

FORMULACIÓN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA CIÉNAGA  
DE PALAGUA, PUERTO BOYACÁ

JENNY PAOLA MUÑOZ ARDILA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FLORIDABLANCA, SANTANDER  
2021

FORMULACIÓN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA CIÉNAGA  
DE PALAGUA, PUERTO BOYACÁ

JENNY PAOLA MUÑOZ ARDILA

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Directora  
María Ximena García Ballesteros  
Ingeniera Civil

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FLORIDABLANCA, SANTANDER  
2021

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Floridablanca, 21 de agosto de 2021.

Primeramente, agradecerle a Dios ya que fue mi principal guía para llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mi familia por ser las personas que me inspiraron en poder cumplir este sueño, gracias a ellos por el apoyo incondicional, confianza y consejos que me brindaron en estos cinco años que duro mi formación como Ingeniera Ambiental, de la mano de ellos pude superar los obstáculos que se presentaron en el camino,

A la Universidad Pontificia Bolivariana, que nos acogió durante estos cinco años de estudio, por las oportunidades brindadas y el apoyo.

A la Msc, María Ximena García, supervisora y directora de la práctica empresarial. Que con su gran experiencia y conocimiento que me brindó; de igual forma por el tiempo, la dedicación y el apoyo para poder llevarlo a cabo.

A los docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, especialmente a los de la Facultad de Ingeniería Ambiental por ser nuestros mentores a lo largo de nuestra carrera universitaria.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. ANTECEDENTES	17
4. JUSTIFICACIÓN	18
5. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	19
5.1 RESEÑA HISTÓRICA	20
5.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO	20
6. ACTIVIDADES A DESARROLLAR	23
6.1 ACTIVIDAD No. 1: IDENTIFICAR LOS COMPONENTES SOCIALES, BIÓTICOS Y ABIÓTICOS DE LA CIÉNAGA DE PALAGUA EN PUERTO BOYACÁ	23
6.2 ACTIVIDAD No. 2: ESTABLECER ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA CIÉNAGA PALAGUA EN PUERTO BOYACÁ	24
7.3 ACTIVIDAD No. 3: FORMULAR EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y POSTERIOR DIVULGACIÓN	24
7. MARCO TEÓRICO	25
7.1 ECOSISTEMA CIÉNAGA	25
7.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN ECOSISTEMAS DE HUMEDALES O CIÉNAGAS	27
7.3 EDUCACIÓN AMBIENTAL	28
8. MARCO LEGAL	29
9. CARACTERIZACIÓN CIÉNAGA LA PALAGUA, PUERTO BOYACÁ	34
9.1 MEDIO ABIÓTICO	34
9.1.1 Geológico	34
9.1.2 Geología de Puerto Boyacá	36
9.1.5 Hidrológico	39
9.1.6 Condiciones climáticas	40

9.1.7 Precipitación en Puerto Boyacá	40
9.1.8 Temperatura en Puerto Boyacá	41
9.1.9 Humedad	41
9.1.10 Racionalidad solar	42
9.1.11 Usos del agua	43
9.1.12 Hidrológico en Puerto Boyacá	43
9.1.13 Paisaje	43
9.2 MEDIO BIÓTICO	44
9.2.1 Flora en la ciénaga Palagua	44
9.2.1.1 Pastos	44
9.2.2 Fauna y flora	47
9.2.3 Fauna	50
9.2.3.1 Aves	50
9.2.3.2 Peces	51
9.2.3.3 Especies migratorias	51
9.2.3.4 Especies en amenaza	52
9.2.4 Identificación de ecosistema estratégico	53
9.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO	54
9.3.1 Demografía	54
9.3.2 Tipo de vivienda	55
9.3.3 Proceso Educativo	56
9.3.4 Cultural	56
9.3.4.1 Político Organizativo	56
9.3.5 Ocupación laboral	57
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	62

