales de la UCG en un plan de gestión integral de residuos.

6.1.2 UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 5

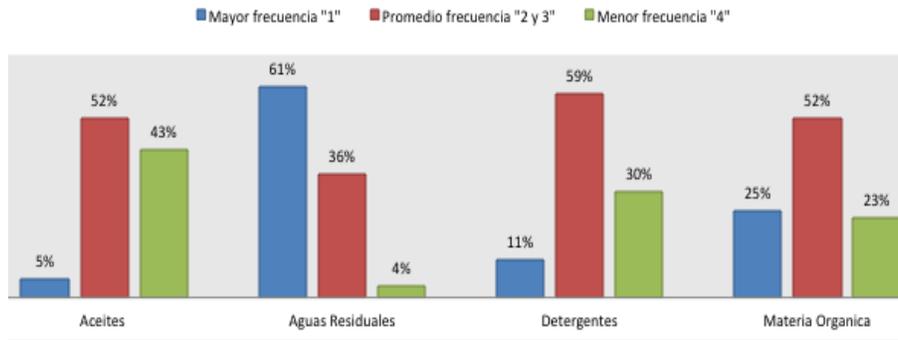
6.1.2.1 Aspectos ambientales identificados

Esta unidad comunera está comprendida por los barrios de: *El Líbano, Olaya St. Rafael Núñez, Olaya St. 11 de Noviembre, Olaya St. Ricaute, Olaya St. Central*



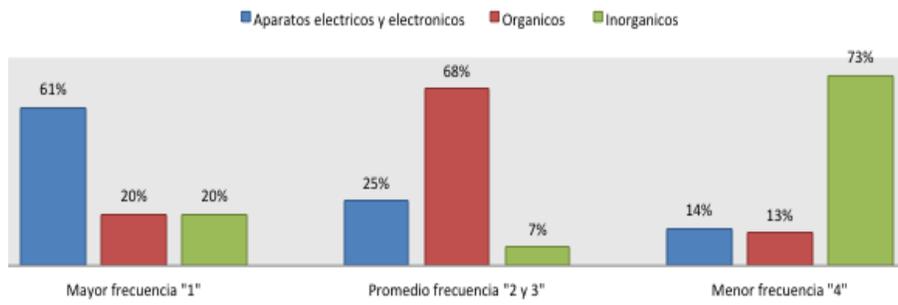
Problemática ambiental identificada con mayor presencia en la UCG 5. EPA 2015

En la UCG 5, podemos notar que la mayor observancia en cuanto a la afectación ambiental, está representada por los basureros a cielo abierto con una presencia del 41%, comparado con las demás variables; sin embargo es importante tener en cuenta la posición que alcanzó la problemática de residuos con un 29% de observancia por parte de los encuestados y, el promedio alcanzado por residuos y escombros con un 61 %, seguido de un 57% por los rellenos. Lo anterior, es determinante al igual que en la UCG 4, en los grandes impactos que por acciones antrópicas se ocasionan en el ecosistema ciénaga de La Virgen con la consabida disminución y detrimento en la oferta de sus servicios ambientales.



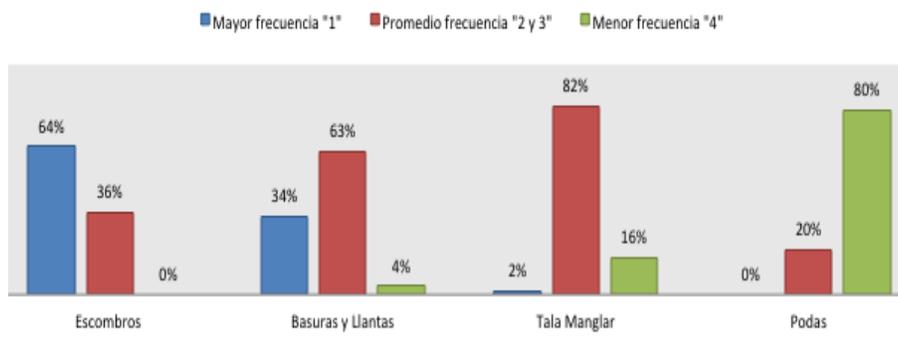
Vertimientos de agua en la UCG 5. EPA 2015

En referencia al tipo de vertimientos observados, el vertimiento de las aguas residuales con una posición del 61% es las que con mayor frecuencia se identifican en relación a los aspectos que causan afectación ambiental en el cuerpo hídrico.



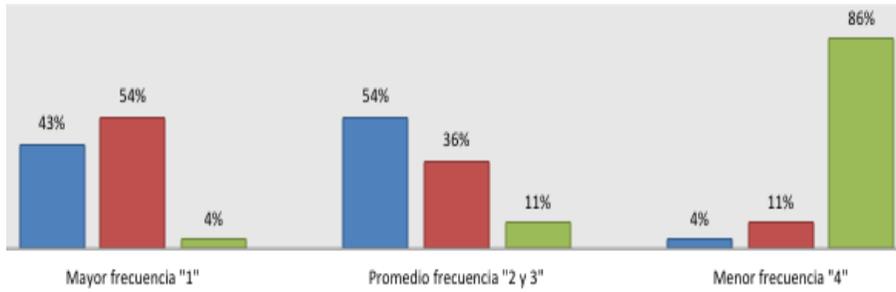
Presencia de residuos en la UCG 5. EPA 2015

Los residuos sólidos con mayor frecuencia son los aparatos eléctricos y electrónicos con un 61% de participación, lo cual señala una afectación profunda en el cuerpo hídrico, tal como se explicó en el apartado de la UCG 4.



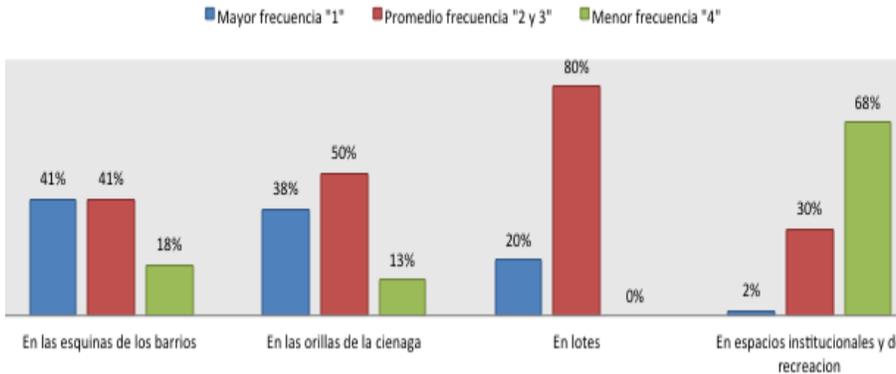
Identificación de rellenos en la UCG 5. EPA 2015

Los rellenos en el sector se originan por los escombros con un 64%, seguido en promedio por la tala de mangles como material de relleno a cuerpos de agua y espacios públicos. La anterior percepción es coincidente con los datos obtenidos en la UCG 4 en cuanto a esta problemática y su gran incidencia sobre el ecosistema ciénaga de La Virgen.



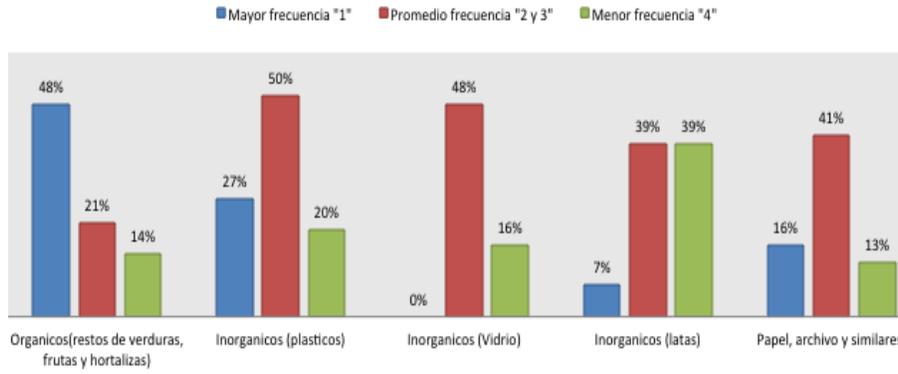
Identificación en la ocupación de espacios públicos en la UCG 5. EPA 2015.

La ocupación de los espacios públicos va de la mano con la problemática de los rellenos a través de los escombros; en esta ocasión la ocupación de espacios públicos que se presenta en el área de la cuenca de la ciénaga de La Virgen, siendo la mayor ocupación en las orillas de la ciénaga, con una participación determinante del 54% en comparación a las demás variables.



Identificación de espacios como botaderos satélites en la UCG 5. EPA 2015

Los basureros satélites se observan con mayor frecuencia en las esquinas de los barrios que colindan con la ciénaga, siendo esta percepción del 50% en comparación con las demás variables. Sin embargo la población promedio encuestada determinó que esta problemática se evidencia en los lotes con una ubicación del 80%, lo cual quiere decir que los lugares más afectados por esta problemática se encuentran cercanos a quienes habitan en dicho sector, afectando con ello el ambiente sano y por tanto la salud humana, dado los impactos colaterales que la indiscriminada disposición de residuos genera, tales como proliferación de vectores mosquitos y olores ofensivos.



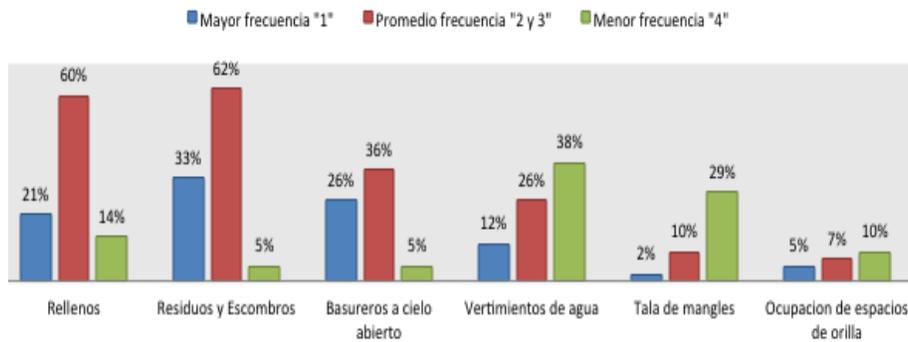
Identificación de residuos que con mayor frecuencia generan las actividades productivas en la UCG 5. EPA 2015

Los negocios del sector generan en su mayoría residuos orgánicos (restos de verduras, frutas y hortalizas) con una participación del 48%, e inorgánicos (plásticos, vidrios, latas y papel) con una proporción entre 38% y el 50% lo cual es coincidente con los resultados hallados en la UCG 4 y entra a fortalecer la sugerencia anterior de la estrategia de minimización de impactos por presencia de residuos con la implementación de un plan de gestión de residuos diseñados para estas actividades.

6.1.3 UNIDAD COMUNERA DE GOBIERNO 6

6.1.3.1 Aspectos ambientales identificados

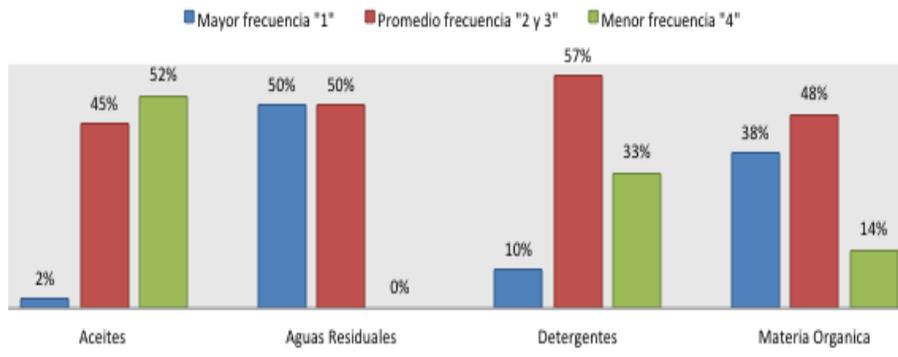
La UCG 6, está conformada por los barrios de *Olaya St. Playa Blanca, Olaya St. Zarabanda, Olaya St. La Puntilla, Olaya St. El Progreso, Olaya St. La Magdalena, Fredonia, Nuevo Paraiso.*)



Problemática ambiental identificada con mayor frecuencia en la UCG 6. EPA 2015

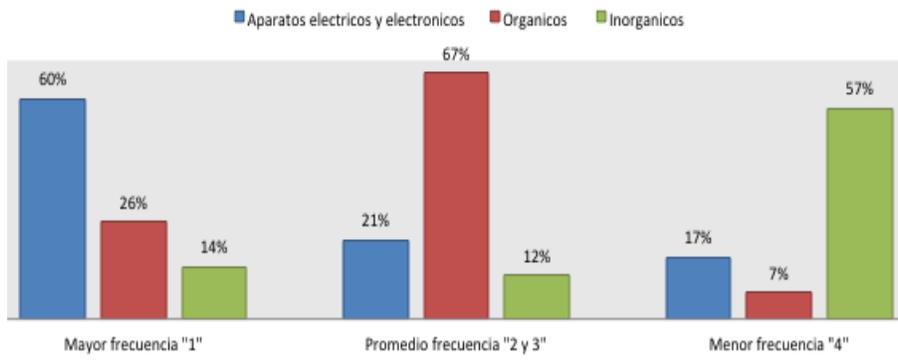
La afectación ambiental que con mayor frecuencia se observa en el entorno de la ciénaga de La Virgen, es la de los residuos y escombros con una presencia del 33%, seguida del promedio identificado, que es del 62% y hace referencia igualmente a residuos y escombros. Esta problemática se incrementa progresivamente, debido a la expansión de las invasiones en la búsqueda de un hábitat o una residencia permanente. Sin dejar de lado a los inescrupulosos que han encontrado en las actividades de relleno de la ciénaga, el mejor negocio. Lo anterior, como se

ha venido ilustrando, en detrimento del cuerpo hídrico y la pérdida de la oferta de servicios ecosistémicos.



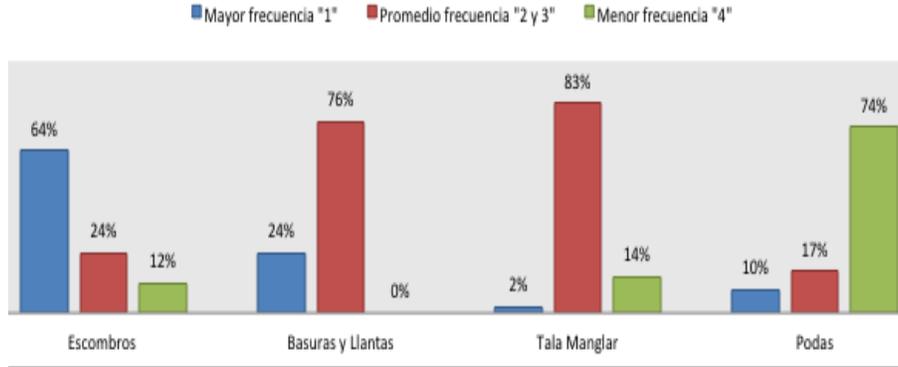
Identificación de vertimientos en la UCG 6. EPA 2015

En referencia a los vertimientos de aguas residuales identificados en la UCG 6, los vertimientos por aguas residuales se muestran en una proporción del 50% en relación a los aspectos ambientales que causan afectación e impactos en la cuenca de la ciénaga acompañados de otros tipos de vertimientos como aceites y aguas con varios tipos de detergentes, utilizando como medio de descarga a los diferentes canales y caños existentes en la comuna.



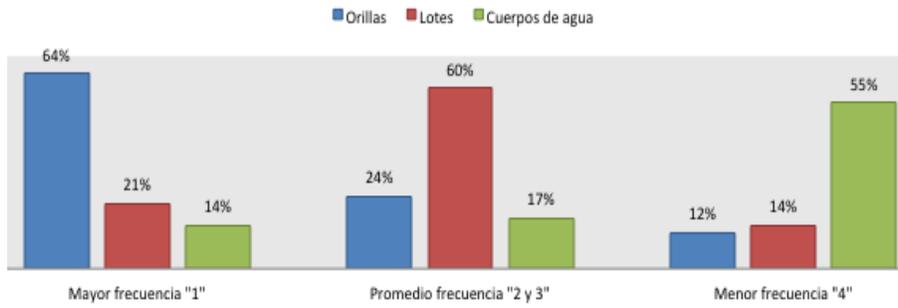
Identificación de presencia de residuos en la UCG 6. EPA 2015

Al no tener claridad sobre el destino final de cierto tipo de residuos, y los daños que ello acarrea por la mala disposición, siendo los canales y caños que desembocan en la ciénaga y terminan nutriendo al cuerpo de agua con todos los residuos que la comunidad arroja en ellos, se nos presenta la grave situación con la presencia de residuos eléctricos y electrónicos dispuestos en cualquier espacio baldío, canal, caños o el cuerpo de agua de la ciénaga. La mayor frecuencia en el cuerpo hídrico, son los aparatos eléctricos y electrónicos con un 60% de participación, lo cual indica una grave afectación en el cuerpo hídrico, tal como se explicó en el apartado de la UCG 4.



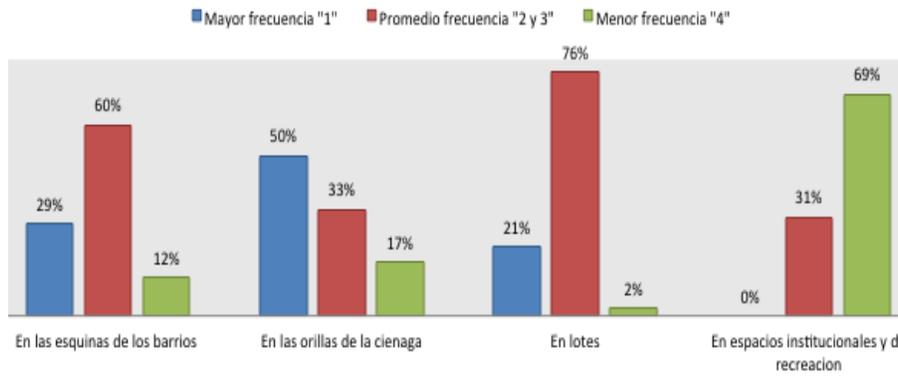
Identificación de material de rellenos en la UCG 6. EPA 2015

Los rellenos en el sector se originan por los escombros con el 64%; seguido en promedio por la tala de manglares. Cabe destacar que en esta zona se observan los mayores rellenos del cuerpo hídrico para la construcción de hábitat.



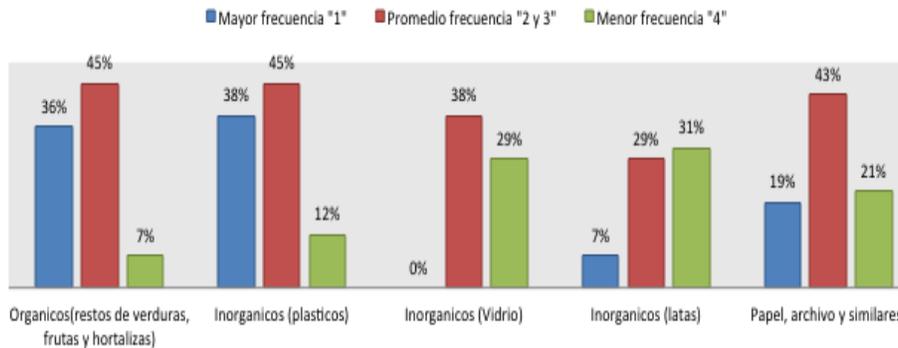
Identificación de los espacios ocupados en la UCG 6. EPA 2015

La ocupación de espacios públicos va de la mano con la problemática de los rellenos a través de los escombros. La ocupación de espacios públicos que se presenta con mayor frecuencia son las orillas de la vía perimetral a la ciénaga, con una participación determinante del 64% en comparación a las demás variables. Seguido en promedio por la ocupación de lotes y espacios generados y, no con menor gravedad, la ocupación de espacios en el propio cuerpo de agua con un 55% en la percepción de los comerciantes de la UCG 6.



Identificación de botaderos satélites en la UCG 6. EPA 2015

Los basureros satélites se observan con mayor frecuencia en las orillas de la ciénaga, con una percepción del 50% en comparación con las demás variables. Sin embargo la población promedio encuestada determinó que esta problemática se evidencia en los lotes con una ubicación del 76%, y en espacios institucionales con un 69%, lo cual quiere decir que los lugares más afectados por esta problemática no solo se encuentran cercanos a las viviendas del sector, sino también cercanos al ecosistema. Por tanto, se hace necesario mayores estrategias de intervención y educación ambiental para el manejo y disposición final de los residuos.



Identificación de residuos que las actividades generan con mayor frecuencia en la UCG 6. EPA 2015

Los negocios del sector generan en su mayoría residuos inorgánicos con un 38% (plásticos especialmente), y con una proporción en la opinión entre el 29% y 45% se presenta la generación de vidrios, latas y papel. Y, los residuos orgánicos (restos de verduras, frutas y hortalizas) con una participación del 36%.

En relación a los anteriores resultados en las UCG 4 y 5, se mantiene la opinión en cuanto a generación de residuos por parte de estas actividades productivas.

7 DIAGNOSTICO INVENTARIO DE FAUNA Y FLORA PARQUE DISTRITAL CIENAGA DE LA VIRGEN.

7.1 INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA.

7.1.1 METODOLOGIA

A. COBERTURAS VEGETALES E INVENTARIO FLORÍSTICO.

1. Identificación de coberturas vegetales: A partir del análisis de fotografías aéreas se delimitaran los diferentes polígonos que correspondan a las coberturas vegetales dentro del área de jurisdicción del EPA.
2. Selección de puntos de muestreo de verificación: Una vez identificados los diferentes polígonos de coberturas, se realizará una verificación en campo de la composición florística. Para ello se trazaran transeptos desde el borde del cuerpo del agua, con una distancia de 100, 200 y 500 m de largo hacia dentro de la cobertura, dentro de los cuales se realizaran parcelas de 10 x 10 m, cada 10 m intercaladas. Se proponen cinco transeptos para la zona sur oriental y 10 transeptos hacia la nororiental.

Dentro de cada parcela se identificarán las especies presentes. Para cada uno de los individuos se medirá el $DAP \geq 10$ cm, la altura total y fustal o altura hasta la primera ramificación (m) y el perímetro o circunferencia a la altura del pecho (CAP). En el caso de los individuos con varias ramificaciones o bifurcaciones de su tronco por debajo de la altura del pecho (CAP. 1.5 m), se medirá independientemente el perímetro para cada brote o ramificación se tomara nota de los árboles caídos, torcidos o bifurcados. Cada 20 metros se realizarán los muestreos de latizales con parcelas de 5 X 5 m, estimando la altura total y el perímetro o circunferencia a la altura del pecho (CAP) de cada individuo y parcelas de brinzales de 2 m x 2 m, donde se estimará la abundancia de cada una de las especies, alternando la posición de la sub parcela.

RESULTADOS A OBTENER:

1. Mapa de coberturas con los polígonos
2. Inventario de flora para cada una de las coberturas identificadas

B. INVENTARIO FAUNÍSTICO

Para complementar la información obtenida en campo, se aproximara a los actores sociales, buscando explorar, describir y comprender las percepciones sobre los recursos naturales (Bonilla & Rodríguez, 1997), complementándose el muestreo con el desarrollo de encuestas a la población aledaña al humedal, mediante la disposición de guías gráficas donde se exponen las especies potenciales de la zona, facilitando su reconocimiento visual.

PECES: Para el levantamiento de la información de la ictiofauna se utilizarán diferentes tipos de artes de pesca teniendo en cuenta lo expuesto por Lasso et al. (2010) y Mojica et al. (2012), además de las técnicas utilizadas por la comunidad en la captura del recurso pesquero. Estas artes de pesca variarán desde el uso de red agallera, atarraya y anzuelo; métodos que permiten la captura de una mayor variabilidad de individuos de diferentes tipos de hábitats. También se realizará “trampeo”, el cual consiste en dejar un número prudente de anzuelos con la carnada lista instalados en una zona determinada por su aparente abundancia de reporte de pesca, por un determinado periodo de tiempo. El muestreo se realizará en horas de la mañana (6:00- 10:00) y en horas de la tarde (16:00- 18:00).

ANFIBIOS Y REPTILES: La búsqueda de herpetofauna, se realizará en las horas de la mañana (6:00- 8:00) para la identificación de especies de actividad diurna y en horas de la noche (16:00 – 18:00) para especies de actividad nocturna. Para el registro de las especies se utilizará la técnica de búsqueda libre por inspección visual con el método de captura manual siguiendo la metodología establecida para el Inventario Completo de Especies (Heyer et al. 1994). Los Inventarios de Encuentro Visual (REV) se prefieren a los inventarios auditivos porque proporcionan información sobre individuos que no están en temporada de apareamiento o de vocalización. El método consiste en caminar aleatoriamente realizando un muestreo por relevamientos en encuentros visuales a lo largo de una quebrada, alrededor de un pantano o siguiendo una trocha dentro del bosque, observando y buscando con mucha atención cualquier especie de anfibio o reptil que se pueda encontrar tanto dentro como fuera del agua, en las orillas, hasta 20 metros de distancia a cada lado de las quebradas o arroyos y a una altura de hasta 2.0 m.

AVES: Para el estudio de la avifauna se utilizará el método de transectos, el cual consiste en registrar la avifauna recorriendo un transecto con una velocidad aproximada de 0.7-1.0Km/hora y distancia de 2Km, utilizando senderos o caminos en el área. Se observarán las especies con ayuda de binoculares y se fotografiarán los individuos cuando sea posible para poder de esta manera contar con un registro y permitir la determinación y corroboración de las especies con guías especializadas. Los transectos presentarán longitudes, entre 1000 m y 2000 m aproximadamente y un ancho de 50 m. Los recorridos se realizarán en las horas de mayor actividad de las aves: en la mañana de 6:00 - 10:00 horas y en la tarde de 15:00 – 18:00 horas.

Adicionalmente, se realizará captura de individuos empleando redes de niebla, las cuales se instalarán dentro de las diferentes coberturas identificadas y se mantendrán abiertas en los picos máximos de actividad de las aves de 6:00 - 10:00 horas y de 15:00 - 18:00 horas.

MAMÍFEROS: Se realizarán recorridos que cubran la mayoría del área de estudio así como las coberturas identificadas. Los recorridos se realizarán en el día (6:00 - 10:00) y en la tarde noche (16:00 - 18:00). Durante los recorridos se buscarán rastros que incluyen huellas, comederos, posaderos, refugios, heces, bañaderos, pieles o cualquier otro tipo de evidencia de la presencia de un mamífero.

Para el caso de los mamíferos voladores se utilizarán dos técnicas: captura por medio de redes de niebla y búsquedas de refugios. Las redes se instalarán aprovechando los sitios con vegetación natural que representaran posibles sitios de tránsito como quebradas, senderos, cañadas, entre otros durante las horas de la noche.

RESULTADOS A OBTENER:

1. Inventarios de peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos para cada una de las coberturas identificadas.

C. ANÁLISIS ESTATUS DE VULNERABILIDAD

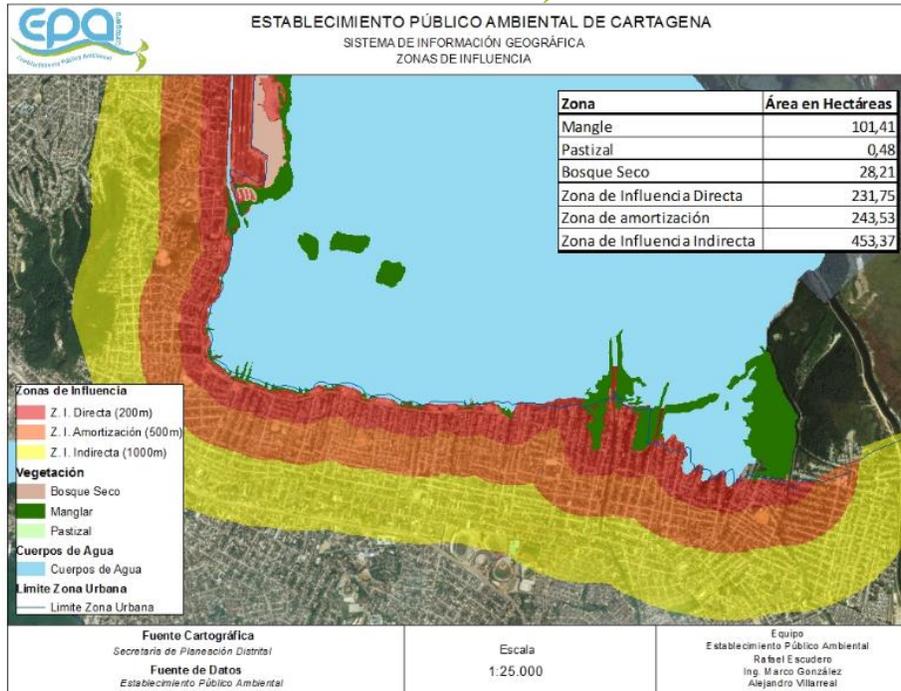
Para las especies de interés se revisará la categoría de amenaza de acuerdo a lo establecido en la Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 de Ministerios de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), los libros rojos de Colombia y la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Así mismo, se determinará la presencia de especies endémicas, de distribución restringida y migratoria.

RESULTADOS A OBTENER:

1. Categorías de especies amenazadas para los grupos de peces, aves, anfibios, reptiles y mamíferos para cada una de las coberturas identificadas.

7.1.2 IDENTIFICACIÓN DE COBERTURAS VEGETALES

La identificación y cuantificación de coberturas vegetales en el área de jurisdicción del EPA se realizó en principio de manera geoespacial, la cual arrojó los siguientes resultados: Mangle 101,41 hectáreas; bosque seco 28,21 hectáreas y pastizal 0,48 hectáreas, tal como se muestra en la ilustración cartográfica 3. Así mismo se determinan las zonas de influencia de impactos a la cuenca ciénaga de La Virgen. Estableciéndose una primera zona de influencia directa a 200 metros; una segunda zona de influencia considerada de amortización a 500 metros y la tercera zona de influencia indirecta a 1000 metros de distancia del cuerpo de agua.



Cobertura vegetal en la ciénaga jurisdicción EPA. Elaborado por SIG-EPA 2015

7.1.3 ANÁLISIS DE COBERTURAS VEGETALES Y CONECTIVIDAD DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN Y SISTEMA DE CAÑOS Y LAGUNAS INTERIORES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

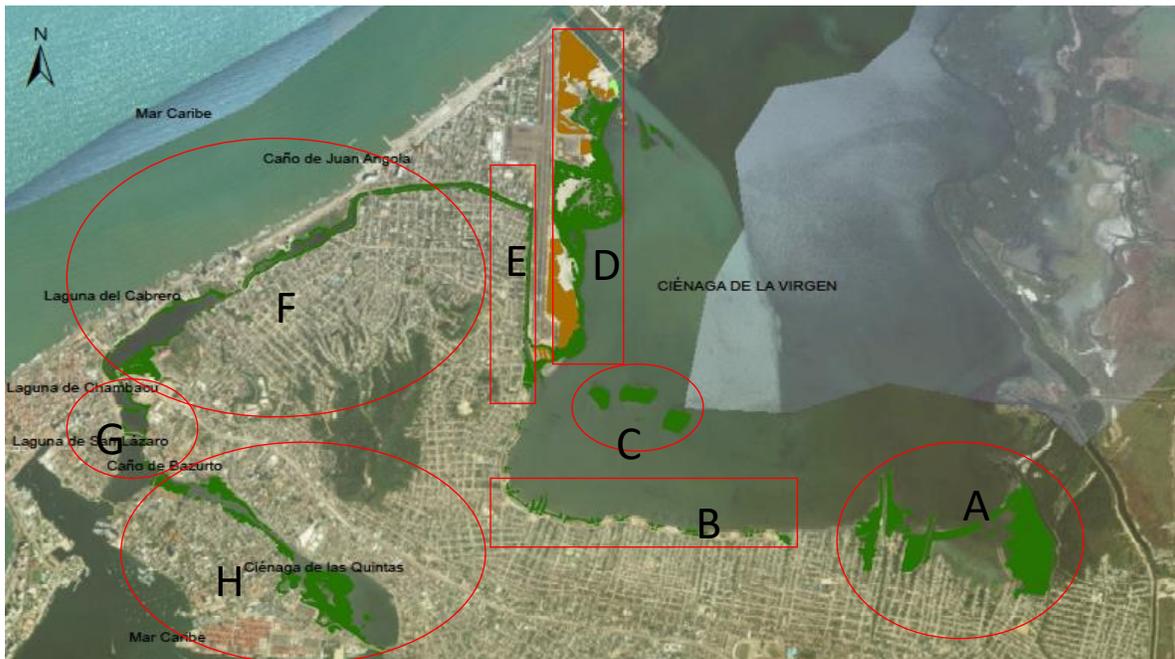
En el análisis de coberturas vegetales se identificaron dos coberturas principales que fueron ecosistemas de manglares (color verde) y bosque seco tropical (color café).