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa	19
Figura 2. Ubicación Ciénaga Palagua	34
Figura 3. Geología departamento de Boyacá	36
Figura 4. Sección Estratigráfica del Valle Medio del Magdalena	37
Figura 5. Uso del suelo	38
Figura 6. Pasto para actividades pecuarias	45
Figura 7. Ave endémica de la ciénaga de Palagua	50
Figura 8. Ave endémica de la ciénaga de Palagua	50
Figura 9. Planta invasora ciénaga Palagua	53
Figura 10. Muelle ciénaga Palagua	54
Figura 11. Avistamiento de aves ciénaga de Palagua	54

## LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Promedio mensual del caudal hidrológico entre el rio Magdalena y la ciénaga de Palagua (2005-2009)	39
Gráfica 2. Precipitación promedio enero de 1980 a diciembre de 2016	40
Gráfica 3. Temperatura máxima y medio promedio	41
Gráfica 4. Niveles de humedad	42
Gráfica 5. Energía solar diaria	43
Gráfica 6. Composición de avifauna ciénaga Palagua	51
Gráfica 7. Distribución de hogares en la vereda Palagua	55

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Clasificación de humedales naturales según la convención de Ramsar	25
Cuadro 2. Normativa Ambiental Colombiana en temas de educación ambiental	30
Cuadro 3. Política Nacional de Educación Ambiental	31
Cuadro 4. Especies de Pastos Naturales de la Ciénaga Palagua	44
Cuadro 5. Gramíneas y Leguminosas en la ciénaga Palagua	45
Cuadro 6. Especies frecuentes en zona de bajos inundables.	46
Cuadro 7. Listado de fauna en la ciénaga de Palagua	47
Cuadro 8. Especies de peces existentes en la ciénaga Palagua	51
Cuadro 9. Especies migratorias	52
Cuadro 10. Especies en amenaza	52

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Programa de Educación Ambiental Humedal Ciénaga de Palagua	62
Anexo B. Formato Componente socioeconómico	90
Anexo C. Formato Componente biótico	91
Anexo D. Formato Charlas educación ambiental	92
Anexo E. Formato Control residuos sólidos	93

## RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** FORMULACIÓN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL  
EN LA CIÉNAGA DE PALAGUA,

**AUTOR(ES):** Jenny Paola Muñoz Ardila

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** María Ximena García

### RESUMEN

La educación ambiental nos permite conocer la importancia de los ecosistemas, creando estrategias de manejo, educación y participación ciudadana para la conservación y preservación del ambiente. La ciénaga de Palagua se ubica en las veredas de Palagua y Calderón, con un cuerpo de agua con 192 ha y su área total es de 400 ha, situada al lado oriental del río Magdalena, en el municipio de Puerto de Boyacá. Esta ciénaga es un ecosistema estratégico de gran importancia tanto ambiental como cultural, debido a que es considerado atractivo turístico. Por eso se hace necesario formular un programa de educación ambiental, basado en una respectiva caracterización, resaltando los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos. Esto con el fin de concientizar tanto habitantes como turistas, acerca de la importancia y los diversos impactos ambientales que afecta la zona. La Corporación de Desarrollo Ambiental y Social por la Biodiversidad del planeta DESAMS, trabaja en pro del cuidado del ecosistema de Palagua, mediante programas de turismo sostenible, mantenimiento en cuerpos de agua y educación ambiental.

**PALABRAS CLAVE:** ecosistema, ciénaga, biótico, abiótico, educación ambiental.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** FORMULATION OF AN ENVIRONMENTAL EDUCATION PROGRAM IN THE PALAGUA MARSH, PUERTO BOYACA.

**AUTHOR(S):** Jenny Paola Muñoz Ardila

**FACULTY:** Faculty of environmental engineering

**DIRECTOR:** María Ximena García

### ABSTRACT

Environmental education allows us to learn about the importance of ecosystems, creating management strategies, education and citizen participation for the conservation and preservation of the environment. The Ciénaga de Palagua is located in the villages of Palagua and Calderón, with a water mirror of 192 ha and a total area of 400 ha, located on the eastern bank of the Magdalena River, in the municipality of Puerto Boyacá. This marsh is a strategic ecosystem of great environmental and cultural importance because it is considered a tourist attraction. Therefore, it is necessary to formulate an environmental education program for the Palagua marsh based on a respective characterization, highlighting the biotic, abiotic and sociocultural components. The purpose is to raise awareness among inhabitants and tourists about the importance and the diverse environmental impacts that affect the area. The Environmental and Social Development Corporation for the Biodiversity of the planet DESAMS, works for the care of the ecosystem of Palagua, through sustainable tourism programs, maintenance in bodies of water and environmental education.

**KEYWORDS:** ecosystem, swamp, biotic, abiotic, environmental education.

## INTRODUCCIÓN

La educación ambiental permite que los habitantes, visitantes, compañías y corporaciones se involucren con el entorno y así se creen acciones a favor del medio ambiente, concientizándolos sobre la necesidad e importancia de conservarlo y protegerlo, aprendiendo del uso correcto de los recursos naturales de forma racional y sostenible<sup>1</sup>. La ciénaga de Palagua ecosistema estratégico ubicado en Puerto Boyacá, con gran biodiversidad y lugar turístico, que busca una interacción sana entre el ecosistema y las actividades humanas<sup>2</sup>.

Para ello la Corporación de Desarrollo Ambiental y Social por la Biodiversidad del planeta DESAMS, trabaja día a día en conjunto con líderes y la comunidad en general en pro de la conservación y preservación de este tan importante ecosistema. Durante 4 meses se trabajó conjuntamente mediante el convenio de práctica empresarial modalidad trabajo social, para la formulación del programa de educación ambiental de la zona, mediante una caracterización que se enfoca en los componentes bióticos, abióticos y socio-económico. En el programa se resaltó la fauna y flora representativa, así como las líneas estratégicas para combatir los impactos ambientales que han afectado durante años a la ciénaga de Palagua.

---

<sup>1</sup> RENGIFO RENGIFO, Beatriz Andrea; QUITIAQUEZ SEGURA, Liliana y MORA CÓRDOBA, Francisco Javier. La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Bogotá D.C., Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humana, Departamento de Geografía, 2012; 16 p. s.d. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

<sup>2</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA. DEFENSORÍA DEL PUEBLO. Resolución defensorial No. 50, (10, diciembre, 2007) Ciénaga de Palagua: Recuperación de las zonas de ronda y preservación ambiental.

## 1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Las ciénagas o humedales son ecosistemas de vital importancia, gracias a que albergan una gran diversidad de fauna y flora, convirtiéndose así en ecosistemas sensibles a los cambios provocados por las actividades humanas. Son considerados colchones de agua o bancos de agua. Colombia es considerado uno de los países con mayor riqueza hídrica del mundo, donde las ciénagas representan el 82% de los humedales del país lo que equivale a 16 millones de Ha. Los cuales han sido afectados por la explotación, extracción e invasión<sup>3</sup>.

La ciénaga de Palagua se ubica en el municipio de puerto Boyacá, departamento de Boyacá. Es el espejo de agua más importantes de la región, la cual ha presentado problemas ambientales a lo largo de su historia, problemas que han sido causados no solo por las actividades económicas de los habitantes de la zona, sino también porque la ciénaga se encuentra ubicada en una zona petrolífera<sup>4</sup>, afectando así el equilibrio natural de esta por vertimientos, generación de residuos, disminución en el caudal, crecimiento de maleza y especies invasoras. Los habitantes y visitantes de la región no cuentan con procesos de educación ambiental y cultura ciudadana, reflejando el mal manejo ambiental en la zona.