Mapa cobertura vegetal de los cuerpos de agua de Cartagena de indias, escala 1:35000. Elaborado por SIG-EPA 2015

A partir de este análisis de coberturas se pueden identificar diferentes zonas de vegetación que se presentan de manera discontinua dentro de la matriz urbana, lo cual se convierten una situación amenazante para las mismas en razón a la continua trasformación que viene ocurriendo en los bordes de la Ciénaga de La Virgen y del sistema de caños y lagunas de la ciudad de Cartagena.

Con el fin de profundizar un poco más el análisis de las coberturas, se propone una zonificación preliminar, tratando de identificar los parches más grandes de las mismas y los posibles corredores de conectividad que existen actualmente y potenciales. Para esta propuesta de zonificación se tuvo en cuenta los parches de las coberturas y la discontinuidad presente entre las mismas. Se proponen siete zonas, nombradas con letras de la A a la H.



Propuestas de zonificación para la Ciénaga de La Virgen y el sistema de caños y lagunas de la ciudad de Cartagena de indias, escala 1:35000.

A continuación se presenta un análisis detallado de cada una de las zonas:

ZONA A: Zona Sur Oriental

La zona A, se encuentra hacia el sur oriente del ecosistema de la Ciénaga de La Virgen y se caracteriza por ser una zona con una importante transformación, ya que corresponden a zonas periféricas de la ciudad donde los barrios de invasión son muy comunes y que constantemente se encuentran sustrayendo terreno de la ciénaga para construcciones ilegales.



Construcciones ilegales en el borde sur este de la Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.

La vegetación presente ya en su mayoría no corresponde a bosques de manglar, posiblemente por el aporte de aguas dulces provenientes de aguas residuales no tratadas de los barrios aledaños, o de la misma transformación a la que ha sido sujeta la cobertura, presentándose individuos de bajo portes aislados, sin conectividad de las copas.



Fotografía aérea de la zona Sur Oriental. Fotografía Google Earth 2015.



Vegetación de bajo porte y continuidad, zona sur este de la Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.

Esta vegetación obedece más a individuos característicos de zonas sub xerofíticas como es el caso del trupillo (*Prosopis juliflora*) y Payandé (*Phitecellobium dulce*), alternados con individuos de mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y en menor medida individuos de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*).



Vivienda palafítica sobre el humedal, zona sur este de la Ciénaga de La Virgen, al fondo a la derecha individuos de R. Mangle. Autor: Ángela Moncaleano.

ZONA B: Vía perimetral Ciénaga de La Virgen

La cobertura vegetal presente a lo largo de la vía perimetral que bordea la parte sur de la Ciénaga de La Virgen, se presenta de manera discontinua con individuos aislados, que crecen hacia la margen del humedal y que no cuentan con suficiente espacio para su desarrollo.



Vegetación en el borde de la vía perimetral de la Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.

Los individuos presentes en esta zona corresponden a individuos de manglar de las especies mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) hacia el borde del humedal, mientras que hacia el margen opuesto, hacia la zona urbana se hace evidente la presencia de individuos de especies como el almendro (*Terminalia cattapa*), totumo (*Crescentia cujete*) y trupillo (*Prosopis juliflora*) que comienzan a ser parte del arbolado de la zona urbana de la ciudad.

ZONA C: Islas

Hacia el sur de la ciénaga de La Virgen se encuentran tres islas compuestas principalmente por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), aunque también se presentan individuos de mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) hacia las zonas donde se ha consolidado zonas de playas, en estas islas se evidencia la afectación / tala selectiva a su interior.



Vista Panorámica de las islas de manglar en la Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.



Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la primera isla, Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.



Individuos de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) a fondo y Mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*) adelante, en la segunda isla, Ciénaga de La Virgen. Autor: Ángela Moncaleano.



**Individuos de Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) de gran porte en la tercera isla, Ciénaga de La Virgen.
Autor: Ángela Moncaleano.**

ZONA D: Aeropuerto Rafael Núñez- Bocana

La zona D corresponde a la vegetación presente en la zona de la periferia de la margen derecha del aeropuerto internacional Rafael Nuñez y de la zona de compuertas y edificaciones de la Bocana. En esta zona ya la cobertura de manglar no domina, sino que se puede evidenciar relictos de bosque seco tropical altamente intervenido, intercalados con vegetación de manglar. Para el caso de la cobertura correspondiente al manglar, esta se encuentra principalmente hacia el borde de la Ciénaga de La Virgen y representada por las especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle Zaragoza (*Conocarpus erecta*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*).

Para el caso de las especies correspondientes al Bosque seco tropical, se puede ver el trupillo (*Prosopis juliflora*), también se evidencia la presencia de especies introducidas como la acacia roja (*Delonix regia*), palma de coco (*Cocus nucifera*) y algunas palmas decorativas (*Palma areca*).



Vegetación de manglar, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el borde de la Ciénaga de La Virgen hacia el norte de la Bocana. Autor: Ángela Moncaleano.



Vegetación de manglar, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) hacia el borde de la Ciénaga de La Virgen y mangle negro al fondo (*Avicennia germinans*), se evidencia zonas sin vegetación cerca de las edificaciones de la Bocana. Autor: Ángela Moncaleano. Se aprecia la eliminación de cobertura hacia el interior.



Zona margen de la Bocana, se evidencia vegetación de manglar, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erecta*), acompañados con vegetación introducida como acacias y palmas. Autor: Ángela Moncaleano



Vegetación en la zona de edificaciones de la Bocana. (*Ficus sp.*). Autor: Ángela Moncaleano.



Vegetación al margen sur del canal de acceso a las compuertas de la bocana el que se puede observar especies introducidas como la palma de coco (*Cocos nucifera*), así como cultivos de plátano (*Mussa sp.*) y arbustos característicos de vegetación sub xerofítica.



Vegetación de manglar hacia el sur de las compuertas de la Bocana, principalmente mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Autor: Ángela Moncaleano.



Vegetación margen derecha pista de aterrizaje del aeropuerto, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con alto nivel de intervención, al fondo vegetación bosque seco correspondiente a Roble (*Tabebuia rosea*) Cocuelo (*Lecythis minor*), Ceiba bruja (*Hura crepitans*)



Vegetación de bosque seco intercalada con manglar, mangle rojo (*Rhizophora mangle*) al sur de la pista de aterrizaje, donde se puede ver el alto nivel de intervención. Autor: Ángela Moncaleano

ZONA E: Caño Juan Angola.

La zona E corresponde a la vegetación presente en ambos márgenes del caño Juan Angola, la cual corresponde principalmente al Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en alto nivel de intervención.



Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el caño Juan Angola. Autor: Tomado de Street View

ZONA F: Caño Juan Angola- Laguna del Cabrero- Parque Espíritu del Manglar.

En esta zona predomina la vegetación de manglar, aunque en algunos lugares se pueden ver especies ornamentales introducidas. Tanto las márgenes derecha e izquierda del caño Juan Angola que entra a la Laguna del Cabrero, se encuentran cubiertas por individuos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) que predomina.



Manglar caño Juan Angola entrada Laguna del Cabrero. Autor: Autor: Tomado de Street View.

La vegetación correspondiente a la Laguna del Cabrero, se puede ver sobre los dos márgenes de la laguna, de manera discontinua en algunos sectores, dominada principalmente por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), aunque también se presentan individuos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mezclados con vegetación ornamental introducida, principalmente Roble (*Tabebuia rosea*), almendro (*Terminalia cattapa*).



Vista de la Laguna del Cabrero desde el Parque Espíritu del Manglar, al fondo cobertura discontinua de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Autor: Angela Moncaleano.



Individuos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el borde sur de la Laguna del Cabrero, cerca de andén peatonal, mezclado con vegetación ornamental, principalmente Almendro (*Terminalia cattapa*). Autor: Ángela Moncaleano.

Finalmente para el caso del parque espíritu de manglar, se puede ver que domina la cobertura de manglar especialmente de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*), acompañado de otro tipo de vegetación ornamental como acacias (*Delonix regia*) y Samán (*Albizia saman*) y palmas.



Parque espíritu de manglar, vegetación de manglar. Autor: Ángela Moncaleano

ZONA G: Laguna de Chambacú- Laguna de San Lázaro

La vegetación correspondiente a esta zona es principalmente el manglar que se encuentra bordeando ambas lagunas, en el cual predomina el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Sin embargo existe estructuras de acceso peatonal sobre una de las márgenes de las lagunas en la cual se puede evidenciar otro tipo de vegetación de tipo ornamental como son el almendro (*Terminalia cattapa*), uvita de playa (*Coccoloba uvifera*) y Payandé (*Phitecellobium dulcis*).



Laguna de Chambacú, mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Autor: Ángela Moncaleano



Paso peatonal margen derecha de Laguna de Chambacú, Individuos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) mezclados con vegetación ornamental. Autor: Ángela Moncaleano.



Laguna de San Lázaro, Islas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Autor: Ángela Moncaleano



Paseo peatonal margen derecha de Laguna de San Lázaro, con vegetación ornamental. Autor: Ángela Moncaleano

ZONA H: Caño de Bazurto- Ciénaga de las Quintas

La vegetación predominante en esta zona corresponde a manglar, principalmente el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), a ambos lados del caño de Bazurto y continua igual hasta llegar a la Ciénaga de la Quintas.



Caño de Bazurto, próximo a ciénaga de Las Quintas. Inmenso bosque de manglar en ambos lados. Autor: Ángela Moncaleano



Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) entrada Ciénaga de las Quintas. Autor: Ángela Moncaleano.

Teniendo en cuenta el análisis de coberturas presentado, se puede ver que la conectividad se mantiene principalmente gracias la caño Juan Angola, eje conector que mantiene una cobertura continua entre el manglar presente en la margen izquierda de la Ciénaga de La Virgen y la Laguna del Cabrero, Zonas D, E Y F.



Conectividad entre manglar de la Ciénaga de La Virgen y Laguna del Cabrero, por el caño Juan Angola, escala 1:35000. Elaborado por SIG-EPA 2015.

El otro sector que presenta conectividad corresponde al ubicado entre el caño de Bazurto y la Ciénaga de las Quintas, zona H, en el cual también gracias a la cobertura presente en el caño se puede evidenciar una área continua de manglar.



Conectividad entre manglar del Caño de Bazurto y la Ciénaga de las Quintas, por el caño Juan Angola, escala 1:35000. Elaborado por SIG-EPA 2015.

7.1.4 RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el análisis presentado de las coberturas presentes en cada una de las zonas descritas, se recomienda ajustar el mapa de coberturas de las zonas de acuerdo a las siguientes descripciones:

- Zona A: Cambiar el polígono verde de manglar a un polígono de otro color (verde claro) que represente vegetación mixta, en categoría de alto riesgo de transformación
- Zona B: Cambiar polígono verde de manglar a polígono de vegetación mixta de baja densidad (Color café), categoría en necesidad de revegetalización o aumento de cobertura vegetal.

- Zona C: Se mantiene el polígono de manglar como esta, categoría media de transformación.
- Zona D: Se mantiene el polígono de color verde de manglar, en categoría media de transformación. El polígono café cambiarlo a vegetación mixta (verde claro), con categoría de alto nivel de transformación.
- Zona E: Se mantiene el polígono verde de cobertura de manglar, en categoría media de nivel de transformación.
- Zona F: Se mantiene el polígono verde de cobertura de manglar, en categoría alta de nivel de transformación, excluyendo el polígono correspondiente al Espíritu del Manglar, el cual puede reemplazarse por el polígono de vegetación mixta (verde claro), en categoría de conservación.
- Zona G: Se mantiene el polígono verde de cobertura de manglar, en categoría media de nivel de transformación.
- Zona H: Se mantiene el polígono verde de cobertura de manglar, en categoría media de nivel de transformación.

Finalmente se recomienda revisar el año de la fotografía aérea utilizada para la identificación de las coberturas y se recomienda actualizarla a una más reciente, para tener un análisis de coberturas más acorde con el de la actualidad.

7.1.5 LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN SEGUNDARIA PARA CONSTRUCCIÓN LÍNEA BASE

El levantamiento de información secundaria está basado en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Ciénaga de La Virgen POMCA 2004.

7.1.6 SALIDA DE CAMPO RECORRIDO POR CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Para contrastar la línea base secundaria con el escenario real, se realizó un recorrido por la ciénaga que permitió identificar el estado de la biodiversidad y posterior planificación de una actividad con actores sociales como la población de pescadores de la ciénaga para validar dicha información secundaria.

Los resultados de la salida de campo se detallan a continuación:

El 16 de julio de 2015 se realizó salida al humedal de la ciénaga de La Virgen, con el fin de reconocer el área de estudio y poder establecer el estado actual de los ecosistemas de manglar allí presentes. Lo que se pudo observar es la deficiente calidad del agua de la ciénaga y su avanzado proceso de sedimentación que ha generado la aparición de islas de sedimento que emergen de la superficie de la ciénaga y que son utilizadas por las aves presentes en el humedal.



Isla de sedimento. Al fondo pescador sobre la isla extrayendo moluscos

También se observó la presencia de pescadores que se encontraban en faena de pesca, sobre las estructuras de las compuertas de la bocana y sobre la pantalla direccional. También se observaron pescadores en sus canoas. Esto señala la importancia que significa el recurso pesquero de la Ciénaga para estas comunidades de pescadores.



Pescador sobre las compuertas de la bocana pescando con atarraya



Pescador en su canoa cerca de la pantalla direccional



Pescador sobre la pantalla direccional, extrayendo moluscos y crustáceos

En cuanto al ecosistema de manglar, se pudo observar que hacia los bordes de la ciénaga este ha sido talado y diezclado, principalmente por la invasión de viviendas y otras construcciones en cercanía al área del aeropuerto. Para el caso de las islas de manglar, se evidencia una tala de los mismos hacia el centro de las islas, dejando solo una franja muy sencilla de individuos que aparentemente se encuentran en buen estado.



Basura en las orillas de una de las islas de manglar

Se observó un importante número de especies de avifauna, que hacen parte del listado de avifauna reportado anteriormente y que muestran una importante dinámica en el ecosistemas, principalmente de oferta de alimento para estos grupos que se alimentan principalmente de peces y moluscos.

Finalmente se pudo evidenciar la mala calidad el agua en la ciénaga, la cuales de un color bastante turbio y que en algunos sectores presente mal olor. Los sedimentos también presentan un mal olor y procesos de descomposición anaerobia. La presencia de basura de origen humano es muy abundante.

7.1.7 TALLER CON POBLACIÓN DE PESCADORES, IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FAUNÍSTICAS Y FLORÍSTICAS

Objetivo del Taller: levantar información de manera participativa con la comunidad de pescadores de la Ciénaga de La Virgen sobre la fauna y flora presente en el ecosistema y los usos actuales que las comunidades hacen de estos recursos.