---

<sup>3</sup> RODRÍGUEZ, Yuli Andrea. Conservación de humedales en el marco de gestión de cuencas hidrográficas. Puerto Rondón – Arauca. REVISTA AMBIENTAL AGUA, AIRE Y SUELO, UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, 2017. 9 p. ISSN 1900-9178 Volumen II. Disponible en: [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913)

<sup>4</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3szaMAG>

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Establecer estrategias para mitigar los impactos ambientales generados en la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, mediante la formulación de un Programa de Educación Ambiental.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los componentes sociales, bióticos y abióticos de la ciénaga de Palagua en Puerto Boyacá.

Establecer estrategias para mitigar los impactos ambientales generados en la ciénaga Palagua en Puerto Boyacá.

Formular el programa de educación ambiental y posterior divulgación.

### 3. ANTECEDENTES

Según el Plan de Gestión Ambiental Regional 2009-2019, la ciénaga de Palagua es un ecosistema estratégico esto debido a la conectividad que tiene con el río Magdalena. Este ecosistema ha sufrido constantes afectaciones ambientales, provocadas por las empresas petroleras de la región y por vertimientos de aguas residuales de los habitantes aledaños de la zona. Adicional a eso la ciénaga está presentando problemas con el crecimiento de la planta Tarulla, planta invasora inducida por la empresa Texas Petroleum Company<sup>5</sup>.

El diagnóstico ambiental en la ciénaga de Palagua ha demostrado que este espacio lleva más de 50 años sufriendo afectaciones, causadas por las actividades petroleras. Generando problemas ambientales graves como salinización de los suelos y contaminación a acuíferos subterráneos<sup>6</sup>. Al pasar de los años se han interpuesto investigaciones y acciones de restauración en contra de las empresas petroleras. Se realizaron estudios al fondo de la ciénaga demostrando que contiene lodos altamente contaminados por metales pesados (mercurio, estroncio, plomo entre otras sales y óxidos) provocando así mortandad de peces por la baja DQO.

La ciénaga de Palagua es clasificada como primaria, gracias a su conexión directa con el río Magdalena. Y por sus innumerables servicios ecosistémicos que presta a la existencia humana. La ciénaga ha sufrido problemas a causa de la planta invasora Tarulla introducida por la empresa Petroleum Company<sup>7</sup>. Desde el 2015, la comunidad aledaña empieza a notar que el caño se está secando a causa de los pastos flotantes. La comunidad inicia labores de mantenimiento y limpieza lideradas por la corporación DESAMS. En el 2017 inician labores de reforestación. Demostrando así que el trabajo de la comunidad es de vital importancia para la preservación y conservación de un ecosistema.

---

<sup>5</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Plan de gestión ambiental regional. Tunja, Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009. 336 p; ISBN: 978-958-99352-2-4.

<sup>6</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Óp. Cit., p. 15.

<sup>7</sup> *Ibíd.*, p. 17.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

En Puerto Boyacá, departamento de Boyacá se ubica la ciénaga de Palagua. Uno de los cuerpos de agua más importantes de la región, clasificada como primaria debido a su comunicación directa con el río Magdalena<sup>8</sup>. Ha venido presentando problemas ambientales generados por las actividades económicas de los habitantes de la zona. Existe una comunidad Muelle Velásquez, quienes habitan la ciénaga tomando de allí los servicios ecosistémicos que esta ofrece, afectando así el equilibrio natural de la misma como vertimientos, generación de residuos, disminución en el caudal, crecimiento de maleza y especies invasoras.

Por ello se hace necesario un programa de educación ambiental, donde se establezca líneas estratégicas para tratar los problemas ambientales que están afectando tan importante ecosistema. No solo para los habitantes de la región, sino también para los turistas. Creando así una cultura ciudadana y apropiación del territorio.

---

<sup>8</sup> RENGIFO RENGIFO, Beatriz Andrea; QUITIAQUEZ SEGURA, Liliana y MORA CÓRDOBA, Francisco Javier. Óp. Cit., p. 14.

## 5. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

**Nombre De La Empresa.** Corporación de Desarrollo Ambiental y Social por la Biodiversidad del Planeta DESAMS.

**Actividad Económica / Productos Y Servicios.** ONG sin ánimo de lucro dedicada a la conservación y preservación del medio ambiente. También realiza actividades de ecoturismo.

**Teléfono.** 3134048825

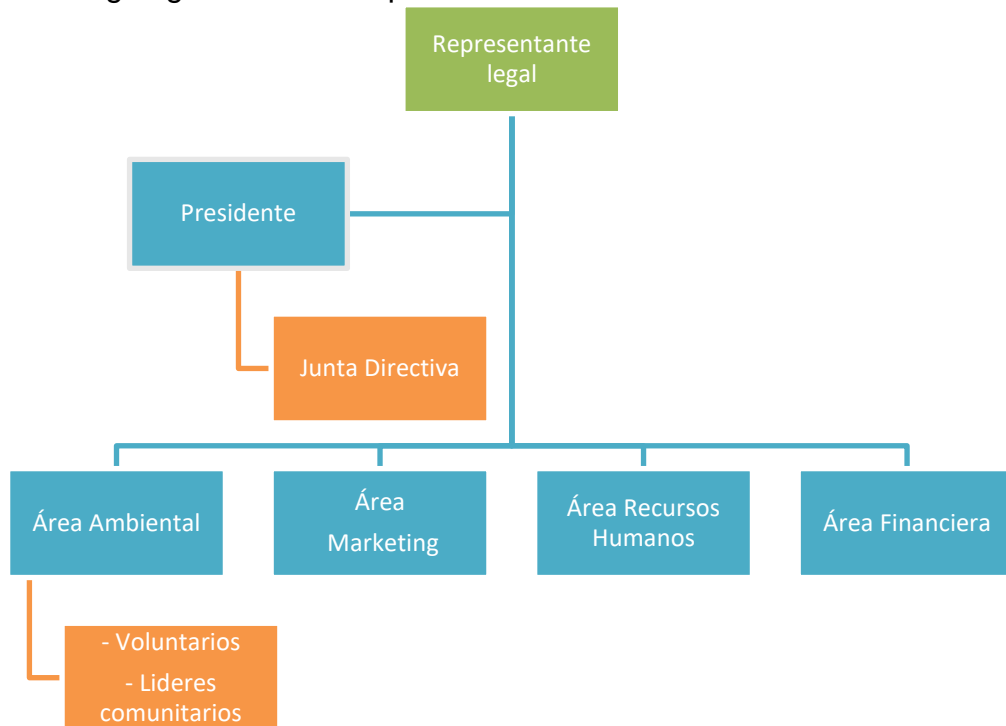
**Dirección.** CRA 5 No 22-46, Asofamilias I, Puerto Boyacá

**Número De Empleados.** 10

**Nombre Y Cargo Del Supervisor Técnico de la Empresa.** William Mauricio Ortega – Representante legal.

**Estructura Organizacional.** La Corporación DESAMS cuenta con 10 empleados los cuales están distribuidos de la siguiente manera que se evidencia en la Figura 1.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

## **5.1 RESEÑA HISTÓRICA**

DESAMS nace como un proyecto familiar en el año 2012, con el fin de aportar en el cuidado, la protección y conservación del medio ambiente. En el año 2017 se constituye como una organización sin ánimo de lucro. Desde esta fecha se encuentra situada en Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá desarrollando actividades como conservación, protección y recuperación del ecosistema en la ciénaga de Palagua.

Se ha venido realizando un duro y arduo trabajo con la comunidad del municipio aledaña a la ciénaga, concientizándola acerca de la importancia de este gran espejo de agua y realizando actividades de mantenimiento luchando así con especies vegetales invasoras, que afectan el desarrollo natural del mismo.