Metodología: el trabajo se realizará bajo un enfoque cualitativo, y una perspectiva analítica descriptiva, a partir de la aproximación a actores sociales para de manera inductiva explorar, describir y comprender las percepciones sobre los recursos naturales (Bonilla & Rodríguez, 1997), que para este caso en particular se desarrollan en torno a los ecosistemas de humedal y la prestación de sus servicios eco sistémicos. Para ello se utilizarán guías ilustradas de la fauna y flora presente en la Ciénaga de La Virgen de acuerdo a estudios previos, en las cuales los participantes del taller en grupos identificaran cuales de estas especies están presentes o no.

Posterior a eso se realizaran en los mismos grupos los calendarios estacionales en los cuales los participantes señalaran a lo largo de un año la presencia de los recursos de fauna principalmente, así como eventos climáticos y temporales relacionados a la misma.

Por último se realizará una línea de tiempo en conjunto, en la que se evidenciaran los cambios a largo de los últimos 30 años, tanto de las coberturas naturales como el manglar y bosque seco tropical, y de la fauna asociada, centrándose principalmente en la abundancia del recurso y la transformación del territorio.

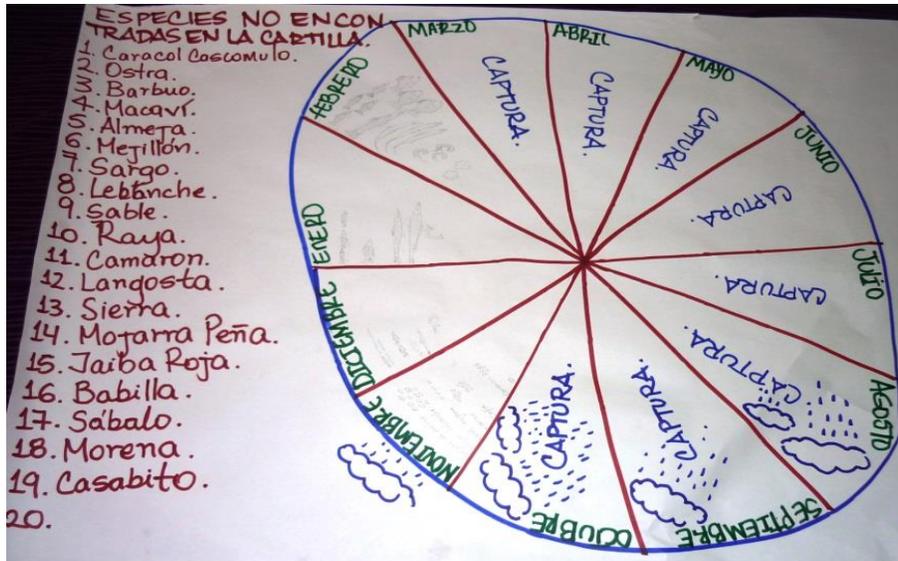
Resultados esperados: A partir de este taller obtener información relevante acerca del estado de los recursos naturales de la Ciénaga de La Virgen, especialmente en términos de fauna y flora, de manera que se pueda triangular la información obtenida de estudios previos sobre este recurso y además poder establecer las afectaciones y cambios que temporales que ha sufrido el mismo en una ventana de tiempo de 30 años.

Resultados del taller con la comunidad de pescadores

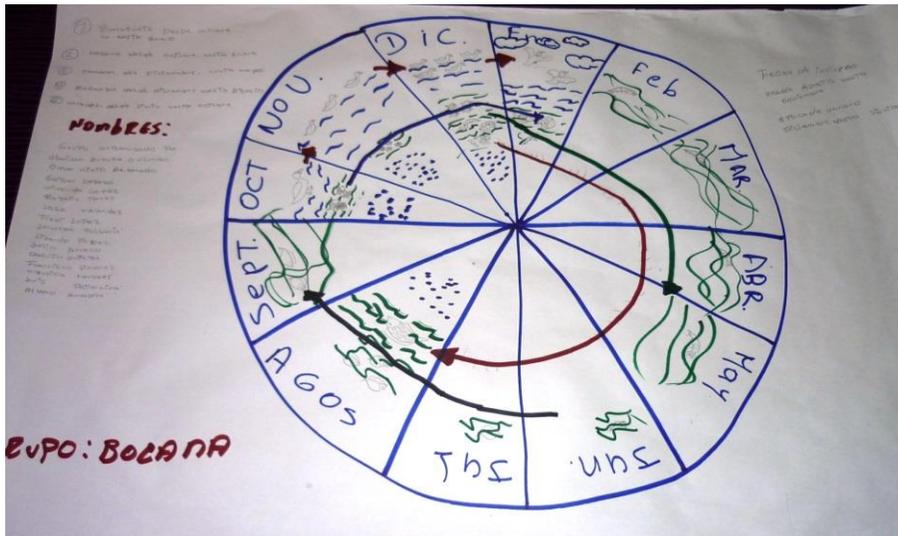
El objetivo del taller fue levantar información de manera participativa con la comunidad de pescadores de la Ciénaga de La Virgen sobre la fauna y flora presente en el ecosistema y los usos actuales que las comunidades hacen de estos recursos. La metodología utilizada fue participativa, bajo un enfoque cualitativo, y una perspectiva analítica descriptiva, a partir de la aproximación a actores sociales para de manera inductiva explorar, describir y comprender las percepciones sobre

los recursos naturales (Bonilla & Rodríguez, 1997), que para este caso en particular se desarrollan en torno a los ecosistemas de humedal y la prestación de sus servicios eco sistémicos.

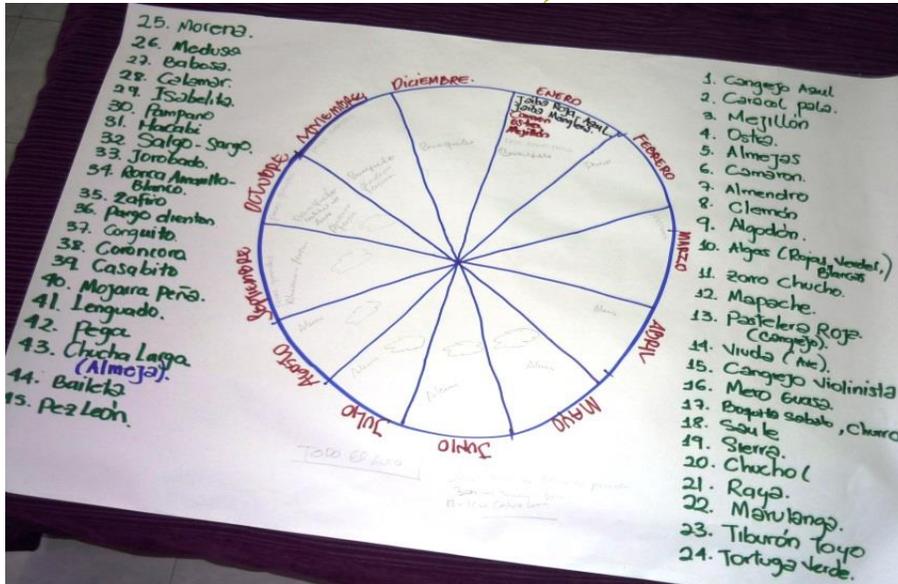
Los participantes se dividieron en tres grupos y se utilizaron guías ilustradas de la fauna y flora presente en la Ciénaga de La Virgen de acuerdo a estudios previos, en las cuales los participantes del taller en grupos identificaron cuales de estas especies están presentes o no en el ecosistema ciénaga de La Virgen. Posterior a esto, se realizaron calendarios estacionales en los cuales los participantes señalaron a lo largo de un año la presencia de los recursos de fauna principalmente, así como eventos climáticos y temporales relacionados a la misma.



Calendario estacional grupo A, elaborado por los grupos de pescadores.2105

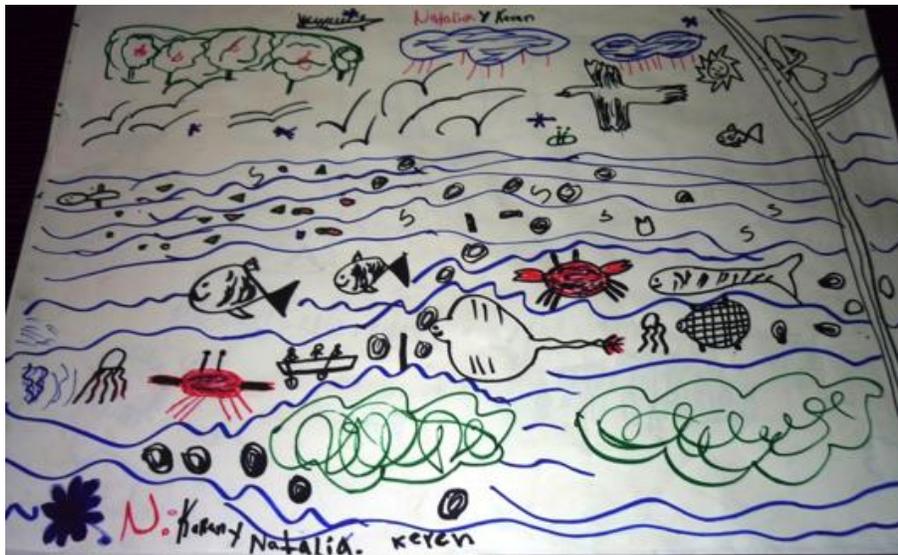


Calendario estacional grupo B, elaborado por los grupos de pescadores.2105



Calendario estacional grupo C, elaborado por los grupos de pescadores. 2105

En estos calendarios estacionales se pudo observar que el recurso pesquero está presente a lo largo de todo el año, no conocen o no tienen en cuenta las épocas de veda de las especies presentes en la Ciénaga. Adicionalmente identifican otras especies que no se encontraban en la guía utilizada en la actividad anterior, las cuales señalaron junto al calendario estacional. En razón a que al taller algunos pescadores fueron con sus hijos, se les pidió a los niños que hicieran un dibujo de cómo ellos veían la Ciénaga. El resultado se muestra en las siguientes fotografías.



Dibujo realizado por niños y niñas hijos de pescadores. 2015



Dibujo de niñas y niños identificando fuentes contaminantes de la ciénaga.2015

En estos dibujos se puede ver la diversidad de fauna y flora que lo niños evidencian en este ecosistema, pero también algunos de los tenses a los que es sometida la Ciénaga y que los afecta.

Por último se realizó una línea de tiempo, en la que se evidenciaron los cambios a largo de los últimos 50 años, tanto de las coberturas naturales como el manglar y bosque seco tropical, y de la fauna asociada, centrándose principalmente en la abundancia del recurso y la transformación del territorio.

Línea de tiempo últimos 50 años. Presencia de especies. Elaborado por los grupos de pescadores.2105

1960	1999-2000	2015
Sábalo poco	Camarón	Desapareciendo todas las especies por nueva contaminación
Congo amarillo poco	Robalo	Por deterioro de sedimentación y residuos de basuras.
Lebranche	Langosta	Aguas sucias producidas por los caños.
Las aguas eran contaminadas	Sable	No mantenimiento de la obra, disminución del nivel después de las compuertas.
Mucha muerte de peces	Mojarra	
	Macabi poco	
	Pargo	
	Mero	
	Barbuo	
	Jaiba	

Análisis de antes de bocana y después: 1999-2015

ANTES	DESPUES
La profundidad en cualquier punto de la ciénaga superaba a los 3 metros. Antes en menos de 2 horas se hacia la cuota. El flujo de corrientes era mejor por la boca natural. Antes de cuyo proyecto pensábamos que nos iba a beneficiar pero en realidad fue todo lo contrario, acabó muchas especies, ejemplo el Mero, la Barracuda, el Salgo 6 y 6.	Actualmente ha disminuido 1.5 metros todo el día y bueno damos gracias a Dios por el sustento. El proyecto Bocana acabó con el flujo de aguas a través de los caños, los cuales fueron taponados. Entraron especies peligrosas para nuestra salud como el PEZ LEÓN y el PEZ SAPO DE MAR

Esto permitió identificar la siguiente información:

PROBLEMATICAS:	FORTALEZAS:	NECESIDADES URGENTES: BOCANA
1. Obra del anillo vial: <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria • Sedimentación 2. Perdida del nivel : por mal manejo del dragado 3. Mortalidad de peces <ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales espontáneas • Sedimentación / perdida de oxígeno • Basura cuando llueve 4. Falta de implementación y ejecución de propuestas <ul style="list-style-type: none"> • EPA • Alcaldía • Gobierno 5. Problemas de salud : asociados a la contaminación 6. No todas las comunidades están organizadas	1. Conocimiento local de la ciénaga <ul style="list-style-type: none"> • Recursos • Problemáticas 2. Asociaciones de pescadores <ul style="list-style-type: none"> • Organizados • No organizados 3. Intereses generaciones futuras	1. Dragado 2. Trampas en la entrada de los caños (instalación) 3. Recolección de residuos 4. Mantenimiento de los rieles de la bocana

7.1.8 ANÁLISIS SOBRE LOS SERVICIOS ECO SISTÉMICO Y LA BIODIVERSIDAD DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN

Los análisis anteriores y el recorrido por la ciénaga permitieron caracterizar el estado de los diferentes SERVICIOS ECOSISTEMICOS Y BIODIVERSIDAD DE LA CIÉNAGA DE LA VIRGEN, tal como se detallan a continuación:

7.1.8.1 La Ciénaga de La Virgen o Ciénaga de Tesca

La Ciénaga de La Virgen-Juan Polo o Ciénaga de Tesca, es un humedal marino costero que tiene forma triangular, estrecha en el norte y amplia en el sur, con una anchura máxima de 4,5 kilómetros y una longitud de 7 kilómetros¹², aproximadamente con un espejo de agua de 22 Km² y una profundidad promedio de 1,2 m³.

La dinámica del sistema Ciénaga-caños se encuentra influenciada por el intercambio de agua con el mar, de esto depende su buen funcionamiento, tanto en los canales como lugares de navegación desde la Ciénaga, hasta la bahía, pasando por el Caño de Bazurto⁴.

Es de gran importancia local y regional, localizado en las cercanía de la ciudad de Cartagena, ya que se considera junto con la bahía de Cartagena y el Canal del Dique, como parte fundamental de

¹ <http://cienagadelavirgencartagena.blogspot.com.co/>

² <http://calidris.org.co/?p=3159>

³ <https://epacartagenaambienteurbano.wordpress.com/2014/02/08/recuperacion-ambiental-de-la-cienaga-de-la-virgen-reto-cumplido/>

⁴ <https://epacartagenaambienteurbano.wordpress.com/2014/02/08/recuperacion-ambiental-de-la-cienaga-de-la-virgen-reto-cumplido/>

los bienes y servicios ambientales de la ciudad y la región, por lo que se considera un ecosistema prioritario para el manejo sostenible (CARDIQUE & CI, 2004).

Aquí se pueden encontrar diferentes especies de mangle, aves y peces, pero su potencial está siendo paulatinamente disminuido para dar paso a obras de infraestructura olvidando que éstos actúan como un escudo protector en casos de huracanes, tsunamis, etc. La Ciénaga es el Pulmón de Cartagena, con una extensión de más de 32.000 hectáreas, es sin lugar a dudas uno de los parques naturales más importantes de Colombia. En ella habitan gran variedad de aves, más de 100 especies tanto acuáticas como playeras, migratorias y residentes, reptiles, anfibios, mamíferos, peces entre otras especies⁵.

La cuenca de la ciénaga de La Virgen presenta coberturas vegetales típicas del bosque seco y muy seco tropical caducifolio, sujeta a sequías prolongadas, con presencia de arbustos espinosos y achaparrados (CARDIQUE & CI, 2004).

Esta posee aproximadamente 750 hectáreas de bosque de manglar, conformado por Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), en los frentes de agua Mangle blanco o bobo (*Laguncularia racemosa*) y Mangle negro (*Avicennia germinans*) en las zonas intermareales y de interfase y Mangle botón o zaragoza (*Conocarpus erecta*) en las zonas de tierra firme (CARDIQUE & CI, 2004). Esta Ciénaga cuenta con más de 100 especies de aves tanto acuáticas como playeras, migratorias y residentes⁶.