## **5.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO**

La organización DESAMS tiene como objetivos según Cámara de Comercio del año 2020:

- Brindar alternativas de solución para la limpieza conservación, mantenimiento y descontaminación de los ecosistemas, cuencas hidrográficas, nacederos, ríos, quebradas, humedales, ciénagas, lagunas, humedales fuentes y demás ecosistemas fortaleciendo las prácticas sociales de las comunidades.
- Fortalecer la práctica social del ciudadano mediante el conocimiento pedagógico, dando la importancia a la conservación del medio ambiente y a sus recursos naturales, renovables y en general a todo el ecosistema.
- Ser garantes de los derechos colectivos, nacionales e internacionales de todas las personas y gozar de un ambiente sano, promoviendo y restableciendo la protección del patrimonio natural y sus políticas publicas
- Aportar al progreso, exploración y participación ciudadana, así como manejo del tiempo libre en pro de la calidad de vida de todos los habitantes por medio de la elaboración y ejecución de proyectos y/o programas sociales, en todo territorio especialmente de los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo y el patrimonio arqueológico.
- Fortalecimiento del cuidado y preservación del medio ambiente. La biodiversidad, recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, del medio ambiente, el patrimonio natural en armonía con el histórico y cultural para el desarrollo sostenible. e implementar sistemas de reforestación y conservación de especies.

- Realizar investigaciones, diagnósticos, diseños, evaluación técnico científica, económica, financiera y social de proyectos de inversión en todas las áreas de sus objetivos capacitaciones. sensibilizaciones con toda la comunidad a todos los ciclos vitales en pro de dar cumplimiento a las disposiciones legales con base en las necesidades de las poblaciones, objetivos o fines para con ello divulgar a la población afectada e interesada de la información relacionada con la conservación del medio ambiente, investigación científica, social tecnológica, y pedagógica pertinente, fortaleciendo el desarrollo ambiental nacional e internacional apoyando la diversidad étnica y cultural.
- Disponer, proyectar y desarrollar actividades para el saneamiento del medio ambiente, el uso, manejo, aprovechamiento conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, con el fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de acciones contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno por parte del hombre y el patrimonio natural de cualquier país producto de las actividades tanto de la industria como de las comunidades.
- Dirigir procesos de planificación uso del suelo para mitigar y desactivar presiones de explotación inadecuada de territorios y propiciar con la cooperación de personas o entidades nacionales como internacionales, públicos o privados de la generación de tecnologías apropiadas para la utilización y conservación de los recursos y de entorno de áreas especiales de manejo a que hace referencia los objetivos del presente estatuto.
- Dirigir procesos de planificación y uso del suelo, para evitarle explotación inadecuada de los ecosistemas.
- Propiciar la cooperación de personas, entidades nacionales e internacionales, públicas o privadas, idóneas para la generación de tecnologías apropiadas en la utilización y conservación de los recursos del entorno natural.
- Velar por el cuidado y mantenimiento de parques naturales y zonas verdes en general tanto en áreas ancestrales rurales y urbanas.
- Emitir conceptos en relación con las zonas de alto riesgo y su compatibilidad frente al ser humano y demás especies de la naturaleza.
- En desarrollo de su objeto social, la organización podrá realizar y ejecutar toda clase de actos o contratos con entidades privadas o del estado que fueren necesarios o convenientes para el cabal cumplimiento de sus fines y que tengan relación directa o indirecta con sus objetivos.
- Fomentar, ejecutar y desarrollar los planes y programas docentes y el pensum que en los distintos niveles de educación nacional se adelanten con

relación al medio ambiente, recuperación de la memoria histórica, ético y ancestral sobre los recursos naturales; medicina tradicional, agricultura entre otras con programas de divulgación y educación formal no formal acorde con ministerio de educación nacional conjuntamente con el servicio ambiental que adopte el ministerio en mención y del medio ambiente.

## 6. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

### 6.1 ACTIVIDAD No. 1: IDENTIFICAR LOS COMPONENTES SOCIALES, BIÓTICOS Y ABIÓTICOS DE LA CIÉNAGA DE PALAGUA EN PUERTO BOYACÁ

Se realizó la caracterización de la ciénaga Palagua donde se identificaron componentes sociales, bióticos y abióticos. La información se recolectó de fuentes secundarias en la base de datos del DANE, Weather Spark, PGAR CorpoBoyacá. De igual forma se obtuvo información primaria brindada por los habitantes la cual se recibió en entrevistas. A continuación, se describirán las actividades que se realizaron para identificar los componentes necesarios para realizar la caracterización.

- **Componente Social:** Estos datos se obtuvieron mediante información secundaria usando la plataforma del DANE; la información que se identificó fue el estrato socio- económico, condiciones de vivienda, accesibilidad a servicios públicos, principales actividades económicas y saneamiento básico. De igual forma se formuló una encuesta a los habitantes de esta población con el fin de obtener datos más precisos para el año 2021.
- **Componente biótico:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre la fauna y flora que se encuentra presente en la ciénaga Palagua. Se llevó a cabo visitas de campo donde se identificaron las especies, distribución, cobertura de la tierra, hábito de vida de las especies, hábito alimenticio de las especies, abundancia; esta información se registró en un formato que diseñó la persona a cargo de la caracterización (Ver anexo N° 3).
- **Componente abiótico:** Para la caracterización de la zona fue necesario obtener información acerca de la Luz solar, temperatura, presión atmosférica, clima y relieve: esta información fue gran importancia para reconocer el comportamiento de este ecosistema estratégico como lo es la ciénaga Palagua. Esta información se recolectó de diferentes bases de datos como lo son: Weather Spark, PGAR CorpoBoyacá.

Se reconocieron los servicios ecosistémicos que ofrece la ciénaga Palagua es importante recalcar la clasificación de los servicios ecosistémicos, entre los cuales se encuentran los servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales: Esto se realizó con el fin de establecer estrategias de mitigación de impactos ambientales generados en la zona de influencia.

## **6.2 ACTIVIDAD No. 2: ESTABLECER ESTRATEGIAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA CIÉNAGA PALAGUA EN PUERTO BOYACÁ**

Teniendo en cuenta la caracterización que se realizó en la ciénaga Palagua donde se analizaron aspectos socio-económicos, bióticos, abióticos e identificación de los servicios ecosistémicos se determinó que el área de influencia de la ciénaga tiene impactos ambientales como: la exploración y explotación petrolera, también por actividades antrópicas como agricultura, pesca y turismo sin control. Que a su vez provoca una mala gestión de residuos sólidos y de lixiviados.

Por ello se plantearon y diseñaron estrategias para mitigar los impactos que se presentan en el área de influencia. En esta actividad se desarrollaron diferentes subactividad como las siguientes:

- Charlas de sensibilización, para habitantes de la zona de influencia y visitantes donde se realizó un formato para tener control de estas, es importante recalcar que es una de las principales actividades para la educación ambiental.
- Para el manejo de los residuos sólidos PGIR se buscó implementar puntos de recolección y un centro de acopio. Esta subactividad tendrá control diario de cantidad de residuo y el tratamiento que se le pueda brindar.
- Se llevaron a cabo jornadas de limpieza al cuerpo de agua ciénaga Palagua, donde se buscó el apoyo de la comunidad. Estas jornadas se realizaron una vez al mes con el fin de retirar vegetación invasora que impedimenta la navegabilidad y el equilibrio de la ciénaga.