Teniendo en cuenta la importancia ecológica de este ecosistema, se busca realizar una aproximación al estado de la biodiversidad potencial presente en la Ciénaga de La Virgen, a partir el levantamiento de la información existente de los grupos de flora y fauna más representativos del ecosistema, para el caso de la fauna incluye peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

7.1.8.2 Servicios Ecosistémicos

Binning et al. (2001), afirman que los servicios ecosistémicos son aquellos que fluyen de los activos naturales o reservas de recursos naturales (suelo, agua, plantas, animales, atmósfera) para proporcionar al humano beneficios ecológicos, culturales y financieros. Son producto de las interacciones complejas entre las especies y de estas con los componentes abióticos.

Estos servicios cumplen el rol de mantener los activos naturales y soportar la producción de bienes y servicios por parte de la población, permitiendo la unión e interacción entre el ambiente y los bienes producidos por el humano. Si los activos naturales no se mantienen, se genera un impacto directo en su capacidad de proporcionar insumos para la producción, como consecuencia del decline de los servicios ecosistémicos (Binning et al., 2001; Fisher et al., 2009; EEM, 2003).

Así mismo, la prestación de servicios ecosistémicos es un tema poco entendido y su importancia no ha sido reconocida en mercados económicos, políticas de gobierno o en prácticas de manejo. El estudio de los servicios ecosistémicos, hace necesario el tener una visión holística, a escala del paisaje y ecosistemas, con el fin de analizar los procesos que ocurren en ellos, más allá de mirar y estudiar componentes individuales y aislados unos de otros (Binning et al., 2001, EEM, 2003).

⁵ <http://www.epacartagena.gov.co/index.php/es/parque-distrital-cienaga-de-la-virgen/parque-distrital-cienaga-de-la-virgen>

⁶ http://calidris.org.co/WHSG/cienaga_la_virgen.pdf

Ricketts et al. (2004) señalan que a pesar de los enormes beneficios obtenidos de los ecosistemas, estos permanecen sin cuantificar o valorar, solo en pocas excepciones como el secuestro de carbono y flujos de agua, para los cuales se han dedicado enormes esfuerzos para valorarlos económicamente. Los autores señalan sin embargo, la importancia de otros servicios no considerados, como es el caso del servicio de polinización, para el cual afirman que 2/3 de las especies cultivadas en el mundo necesitan ser polinizadas por animales.

Es importante tener en cuenta que los bienes y servicios ecosistémicos son proporcionados a diferentes escalas espacio-temporales, por ejemplo, la regulación del clima y el almacenamiento de carbono ocurren a escala global, la protección contra inundaciones, formación del suelo, ciclado de nutrientes, tratamiento de residuos y polinización a escalas local y regional (De Groot et al., 2002).

La Evaluación sobre los Ecosistemas del Milenio - EEM (2003), clasificó los servicios ecosistémicos en cuatro categorías

Servicios de aprovisionamiento: son los productos obtenidos de los ecosistemas que incluyen:

1. Alimentos y fibras
2. Combustible, madera
3. Recursos genéticos
4. Medicinas
5. Recursos ornamentales
6. Agua fresca (en este servicio se evidencia la unión entre servicios de aprovisionamiento y regulación)

Servicios de regulación: son los beneficios obtenidos de la regulación de procesos ecosistémicos, entre los que se incluyen:

1. Mantenimiento de la calidad del aire: los ecosistemas aportan y extraen sustancias de la atmósfera, influyendo en la calidad del aire.
2. Regulación del clima: los ecosistemas influyen en el clima tanto a nivel local, como global. A nivel local los cambios en la cobertura tienen efectos en la temperatura y precipitación. Globalmente por medio del secuestro o emisión de gases efecto invernadero.
3. Regulación de agua: la frecuencia y magnitud de la escorrentía, inundaciones y recarga de acuíferos está relacionada con el cambio de cobertura.
4. Control de erosión: la cobertura vegetal juega un papel clave en la retención del suelo y prevención de deslizamientos.
5. Purificación del agua y tratamiento de desechos: los ecosistemas ayudan a filtrar y descomponer desechos orgánicos.
6. Prevención de enfermedades humanas: los cambios en los ecosistemas pueden alterar directamente la densidad de patógenos y la abundancia de vectores.
7. Control biológico: el cambio en los ecosistemas puede afectar la prevalencia de plagas y enfermedades para los cultivos y ganado.
8. Protección contra tormentas: la presencia de ecosistemas costeros, como arrecifes de coral y manglares reduce dramáticamente el daño causado por huracanes y olas.

Servicios culturales: son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación. Estos se encuentran fuertemente ligados a los valores humanos y al comportamiento, por lo que las percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades. Entre esto se encuentran:

9. Diversidad cultural: la diversidad de ecosistemas es uno de los factores que influyen en la diversidad cultural.
10. Valores espirituales y religiosos: muchas religiones le asignan valores espirituales y religiosos a los ecosistemas.
11. Sistemas de aprendizaje: los ecosistemas influyen en los tipos de aprendizaje desarrollados por las diferentes culturas.
12. Valores educativos: los ecosistemas y sus componentes y procesos, proporcionan las bases para la educación formal e informal.
13. Inspiración: los ecosistemas proporcionan inspiración para el arte, folklore, símbolos nacionales, arquitectura.
14. Valores estéticos: muchas personas encuentran belleza y valores estéticos en varios aspectos de los ecosistemas, esto se refleja en el cuidado de parques y selección de lugares para construcción de viviendas.
15. Relaciones sociales: los ecosistemas influyen en el tipo de relaciones sociales que se establecen en culturas particulares, las sociedades pesqueras, por ejemplo, difieren de las agrícolas.
16. Sentido de pertenencia
17. Valores de herencia cultural
18. Recreación y ecoturismo

Servicios de soporte: estos servicios son necesarios para la provisión de todos los otros servicios. Difieren de los otros en que sus efectos en las personas son indirectos u ocurren en un período largo de tiempo. Entre estos se destacan:

1. Producción de oxígeno atmosférico
2. Producción primaria
3. Formación y retención de suelo
4. Ciclado de nutrientes
5. Ciclado de agua
6. Provisión de hábitat

Para el caso de la Ciénega de La Virgen, jurisdicción del EPA, y en particular para su ecosistema de manglar, se identificaron los potenciales servicios ecosistémicos que este ecosistema actualmente puede presentar, los cuales se presentan en las siguientes tablas y que evidencian la abundancia de servicios que corroboran lo estratégico de este ecosistema y la importancia de su conservación y restauración. Esta información se genera como base para el diseño de una campaña local de información y educación donde se enfatice sobre la problemática de este ecosistema.

Servicios ecosistémicos de Regulación para los manglares de la Ciénaga de La Virgen.

CATEGORIAS	SERVICIOS
Regulación de gases	Sumidero gases efecto invernadero, más eficiente que cualquier ecosistema terrestre, puede capturar hasta 17 toneladas de CO ₂ /ha/año, frente a la capacidad de un bosque amazónico prístino, que captura 1 Ton de CO ₂ /ha/año.
Regulación del clima	Evapotranspiración Transpiración Disminución en la variación de la temperatura Disminución en la humedad relativa Generación de microclimas
Prevención de disturbios	Control de inundaciones- resguardo de fuertes vientos
Regulación hídrica	Regulación del ciclo del agua Infiltración y escorrentías subterráneas
Provisión de agua	Oferta y disponibilidad de agua en épocas secas Hábitat recursos hidrobiológicos
Retención y Formación de suelo	Acumulación de sedimentos
Regulación de nutrientes	Ciclado de materia orgánica
Tratamiento de desechos	Depuración de contaminantes y excesos de materia orgánica
Polinización	Garantía de fases de propagación
Control biológico	Regulación de poblaciones

Fuente: EEM (2003), elaboración propia

Servicios ecosistémicos de Soporte para los manglares de la Ciénaga de La Virgen.

CATEGORIAS	SERVICIOS
Refugio	Variabilidad de hábitat acuáticos y de transición
Cría	Oferta de alimento para diferentes edades poblacionales de fauna asociada – principalmente especies ícticas.

Fuente: EEM (2003), elaboración propia

Servicios ecosistémicos de Aprovisionamiento para los manglares de la Ciénaga de La Virgen.

CATEGORIAS	SERVICIOS
Alimentos	Ofertas de recursos naturales para uso directo en consumo humano
Materia prima	Ofertas de recursos naturales para uso directo en actividades productivas y de soporte
Recursos genéticos	Stock de materia prima con alto nivel de biodiversidad
Recursos medicinales	Stock de materia prima con alto nivel de aplicaciones en la salud
Recursos ornamentales	Demanda sobre el recurso íctico para acuarios

Fuente: EEM (2003), elaboración propia

Servicios ecosistémicos de Culturales para los manglares de la Ciénaga de La Virgen.

CATEGORIAS	SERVICIOS
Estética	Recursos con alta apreciación visual
Recreación	Actividades lúdicas relacionadas con el cuerpo de agua y la fauna asociada
Artística y cultural	Recursos con alta apreciación visual
Espiritual e histórica	Diversidad de saberes tradicionales
Ciencia y educación	Potencial científico y académico

Fuente: EEM (2003), elaboración propia

7.1.8.3 Biodiversidad: Flora Y Fauna

La importancia del conocimiento de la biodiversidad de un ecosistema radica en la variedad de servicios que se generan hacia y desde el ecosistema, que involucra servicios de regulación, de soporte, aprovisionamiento y culturales, razón por la cual se ahondo en el levantamiento de los inventarios de la flora y la fauna presente en la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA.

El levantamiento de la información correspondiente a la flora y fauna del ecosistema de la Ciénaga de La Virgen se abordó desde dos metodologías diferentes, las cuales se explican a continuación:

Levantamiento de información secundaria: Como primera instancia se revisaron los listados de flora y fauna existente a la fecha de los reportes de las especies de flora y fauna señalada para el ecosistema de la Ciénaga de La Virgen. Esta información se consignó en tablas taxonómicas, en las cuales se señaló información referente a la clase, orden y familia a la cual pertenecen estas especies. También se hizo una revisión de aquellas especies que se encuentran bajo algún grado de amenaza de acuerdo a las categorías UICN y CITES, además de especies endémicas y migratorias.

Trabajo participativo de levantamiento de información de flora y fauna: Esta parte del trabajo se realizaron bajo un enfoque cualitativo, y una perspectiva analítica descriptiva, a partir de la aproximación a actores sociales para de manera inductiva explorar, describir y comprender las percepciones sobre los recursos naturales (Bonilla & Rodríguez, 1997), que para este caso en particular se desarrollan en torno a los ecosistemas de humedal y la prestación de sus servicios ecosistémicos.

Para ello se organizó un taller con la comunidad de pescadores de la Ciénaga de La Virgen, en el cual se utilizaron guías ilustradas de la fauna y flora presente en el ecosistema (Anexo 1), la cual se realizó basada en los estudios previos, en las cuales los participantes del taller en diferentes grupos identificaron cuales de estas especies están presentes o no.

Posterior a eso se realizaron en los mismos grupos calendarios estacionales en los cuales los participantes señalaron a lo largo de un año la presencia de recursos de fauna principalmente, así como eventos climáticos y temporales relacionados a la misma.

Identificación de problemáticas y amenazas: dentro el mismo espacio de participación con la comunidad de pescadores, se realizó una línea de tiempo en la que se los participantes pudieran evidenciar los diferentes cambios que han ocurrido en el humedal a lo largo de los últimos 60 años, tanto de las coberturas naturales como el manglar y bosque seco tropical, y de la fauna asociada, centrándose principalmente en la abundancia del recurso y la transformación del territorio.

FLORA

Para el caso de la flora presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se reportan un total de 26 especies de plantas, de las cuales vale la pena resaltar que cinco corresponden a especies de manglar (Tabla 5).

Especies de Flora reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ⁷	CITES ⁸
Magnoliopsida	Rhizophorales	Rhizophoraceae	<i>Rizophora</i>	<i>R. mangle</i>	Mangle rojo	LC	
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	<i>L. racemosa</i>	Mangle bobo		
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>C. erectus</i>	Mangle Zaragoza	LC	
Magnoliopsida	Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro malabar Almendro de los trópicos Almendrón Falso kamani		
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicenia</i>	<i>A. germinans</i>	Mangle Negro	LC	
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Macfadyena</i>	<i>Macfadyena uncata.</i>	Bejuco ñiita		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Pterocarpus</i>	<i>P. officinalis</i>			
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Cassia</i>	<i>Cassia sp</i>	Las Acacias		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Haematoxylum</i>	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo de Brasil		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo Verde	LC	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	El Orejero Corotú		
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia niopoides</i>	Guacamayo		
Magnoliopsida	Fabales	Caesalpinaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia glabra</i>			
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa		
Magnoliopsida	Malpighiales	Bonnetiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Frailecillo		
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Hura</i>	<i>H. crepitans</i>	La Ceiba de leche Ceiba amarilla Solimán Salvadera		
Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>Jacquinia aristata</i>			
Magnoliopsida	Ericales	Pellicieraceae	<i>Pelliciera</i>	<i>P. rhizophorae</i>	Mangle piñuelo Mangle té		
Magnoliopsida	Scrophulariales	Acanthaceae	<i>Barleria</i>	<i>Barleria micans</i>	Vainilla		
Liliopsida	Arecales	Areaceae	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	LC	
Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Pistia</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua		
Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum sp</i>	Pasto		
Liliopsida	Poales	Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>Typha angustifolia</i>	Totora Espadaña Anea		
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	Juncia real Cípero Castañuela Cebollín Chufa púrpura Corocillo Coquito		
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Thespesia</i>	<i>Thespesia populnea</i>	Clemón		
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Gossypium</i>	<i>Gossypium</i>	Algodón		

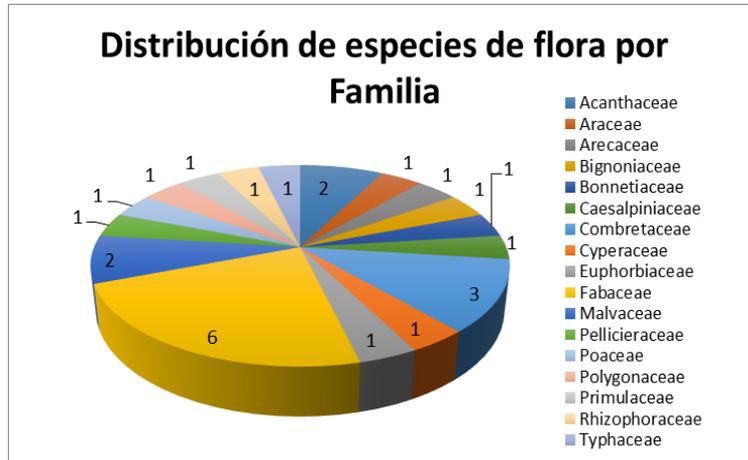
Fuente: Cuatrecasas J. (1958); Rangel Ch., Orlando (1995); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Chaves, M.E. Y Santamaría, M. (eds) (2006); Cárdenas L., & NR. Salinas (eds.) (2007); Fundación Omacha & Instituto de

⁷ <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

⁸ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)

Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Las 26 especies se encuentran distribuidas en 17 familias, de las cuales la familia Fabaceae es al que presenta un mayor número de especies con un total de 6.



Distribución de especies de Flora por familia.

Con respecto al estado de vulnerabilidad de acuerdo a la UICN, se presentan solo cinco especies bajo la categoría de preocupación menor (LC) y no se reportan especies incluidas dentro de los Apéndices CITES.

FAUNA

Para el caso de la fauna presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se levantó información secundaria de los grupos de fauna más representativos para la biodiversidad, de los cuales se presentan los resultados a continuación:

PECES

Para el caso de las especies de peces presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se reportan un total de 24.

Especies de peces reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ⁹	CITES ¹⁰
Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>Caranx crysos</i>	Cojinuda negra		
Actinopterygii	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>Caranx hippos</i>	Jurel común		
Actinopterygii	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>Centropomus ensiferus</i>	Robalo de espolón		
Actinopterygii	Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo común Róbalo blanco		

⁹ <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

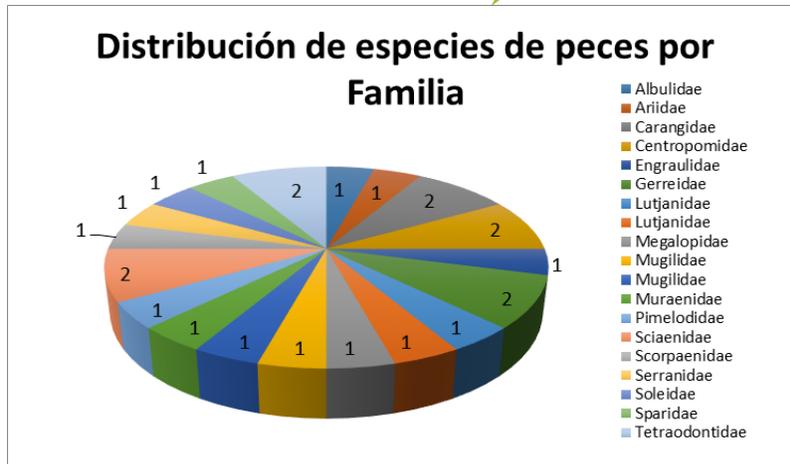
¹⁰ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)

Actinopterygii	Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>	Mojarra de estero Mojarra caitipa Mojarra salina		
Actinopterygii	Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres</i>	<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra rayada		
Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina rubia	EN	
Actinopterygii	Perciformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion</i>	<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Corvinilla punteada		
Actinopterygii	Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>Mugil incilis</i>	Lisa rayada Liseta Zoquito	LC	
Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus sp.</i>	Pargo		
Actinopterygii	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo dienton		
Actinopterygii	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus</i>	<i>Epinephelus itajara</i>	Mero guasa Mero gigante	CR	
Actinopterygii	Perciformes	Sparidae	<i>Diplodus</i>	<i>Diplodus sargus sargus</i>	Sargo común		
Actinopterygii	Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis</i>	<i>Ariopsis bonillai</i>	Barbul de piedra Bagre estuarino Cazón Bagre cazón		
Actinopterygii	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i>	<i>Pimelodus clarias</i>	Nicuro		
Actinopterygii	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Cetengraulis</i>	<i>Cetengraulis edentulus</i>	La bocona		
Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Colomesus</i>	<i>Colomesus psittacus</i>			
Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i>	<i>Sphoeroides sp.</i>	Pez sapo Ajedrezado		
Actinopterygii	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>Mugil curema</i>	Lisa blanca Lisa criolla		
Actinopterygii	Elopiformes	Megalopidae	<i>Tarpon</i>	<i>Tarpon atlanticus</i>	Sábalo real	VU	
Actinopterygii	Albuliformes	Albulidae	<i>Albula</i>	<i>Albula vulpes</i>	Macabí Macabijo		
Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Muraena</i>	<i>Muraena helena</i>	Morena		
Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pterois</i>	<i>Pterois antennata</i>	Pez león		
Actinopterygii	Pleuronectiformes	Soleidae	<i>Soleidae</i>	<i>Soleidae</i>	Lenguado		

Fuente¹¹: Berra, T.M. (2001); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Chaves, M.E. Y Santamaría, M. (eds) (2006); Helfman et al (2009); Mojica et al (Eds) (2012); Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Las 24 especies de peces se distribuyen en 19 familias de las cuales las familias Carangidae, Centropomidae, Gerreidae, Sciaenidae y Tetraodontidae son las que presenta un mayor número de especies, con un total de 2 cada una.

¹¹ FishBase. Disponible en: <http://www.fishbase.org/search.php>



Distribución de especies de peces por familia.

En cuanto al estatus de vulnerabilidad, solo se presentan cuatro especies dentro de las categorías de la UICN, una en peligro crítico- CR, una como Vulnerable- VU, una En peligro- EN y una en Preocupación menor- LC. No se reportan especies dentro de los apéndices del CITES.



Pez sapo (*Sphoeroides sp.*). Autor: A. Moncaleano



Mojarra rayada (*Eugerres plumieri*). Autor: A. Moncaleano.

HERPETOS

Para el caso de las especies de anfibios y reptiles presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se reportan un total de 6 especies de anfibios y 8 de reptiles.

Especies de anfibios y reptiles reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ¹²	CITES ¹³
Amphibia	Anura	Ceratophryidae	<i>Ceratophrys</i>	<i>Ceratophrys calcarata</i>	Sapo cornudo	LC	
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Pseudis</i>	<i>Pseudis paradoxa</i>	Rana mojosa	LC	
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Phyllomedusa</i>	<i>Phyllomedusa sp.</i>			
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	<i>Dendrobates</i>	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana patito		
Amphibia	Anura	Neobatrachia	<i>Agalychnis</i>	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana verde de ojos rojos	LC	
Amphibia	Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia</i>	<i>Caecilia subnigricans</i>	Cecilia Culebra ciega	LC	
Sauropsida	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys scripta</i>	Hicotea Tortuga pintada Tortuga escurridiza	LC	
Sauropsida	Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	I
Sauropsida	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano Cocodrilo narigudo Cocodrilo aguja	VU	I, II
Sauropsida	Squamata	Boidae	<i>Boa</i>	<i>Boa constrictor</i>	Boa		I, II
Sauropsida	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops</i>	<i>Bothrops asper</i>	Mapaná Talla equis Pudridora Veinticuatro Terciopelo Pelo de gato Rabo de chucha Boca de algodón Cuatronarices		N/A
Sauropsida	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Iguana verde		II
Sauropsida	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis sp.</i>	Lagartija		
Sauropsida	Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Lepidoblepharis</i>	<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i>	Lagartijo Geco de Santa Marta	LC	

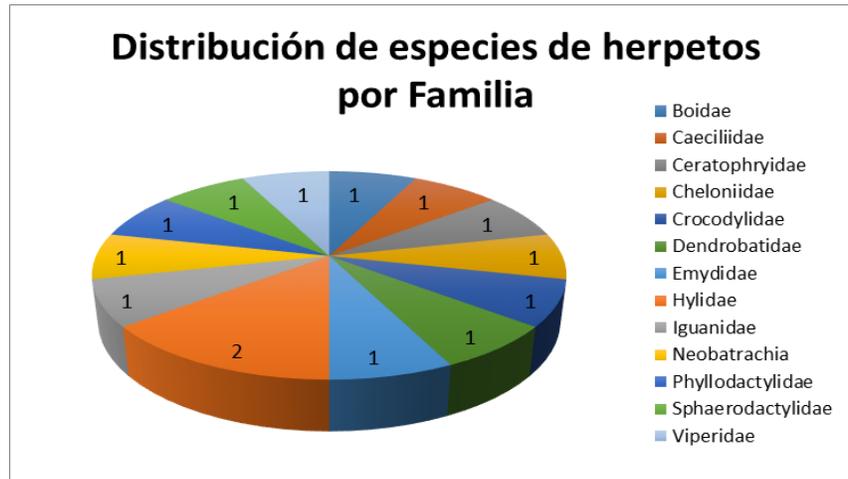
Fuente: Acosta-Galvis (2000); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Castaño-Mora (ed) (2002); Rueda-Almonacid et al (Eds.) (2004); Chaves, M.E. Y Santamaría, M. (eds) (2006); Frost (2011); Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Las 6 especies de anfibios reportadas se distribuyen en 5 familias, de las cuales la familia Hylidae presenta un mayor número de especies con un número total de 2; mientras que para el caso de

¹² <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

¹³ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)

los reptiles, las 8 especies reportadas se distribuyen en 8 familias, de las cuales todas cuentan con una sola especie reportada.



Distribución de especies de herpetos por familia.

En cuanto al estatus de vulnerabilidad, para el caso de los herpetos se presentan seis especies en la categoría de Preocupación menor- LC, una en la de En peligro- EN y 1 en Vulnerable- VU. Para los apéndices de la UICN se reportan 3 especies para el apéndice I, que incluye especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio, y cuyo comercio se permite solamente en circunstancias excepcionales, y para el apéndice II tres especies, que incluye las especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia y una especie en la categoría N/A.



Lagartija (*Anolis sp.*). Autor: A. Moncaleano.

AVES

Para el caso de las especies de aves presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se reportan un total de 22 especies (Tabla 9).

Especies de aves reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ¹⁴	CITES ¹⁵
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis garrula</i>	La Guacharaca	LC	
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius</i>	<i>Psarocolius decumano</i>	Cola hedionda Oropéndola crestada Conoto yapú Conoto negro	LC	
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	María mulata	LC	
Aves	Passeriformes	Viduidae	<i>Vidua</i>	<i>Vidua paradisaea</i>	Viuda del Paraíso	LC	
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>	Picamaderos listado Carpintero crestirrojo Carpintero real Carpintero de garganta estriada Pito negro listado	LC	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito de Tovi Catalnica	LC	II
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus</i>	<i>Forpus passerinus</i>	Periquito	LC	II
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro Loro real amazónico	LC	II
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga</i>	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico cara sucia Perico gorgicafé Periquito gorgimoreno	LC	II
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lepidopyga</i>	<i>Lepidopyga lilliae</i>	Colibrí cienaguero Colibrí ventrizafiro	CR	II
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Macá gris Zambullidor chico Zambullidor menor Zampullín enano Tíngua	LC	
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zampullín de pico grueso	LC	
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	LC	
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca Garceta grande	LC	N/A
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta</i>	<i>Egretta sp.</i>	Garza	LC	
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna autumnali</i>	Pisingo Suirirí piquirrojo	LC	III
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Suirirí bicolor Sirirí colorado Iguasa maría	LC	N/A
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí cariblanco Sirirí de la pampa Yaguasa careta	LC	N/A

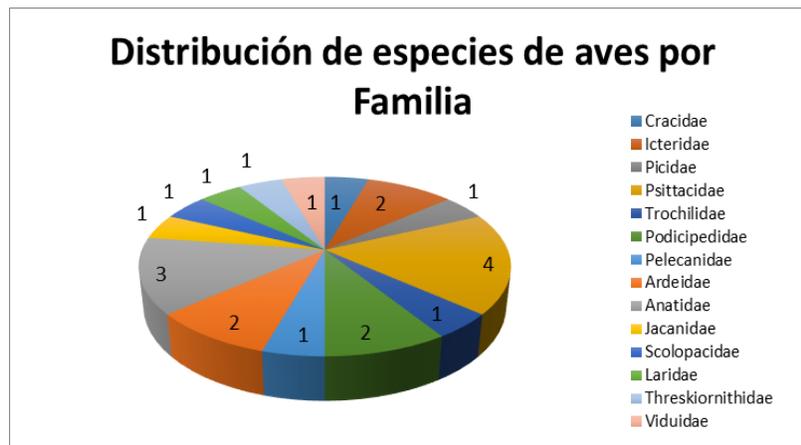
¹⁴ <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

¹⁵ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)

Aves	Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana</i>	<i>Jacana jacana</i>	Jacana común Gallareta	LC	
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>Tringa spp</i>	Agujetas Archibebes		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus</i>	<i>Larus sp.</i>	Gaviotas		
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Eudocimus	<i>Eudocimus ruber</i>	Corocoro rojo Ibis escarlata Corocoro colorado Corocora Garza roja Sidra Guará	LC	II

Fuente: Renjifo et al (2002); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Rodríguez et al (2005); Chaves, M.E. Y Santamaría, M. (eds) (2006); Morales et al (2007); Fundación ProAves (2009); Hilty, S. & W. Brown (2009); Cooper, M (2011); Naranjo et al. (2012); Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Las 22 especies de aves reportadas se distribuyen en 14 familias, de las cuales la familia Psittacidae es la que presenta un mayor número de especies con un número total de 4.



Distribución de especies de aves por familia.

En cuanto al estatus de vulnerabilidad, para el caso de las aves se presentan 19 especies en la categoría de Preocupación menor- LC y una en Peligro Critico- CR. Para los apéndices de la UICN, se reportan 6 especies en el Apéndice II, que incluye las especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, una en el apéndice III, especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas y tres especies en la categoría N/A.



Pelicano (*Pelecanus occidentalis*). Autor: A. Moncaleano.



Garza (*Egretta* sp.). Autor: A. Moncaleano.

MAMÍFEROS

Para el caso de las especies de mamíferos presente en el área de jurisdicción del EPA en la Ciénaga de La Virgen, se reportan un total de 7 especies.

Especies de mamíferos reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ¹⁶	CITES ¹⁷
Mammalia	Pilosa	Bradyrodidae	<i>Bradypus</i>	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso Perica ligera	NT	II
Mammalia	Cingulata	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Armadillo	LC	
Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	Agutí centroamericano El Ñeque	LC	III

¹⁶ <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

¹⁷ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)

					Cotuja Guatusa Guatín Jochi colorado		
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochaeris</i>	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Ponche Chigüiro	LC	
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	LC	
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>Artibeus</i>	Murciélagos	LC	
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro chuco Zarigüeya común	LC	
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache Zorra manglera Gato manglero	LC	

Fuente: Eisenberg (1989); Alberico et al (2000); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Morales-Jiménez et al (2004); Rodríguez-Mahecha et al (eds.) (2006); Solari et al (2013); Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Las 7 especies de mamíferos reportadas se distribuyen en 7 familias, cada una de las cuales se representa por una especie de mamífero.



Distribución de especies de mamíferos por familia.

En cuanto al estatus de vulnerabilidad, para el caso de los mamíferos se presentan 7 especies en la categoría de Preocupación menor- LC, una en Peligro Critico- CR y una en Casi Amenazado- NT. Para los apéndices de la UICN, se reporta 1 en el Apéndice II, que incluye las especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, y una en el apéndice III, especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

OTRAS ESPECIES

Es importante también señalar la presencia de varias especies pertenecientes al grupo de invertebrados, que también tiene importancia comercial para las comunidades de pescadores y que son reportadas según ellos en la Ciénaga.

Otras especies reportadas para la Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	AMENAZA	
						UICN ¹⁸	CITES ¹⁹
Malacostraca	Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes</i>	<i>Callinectes sp.</i>	Jaiba		
Malacostraca	Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma</i>	<i>Cardisoma guanhumí</i>	Cangrejo azul	VU	
Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	<i>Uca</i>	<i>Uca sp.</i>	Cangrejo violinista		
Malacostraca	Decapoda	Penaeidae	<i>Penaeus</i>	<i>Penaeus sp.</i>	Camarón		
Malacostraca	Decapoda	Palinuridae	<i>Panulirus</i>	<i>Panulirus sp.</i>	Langosta	VU	
Bivalvia	Ostreoida	Ostreidae	<i>Crassostrea</i>	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Ostra		
Bivalvia	Mytiloidea	Mytilidae	<i>Mitella</i>	<i>Mitella sp.</i>	Mejillón		
Gastropoda	Neotaenioglossa	Littorinidae	<i>Littorina</i>	<i>Littorina angulifera</i>	Caracol		
Gastropoda	Neogastropoda	Melongenidae	<i>Melongena</i>	<i>Melongena sp.</i>	Caracol		

Fuente: Ardila et al (2002); CARDIQUE & Conservación Internacional –CI (2004); Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2015); datos levantados en taller con la comunidad (2015).

Se reportan nueve especies de las cuales cinco corresponden a crustáceos y cuatro a moluscos. De estas ocho especies solo dos están en la categoría de VU- Vulnerable del libro rojo de invertebrados marinos de Colombia (Gracia et al 2001).



Ostra (*Crassostrea rhizophorae*) Autor: A. Moncaleano.

¹⁸ <http://www.iucnredlist.org/> (2013)

¹⁹ <http://www.cites.org/esp/resources/species.html> (2013)



Mejillón (*Mitella sp.*) Autor: A. Moncaleano.



Caparazones de caracol (*Melongena sp.*) Autor: A. Moncaleano.



Caracol (*Littorina angulifera*) Autor: A. Moncaleano.

8 ESTRATEGIAS DE DIVULGACION Y COMUNICACIÓN PROYECTO CIENAGA DE LA VIRGEN.

8.1 ESTRATEGIA DE DIVULGACION FORO CIENAGA DE LA VIRGEN

Foro Ciénaga de La Virgen, “Un Ecosistema Potencial Ramsar”

En cumplimiento de una de las estrategias propuestas en el plan de comunicaciones para el proyecto, se realizó el foro Ciénaga de La Virgen, Ecosistema Potencial Ramsar, como un espacio académico sobre ejes temáticos que giraron alrededor de este ecosistema. Se realizó en alianza con la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

Divulgación en Escuelas de la Localidad de La Virgen y Turística

Construyendo capital cívico desde la escuela: Para propiciar el fortalecimiento y la apropiación para el cuidado del ecosistema de la Ciénaga de La Virgen, se inició un ciclo de socialización del proyecto en la comunidad educativa aledaña en este cuerpo de agua. La actividad se inició en el mes de octubre en la Institución Educativa Playas de Acapulco, ubicada en el barrio El Líbano, a estudiantes de noveno grado de bachillerato de la jornada de la mañana, quienes manifestaron su compromiso e interés con el cuidado de su entorno ambiental.

Divulgación Con Junta Administradora Local De La Virgen Y Turística

Divulgación Ante El Comité Aviario Del Distrito De Cartagena: Ante los miembros del Comité Aviario que congrega a representantes de Sociedad Aeroportuaria, Aerocivil, Agencias de Viaje, Procuraduría Ambiental, Consorcio de Aseo, Alcaldía, y autoridades ambientales, se presentó el proyecto, teniendo en cuenta que la pista de aterrizaje del Aeropuerto Rafael Núñez, está ubicada a un lado de la Ciénaga de La Virgen, y que todas estas entidades están comprometidas en acciones que garanticen la seguridad aviaria.

Divulgación ante Ong’S Ambientales: Presentación del proyecto a la fundación Ecoprogreso, cuya misión es la preservación de la fauna especialmente aves y, la promoción del avistamiento de aves migratorias en cercanías a la Ciénaga de La Virgen. Con esta entidad se hace alianza para obtener información sobre estudios de bioconteo sobre las especies de aves que visitan la ciudad en diferentes temporadas del año.

Divulgación en el encuentro local de Praes: Aprovechando el espacio organizado por la Subdirección de Educación Ambiental del Establecimiento Público Ambiental, Epa Cartagena, se presentó ante el público estudiantil que asistió al Encuentro de Praes, (Proyectos Ambientales Escolares), el contenido, alcances y objetivos del Proyecto Parque Distrital Ciénaga de La Virgen. Esta presentación nos permite masificar el contenido del Proyecto en un público, que, aunque no está en el área de influencia de la Ciénaga de La Virgen, sí tiene incidencia en el cuidado del mismo, teniendo en cuenta que son jóvenes a los que se les puede incentivar el cuidado por su entorno ambiental y este ecosistema que recibe la presión antrópica de todos los cartageneros.

9 FORMULACION PROYECTO PILOTO VIVERO FORESTAL

9.1 ASPECTOS TECNICOS, BIOLOGICOS Y PRESUPUESTALES

A continuación se presenta la propuesta de un proyecto piloto para el montaje de un Vivero de plántulas de Manglar, cuya fin será el de generar un stock de material vegetal que pueda ser utilizado en campañas de restauración del ecosistema, además de ser una iniciativa que puede desarrollarse con la comunidad, lo cual generaría no solo beneficios ecológicos sino también sociales.

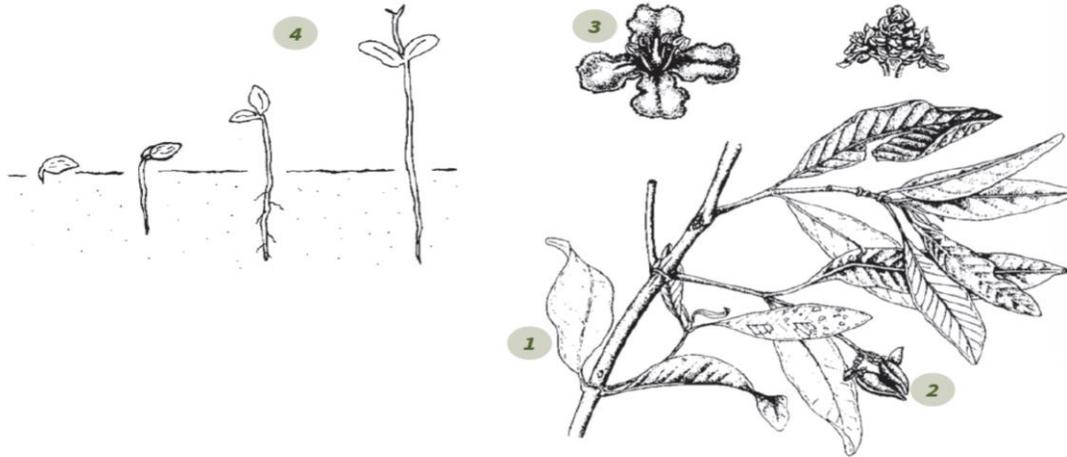
Ficha 1. Proyecto Piloto Montaje de Vivero de Manglar Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA, Cartagena

TITULO: Proyecto Piloto Montaje de Vivero de Manglar Ciénaga de La Virgen, jurisdicción del EPA, Cartagena
<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>Los mangles juegan un papel clave en la existencia de vegetación urbana de la ciudad de Cartagena, siendo las dos especies más icónicas el Mangle Zaragoza (<i>Conocarpus erectus</i>) por su uso ornamental manejado especialmente como seto y el Mangle Rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) por su ubicación sobre la línea de mar siendo llamado a proteger la ciudad ante los eventos extremos que traerá el Cambio climático. Si bien estas dos especies son las llamadas a ser protagonistas para la ciudad es importante rescatar las otras dos especies de mangle también presentes allí, el Mangle Negro (<i>Avicennia germinans</i>) y el Mangle Blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), ambos presentes en la continuidad agua salobre- terreno firme.</p>
<p>OBJETIVO</p> <p>Montaje de un vivero que ofrecería material vegetal adecuado para las practicas asociadas a la restauración de los ecosistemas de manglar dentro de la Jurisdicción del EPA y su inclusión dentro de los planes de arborización de la ciudad.</p>
<p>ASPECTOS TECNICOS</p> <p>Teniendo en cuenta el tamaño del material a producir, el vivero habilitará de manera específica un lugar para el crecimiento de las plántulas a producir, dicho vivero tendrá una capacidad de producción semestral de hasta 144 plantas por metro cuadrado, que a un marco de plantación de 1000 plantas por hectárea correspondería a casi un 10% de lo requerido, es decir con 4 m² de vivero se produciría el material vegetal requerido para restaurar una hectárea en mangle, en este sentido el montar un vivero con un patio de crecimiento de 500 m² es suficiente para producir anualmente lo necesario para adelantar procesos de restauración ecosistémica y de establecimiento de barreras vivas. Los 500m² que en términos efectivos corresponden a 1.000 m² con áreas de circulación y que pueden producir 7200 plántulas de mangle suficientes para cubrir un área de 7.2 hectáreas.</p> <p>Como requerimiento básico para el montaje del vivero se necesita que esté ubicado muy cerca a la zona costera con el fin de garantizar el adecuado suministro de agua salobre.</p> <p>El vivero constará de una estructura en madera para soportar un sistema de sombrío temporal (con hojas de palma) y un soporte para los tubetes en donde se producirán los mangles.</p> <p>En el anexo fotográfico se muestra el esquema general para el montaje del vivero.</p>
<p>ASPECTOS BIOLÓGICOS</p> <p>Para casi la totalidad de los casos es posible dar inicio a la producción de material vegetal a partir de propágulos ya existentes, sin embargo es necesario el montaje de un vivero para la producción de dicho material.</p> <p>A continuación se hace una descripción del cada una de las especies que se proponen para la propagación:</p> <p>1. Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>)</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Árbol de hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro, copa umbelada, follaje claro y abierto con ramas ascendentes. Fuste recto, cilíndrico y neumatóforos alrededor de la base. Corteza gris negruzca, áspera, que se agrieta en placas rectangulares. Hojas simples, opuestas, de borde entero y lámina de 8 a 12 cm de largo, con la punta aguda. El haz es verde oscuro y el envés grisáceo. Las inflorescencias son panículas terminales o axilares, y contienen flores blancas con</p>

el centro amarillento. Los frutos son cápsulas de 2 a 3 cm de largo, que se abren en dos valvas y contienen una única semilla, de 14 a 20 mm de largo.

PROPAGACIÓN

Los frutos presentan un color castaño claro al madurar. La germinación comienza dentro del fruto aún cerrado, pero sin que llegue a salir la primera raicilla. El fruto, con la semilla recién germinada dentro, permanece unido a la planta madre por 10 ó 12 días antes de caer al suelo, de donde se pueden recolectar para su propagación. También pueden recolectarse del agua. Si se necesitan grandes cantidades, pueden colocarse mallas o lonas en el suelo y recolectar cada dos días los propágulos que van cayendo. Los propágulos recolectados (frutos con semilla germinada) deben ser trasladados en bolsas con agua para evitar que se sequen. En ningún caso, la siembra debe retrasarse más de 15 días después de la recolección. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 90 a 95 %.



Avicenia germinans (L.) Stearn.

1. Hojas
2. Flores
3. Detalle de la flor
4. Semilla y proceso de germinación

2. Mangle Zaragoza (*Conocarpus erectus*)

DESCRIPCIÓN

Árbol pequeño, normalmente de 10 m de altura y 30 cm de DAP, pero que puede alcanzar los 20 m de altura y hasta 80 cm de DAP. La copa es redondeada y densa. La corteza externa es fisurada y se desprende en escamas muy delgadas. Las hojas son simples, dispuestas en espiral alrededor de la ramilla, y miden de 3 a 10 cm de largo. Las flores aparecen en panículas axilares y terminales, son fragantes y miden 1.5 mm de diámetro. Los frutos son nuececillas aladas de 4 mm, juntos en botoncillos (cabezuelas globosas morenas de 1.0- 1.3

PROPAGACIÓN

La propagación se ve dificultada por serios problemas de viabilidad y germinación de las semillas, pues son muy recalcitrantes, con germinaciones tan bajas como un 0.1%. Se recomienda por tanto la recolección de propágulos y su dispersión en el área que se pretenda restaurar. Esta especie, junto con *L. racemosa*, es de los únicos mangles que pueden propagarse vegetativamente. Se plantan cercas de *C. erectus* cuando el suelo no está inundado o está totalmente expuesto a la luz, pues en caso contrario se usa *L. racemosa*.



3. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

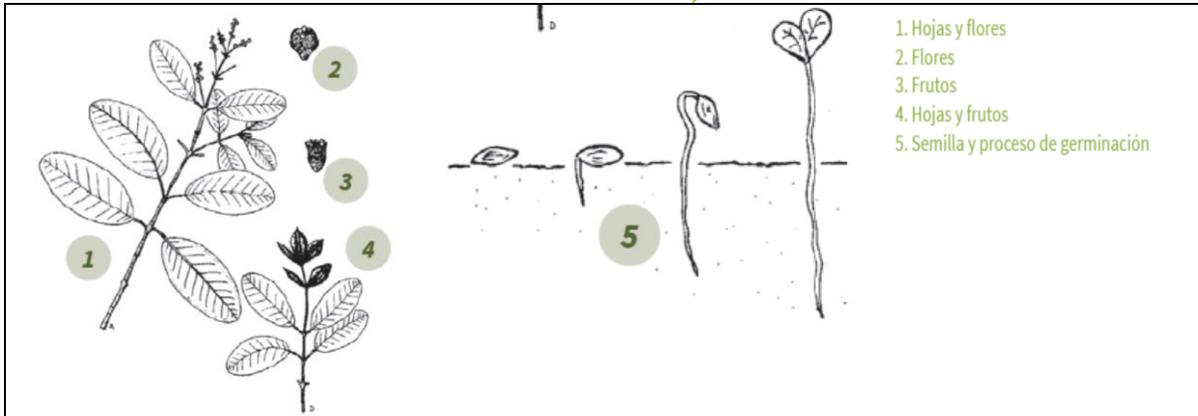
DESCRIPCIÓN

Árbol mediano de hasta 20 m de altura y 60 cm de DAP, de tronco recto, ramas ascendentes y copa redondeada y densa. Su corteza externa es fisurada, de color gris oscuro, y la interna tiene un exudado rojizo. Presenta hojas simples, opuestas de 4 a 10 cm de largo con el margen entero y la punta redondeada. Es una especie dioica, con las flores masculinas y femeninas separadas, de 2 mm de longitud. Los frutos son drupas, ovales y aplanadas, con varios surcos longitudinales. Contienen una semilla de 2 cm de largo rodeada de una membrana de consistencia parecida al papel. La semilla comienza a germinar en el fruto, cuando aún está adherido al árbol. Existe una incidencia de viviparidad en estos frutos que es menor que la de otras especies de mangle. Por lo normal, el fruto cae del árbol progenitor y la radícula emerge después de unos pocos días. Las plántulas flotan y se ven dispersadas por el agua. La flotación se ve facilitada por un pericarpio grueso. Los frutos se hunden después de flotar por aproximadamente 4 semanas y el crecimiento comienza cuando la plántula se encuentra sumergida; el establecimiento ocurre, por lo usual, en áreas acuáticas poco profundas.

PROPAGACIÓN

La germinación comienza dentro del fruto aún cerrado, pero sin que llegue a salir la primera raicilla. Cuando están maduros son de color marrón. El fruto, con la semilla recién germinada dentro, permanece unido a la planta madre entre seis y ocho días antes de caer al suelo, de donde se pueden recolectar para su propagación. Los propágulos deben recolectarse del suelo o del agua, pero no directamente del árbol, ya que aún no estarían listos para ser propagados.

Si se necesitan grandes cantidades, pueden colocarse mallas o lonas en el suelo bajo los árboles y recolectar cada dos días los propágulos que van cayendo. Los propágulos recolectados (frutos con semilla germinada) deben ser trasladados en bolsas con agua para evitar que se sequen. La siembra se hace a partir de propágulos recogidos del suelo o el agua, tan pronto como sea posible desde la recolección y en ningún caso debe retrasarse más de 15 días. Si se van a recoger propágulos para su propagación en vivero, se pueden plantar en bolsas con suelo de textura franco-limosa y buenas condiciones de humedad, no dejando que éste se seque en ningún momento. Las plantas se pueden mantener de 2 a 3 meses en el vivero antes de ser llevadas a su lugar definitivo. Esta especie, junto con *C. erectus*, es de los únicos mangles que pueden propagarse vegetativamente, por lo que se usa para cercas vivas. En este caso, requieren que el terreno esté húmedo o ligeramente inundado y no totalmente expuesto a la luz.



- 1. Hojas y flores
- 2. Flores
- 3. Frutos
- 4. Hojas y frutos
- 5. Semilla y proceso de germinación

4. Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

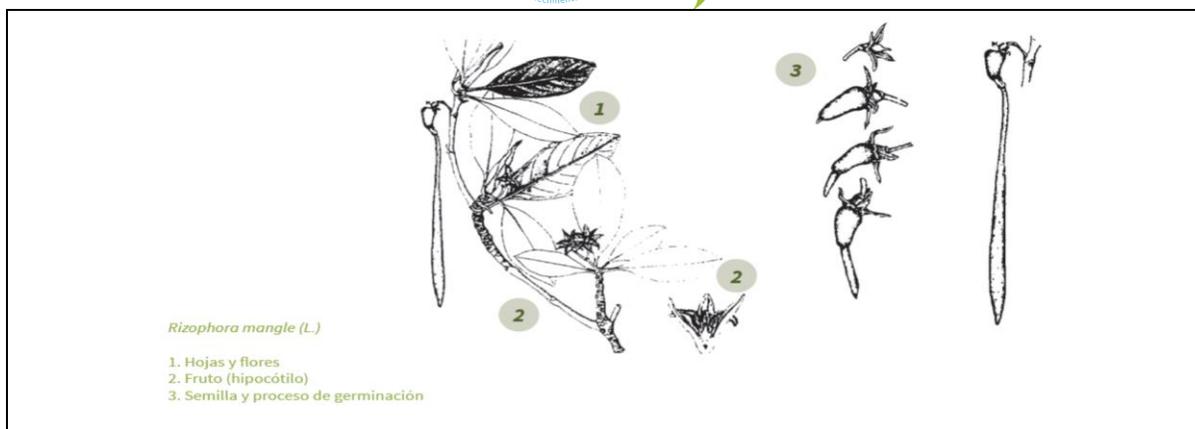
DESCRIPCION

Árbol o arbusto perennifolio, halófito, de 1.5 a 15 m (hasta 30 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 50 cm. Hojas opuestas, simples, pecioladas, elípticas a oblongas, aglomeradas en las puntas de las ramas, de 8 a 13 cm de largo por 4 a 5.5 cm de ancho, coriáceas, lisas, gruesas; verde oscuras en el haz y amarillentas con puntos negros en el envés. Su tronco es recto. Las ramas apoyadas en numerosas raíces aéreas de origen adventicio, simples o dicotómicamente ramificadas, con numerosas lenticelas. La corteza externa es de color olivo pálido con manchas grises, pero si se raspa adquiere un color rojo, es inolora, amarga, dura, de textura lisa a rugosa y apariencia fibrosa, se desprende fácilmente en escamas. La corteza interna es de color rojo intenso, granulosa (con alto contenido de fibras y esclereidas). La corteza forma lenticelas hipertrofiadas en las partes sumergidas de tallos y raíces. Presenta flores en inflorescencias simples, con dos ó tres flores, pedúnculos de tres a cinco cm, flores actinomórficas; corola de 1.8 cm de diámetro; cáliz de 1.54 cm de diámetro; cuatro sépalos, persistentes, amarillos, coriáceos, gruesos, de 4.1 mm de ancho; cuatro pétalos no persistentes, blancos o amarillentos en la base y moreno rojizos arriba, de 2.6 mm de ancho. Sus frutos son bayas de color pardo, coriácea, dura, piriforme, farinosa, de dos a tres cm de largo por 1.5 cm de ancho en la base, cáliz persistente. Se desarrolla una semilla, rara vez dos por fruto. Una sola Mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior y presentan numerosas lenticelas. Miden de 22 a 40 cm de largo por 1 a 2 cm de diámetro en su parte más ancha y pesan aproximadamente 50 g. Presenta raíces fulcreas, ramificadas, curvas y arqueadas.

PROPAGACIÓN

Los propágulos (plántulas vivíparas) se recolectan de entre los que flotan a lo largo de los esteros y canales. Estos son los de mejor calidad, pues su madurez es óptima y germinarán fácilmente. Si la demanda de semillas es mayor, se puede recolectar de los árboles, cuidando de solo cortar propágulos mauros, los cuales se reconocen fácilmente por poseer un color verde oscuro o café. Después de recolectados, deben protegerse del sol y evitar que se sequen. Si se van a plantar en los tres días posteriores, basta con ponerlos a la sombra. Si se va a tardar más, se deben humedecer diariamente o colocar en recipientes con agua. En ningún caso la siembra debe retrasarse más de 15 días después de la recolección.

Los propágulos deben sembrarse inmediatamente después de recolectados. La semilla es recalcitrante y presenta porcentajes de germinación de 90 a 98%. El sustrato adecuado para el desarrollo de los propágulos debe ser de textura arcillo-limosa. Estos no necesitan agua salada para desarrollarse bien. En La Florida se ha utilizado con éxito la plantación de los propágulos en tubos de PVC cortados longitudinalmente para permitir la salida de las raíces durante el proceso de desarrollo, con el método anterior la sobrevivencia de las plántulas durante el primer año se ha duplicado. Esta técnica se ha mejorado en Colombia sustancialmente, tanto social como ambientalmente, reemplazando los tubos de PVC por guadua (culmos) o tubetes.



PRESUPUESTO (miles de pesos)

MONTAJE

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNIT	V/TOT
Postes de 2.5 de longitud y 10 cm diámetro	unidad	20	10	200
Tubetes	unidad	5000	1	5000
Malla estructura tubetes	Rollo	1	500	500
Postes soporte tubetes de 1.5 de longitud y 10 cm de diámetro	unidad	40	5	200
Otros				100
SUT TOTAL MONTAJE				6000

FUNCIONAMIENTO ANUAL (10.000 plántulas)

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNIT	V/TOT
Sustrato	M3	2	100	200
Plántulas	unidad	10.000	1	1000
Otros insumos	global	1	1000	1000
M.Obra operario	meses	12	1000	12000
M.Obra coordinador	meses	6	2000	12000
SUB TOTAL FUNCIONAMIENTO ANUAL				26200

Precio estimado por árbol: \$2.620 pesos.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

1. Número de plántulas producidas anualmente en el vivero para cada una de las especies propuestas.
2. % de supervivencia de las plántulas propagadas mensualmente.
3. Número de plántulas vendidas, donadas o entregadas a proyectos de restauración, revegetalización, siembra o conservación de ecosistemas de manglar.
4. Número de asociaciones comunitarias participando en el proyecto del Vivero
5. Número de familias beneficiadas directamente de los ingresos obtenidos en el proyecto del Vivero

POBLACION BENEFICIARIA

1. Comunidades organizadas de pescadores de la Ciénaga de La Virgen y sistema de humedales de la ciudad de Cartagena.
2. Comunidades no organizadas de la Ciénaga de La Virgen y sistema de humedales de la ciudad de Cartagena.

ENTIDADES PARTICIPANTES

1. Establecimiento Público Ambiental de Cartagena-EPA
2. Jardín Botánico de Cartagena
3. CARDIQUE

ANEXO FOTOGRAFICO



10 BIBLIOGRAFIA

- Acosta-Galvis, A. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1:289-319.
- Adger, W., Agrawala, S., Mirza, M., Conde, C., O'Brien, K., Pulhin, J., y otros. (2007). Assessment of Adaptation Practices, Options, Constraints and Capacity. *Climate Change*. En O. Parry, J. Canziani, P. Palutikof, P. Van der Linden, & C. Hanson (Edits.), *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (págs. 717-43). Cambridge, UK.: Cambridge University Press.
- Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho, Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia *Biota Colombiana* 1:43-75
- Ardila, N., G. R. Navas y J. Reyes. (Eds.). 2002. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR. Ministerio de Medio Ambiente. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Avila, P. (2008). Vulnerabilidad Socioambiental, Seguridad hídrica y Escenarios de Crisis. *En Ciencias*. (90), 45 -57.
- Berkes, F., & Folke, C. (1998). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social mechanisms for Building Resilience*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Berra, T.M. 2001. *Freshwater fish distribution*. San Diego, CA: Academic Press.
- Binning, C., S. Cork, R. Parry & D.S. Shelton. (2001). Natural assets: An inventory of ecosystem goods and services in the Goulburn Broken Catchment. (CSIRO: Canberra). Dirección web: <http://www.ecosystemservicesproject.org/>.
- Binning, C., S. Cork, R. Parry & D.S. Shelton. (2001). Natural assets: An inventory of ecosystem goods and services in the Goulburn Broken Catchment. (CSIRO: Canberra). Dirección web: <http://www.ecosystemservicesproject.org/>.
- Bonilla, E. & P. Rodríguez. 1997. Más allá del dilema de los métodos. *La investigación en ciencias sociales*. Editorial Uniandes. Bogotá.
- Cárdenas L., & NR. Salinas (eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Sede libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- CARDIQUE & Conservación Internacional -CI. 2004. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen. Cartagena – Colombia
- CARDIQUE- CI. (2004). Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la ciénaga de La Virgen. Informe Técnico. Cartagena.
- Castaño-Mora, O. V. (editora). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- CEPAL. (1994). Política Pública para el Desarrollo Sustentable: La gestión integrada de Cuencas. Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Recursos Naturales y Energía, Merida, Venezuela.
- Chamochumbi, W. (2005.). La Resiliencia en el Desarrollo Sostenible. Recuperado el 12 de 5 de 2014, de Ecoporal: <http://www.ecoportall.net/content>.
- Chapin, F., Folke, C., & Kofinas, G. (2009). A framework for understanding change. En *Principles of ecosystem stewardship. Resilience - based natural resources management in changing world*. (pág. Chap 1.). New York: Sringer.
- Chaves, M.E. Y Santamaría, M. (eds). 2006. Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.
- Cooper, M. 2011. *Aves en Colombia*. Primera Edición. Bogotá, D. C., Colombia. Villegas Editores. ISBN 978-958-8306-75-9.
- Cuatrecasas J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* 10(40): 221-264.
- Darghouth, S., Ward, C., Gambarelli, G., Styge, E., & Roux, J. (2008). *Watershed Management Approaches, Policies, and Operations: Lessons for Scaling Up*. The World Bank. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development.
- De Groot, R.S., M. A. Wilson & R. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, 393-408. Dirección web: http://www.afordablefutures.net/uploads/3/5/8/5/3585210/degroot_et_al.pdf.
- De Groot, R.S., M. A. Wilson & R. Boumans. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, 393-408. Dirección web: http://www.afordablefutures.net/uploads/3/5/8/5/3585210/degroot_et_al.pdf.

- Decreto 1729. (2002). Recuperado el 12 de Julio de 2012, de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorio: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5534>
- Decreto 2372. (2010). Obtenido de faolex: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/col96046.pdf>
- Decreto- Ley 2811. (18 de Diciembre de 1974). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 13 de Octubre de 2012, de www.minambiente.gov.co: http://www.minambiente.gov.co/documentos/dec_2811_181274.pdf
- EEM. 2003. Ecosistemas y bienestar humano: marco para la Evaluación. Resumen. World Resources Institute. Dirección web: <http://www.maweb.org/documents/document.3.aspx.pdf>.
- EEM. 2003. Ecosistemas y bienestar humano: marco para la Evaluación. Resumen. World Resources Institute. Dirección web: <http://www.maweb.org/documents/document.3.aspx.pdf>.
- Eisenberg, J. 1989. Mammals of the neotropics: The Northwest Neotropics. Vol. 1. The University of Chicago. Chicago. Estados Unidos. 449 pp.
- Engle, N. (2011). Adaptive Capacity and its Assessment. *Global Environmental Change* , 21, 647-56.
- Fisher, B., R.K. Turner & P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643- 653.
- Fisher, B., R.K. Turner & P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643- 653.
- Frost, D. R., 2011. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (31 January, 2011). American Museum of Natural History, New York, USA. <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. Última consulta: 19 agosto 2011.
- Fundación Omacha & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2015. Lista de especies de fauna y flora en tres ventanas piloto: Ciénaga de La Virgen, Ciénaga Zapatosa y Paz de Ariporo - Hato Corozal, 1753 registros, En línea: http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=le_humedal_faunaflora_2015
- Fundación ProAves 2009. Plan para la Conservación de las aves migratorias en Colombia. *Conservación Colombiana* 11: 1-154.
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL/ Gobierno de Países Bajos., División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Gallopín, G., Gutman, P., & Maletta, H. (1989). Global Impoverishment, Sustainable Development and the Environment: A Conceptual Approach. *International Social Science Journal.* , 41 (3), 375-97.
- Helfman, G. S.; Collette, B. B.; Facey, D. E. & Bowen, B. W. 2009. The diversity of the fishes. *Biology, Evolution and Ecology*. Second Edition. Wiley-Blackwell. 720 pp.
- Hilty, S. & W. Brown. 2009. Guía de las aves de Colombia. Asociación Colombiana de Ornitología ACO.
- Holling, C. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics.* , 4, 1-23.
- Holling, C. (1986). Resilience of ecosystems; local surprise and global change. En W. Clark, & R. Munn, *Sustainable Development of the Biosphere* (págs. 292-317). Cambridge: Cambridge University Press.
- Instituto Alexander Von Humboldt- IAVH & Pontificia Universidad Javeriana- PUJ. (2015). Caracterización socioecológica de tres ventanas de estudio. Ciénaga de zapatosa, ciénaga de La Virgen, humedales de paz de ariporo. Informe Final. Bogotá.
- Kerr, J. (2007). Watershed Management: Lessons from Common Property Theory. *International Journal of the Commons.* , 1 (1), 89-109.
- Ley 388. (18 de Julio de 1997). Alcaldía de Mayor de Bogotá D.C. Recuperado el 13 de Octubre de 2012, de www.alcaldiabogota.gov.co: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>
- Ley 99. (22 de Diciembre de 1993). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 13 de Octubre de 2012, de www.minambiente.gov.co: http://www.minambiente.gov.co/documentos/normativa/ley/ley_0099_221293.pdf
- MADS. (2013). Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Gestión Integral de Recursos Hídrico, Bogotá.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Bogotá. 67 pp.
- Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, Colombia.
- Morales, A., F. Ayerbe, D. Rodríguez, Rodríguez-M. & R. Strewé. 2007. Aves de la Guajira- Humedales y Zona bajas. Serie guías de Bolsillo. Conservación Internacional.
- Morales-Jiménez A.L., F. Sánchez, K. Poveda & A. Cadena. 2004. Guía de Mamíferos terrestres de Colombia. Bogotá, Colombia
- Naranjo, L. G.; J. D. Amaya; D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Editores). 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá.

- Rangel Ch., Orlando. 1995. Colombia Diversidad Biótica. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Renjifo, I. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan Y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Resolución 509. (2013). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá D.C.
- Ricketts, T.H., G.C. Daily, P.R. Ehrlich & C. D. Michener. 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. PNAS vol 101 No 34, 12579-12582. Dirección web: www.stanford.edu/group/CCB/Pubs/paulpdfs/2004_Ricketts_etal_economicvalue.pdf.
- Ricketts, T.H., G.C. Daily, P.R. Ehrlich & C. D. Michener. 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. PNAS vol 101 No 34, 12579-12582. Dirección web: www.stanford.edu/group/CCB/Pubs/paulpdfs/2004_Ricketts_etal_economicvalue.pdf.
- Rodríguez, J., Rojas, F., Arzuza, D. & A. González. 2005. Loros, pericos & Guacamayas Neotropicales. Serie libretas de campo. Conservación Internacional.
- Rodríguez, J., V., Hughes N., Nieto O & A.M Franco. 2005. Paujiles, Pavones, Pavas & Guacharacas neotropicales.
- Rodríguez-Mahecha J.V., M. Alberico, F. Trujillo, J. Jorgenson (eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia, 429 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V.; J. D. Lynch & A. Amezcua (Eds.). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Scott, D.A & M. Carbonell. (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbirdge, U.K.
- Scott, D.A. & T.A. Jones. (1995). Classification and Inventory of Wetlands. A Global Overview. Vegetation 118: 3-1|6.
- Smit, B., Pilifosova, O., Burton, I., Challenger, B., Huq, S., Klein, R., y otros. (2001). Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. En J. McCarthy, O. Canziani, N. Leary, D. Dokken,, & K. White (Edits.), Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK.: Cambridge University Press,.
- Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J.V., Defler, T.R., Ramírez-Chaves, H. E. Y Trujillo, F. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical, en prensa, Mendoza, 2013.
- Sordá, R. (2008). Visiones (HEMU's) y Sistemas Socio-ambientales (SES's) como prerrequisito para la implementación de la Estrategia Española de Gestión Integrada de Zonas Costeras: el caso de estudio de la Costa Catalana Centro de Estudios Avanzados de B. Recuperado el Diciembre de 2010, de CenCentro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC). Unidad operacional de Ciencias Marinas Operacionales y Sostenibilidad (CSIC): <http://www.conama8.org/modulodocumentos/documentos/CTs/CT42.pdf>
- Tapia, M. (1994). Conceptos sobre Cuencas Hidrográficas. En A. Dourojeann, Políticas publicas para el desarrollo sustentable: La gestion integrada de cuencas (págs. 23-27). Santiago de Chile.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. - CEPAL.
- Walker, B., Holling, C., Carpenter, S., & Kinzig, A. (2004). Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. Obtenido de Ecology and Society: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>
- World Bank. (2001). Watershed Management Window,. World Bank. Washington, D.C.: Bank-Netherlands Water Partnership Program (BNWPP).