## **7.3 ACTIVIDAD No. 3: FORMULAR EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y POSTERIOR DIVULGACIÓN**

Para esta actividad es necesario tener en cuenta los resultados de las anteriores actividades todo con el fin de saber cuáles son los impactos ambientales que se puedan establecer en la zona de influencia, luego se elaboraran metas con el fin de que el programa se implemente para poder mitigar los impactos de este ecosistema estratégico.

En la divulgación del programa de educación ambiental se realizaría por medio de vallas publicitarias y charlas a la comunidad, pero debido a la situación que vive el país por la pandemia causada por el covid-19 no se pudo realizar.

En la formulación del programa de educación ambiental se identificaron diferentes componentes con el fin de conocer la importancia ambiental del ecosistema estratégico (ciénaga Palagua).

## 7. MARCO TEÓRICO

### 7.1 ECOSISTEMA CIÉNAGA

Los ecosistemas de humedales o ciénagas prestan diferentes servicios ecosistémicos como: control de inundaciones, regulan caudales de ríos, retienen sedimentos y depósito de materiales que purifican el agua proveniente de caños, cuencas y asentamientos humanos. También son hábitat de diversos grupos de flora y fauna de gran importancia tanto económica como ecológica que requieren de su conservación<sup>9</sup>.

Son ecosistemas altamente dinámicos con gran número de factores que determinan su modificación en el tiempo. Con componentes físicos como: hidrográficos, topográficos y edáficos en constantes cambios por procesos endógenos como la sedimentación y la desecación y fenómenos de la naturaleza exógena. También se encuentran componentes químicos y biológicos que pueden hacer que varíen con el tiempo. Colombia es considerado uno de los países con mayor riqueza hídrica del mundo, donde las ciénagas representan el 82% de los humedales del país lo que equivale a 16 millones de ha. Los cuales han sido afectados por la explotación, extracción e invasión<sup>10</sup>.

En el plano nacional, la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y establece que: “le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales”<sup>11</sup>.

Cuadro 1. Clasificación de humedales naturales según la convención de Ramsar

<b>Ámbito</b>	<b>Sistema</b>	<b>Subsistema</b>	<b>Clase</b>	<b>Subclase</b>
Marino y costero	Marino	Submareal	-	Aguas marinas someras
			Lecho acuático	Lecho marino
			Arrecife	Arrecifes de coral
		Intermareal	Roca	Playas rocosas
			No consolidado	Playas de arena y grava

<sup>9</sup> CASTELLANOS M., César Augusto. Los ecosistemas de humedales en Colombia. Revista Luna Azul, Universidad de Caldas, 2001. 5 p, volumen 13, s.d. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1478/1398>

<sup>10</sup> *Ibid.*, p. 25.

<sup>11</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99. (22, diciembre, 1993) Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial, 1993. No. 41.146

Cuadro 1. (Continuación)

Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase	
Marino y costero	Estuarino	Submareal	Aguas estuarinas	-	
		Intermareal	No consolidado	Planos lodosos intermareales	
			Emergente	Pantanos salados	
			Boscoso	Manglares	
Marino / Costero	Lacustre / Palustre	Permanente / Estacional	-	Lagunas salinas y solobres	
				Lagunas costeras dulces	
Interior	Fluvial	Perenne	-	Ríos / arroyos permanentes	
				Emergente	Deltas interiores
		Intermitente	Emergente		Ríos / arroyos intermitentes
				Planicies inundables	
	Lacustre	Permanente	-	Lagos dulces permanentes	
		Estacional	-	Lagos dulces estacionales	
		Permanente / Estacional	-	Lagos y pantanos salinos permanentes / estacionales	
	Palustre	Permanente	Emergente	-	Pantanos y ciénagas dulces permanentes
					Turberas abiertas
					Humedades alpinos y de tundra
			Arbustivo	-	Pantanos arbustivos
Boscoso			-	Bosque pantanoso dulce	
	Turbera boscosa				

		Estacional	Emergente	Ojos de agua, oasis
				Ciénaga estacional dulce
	Geotérmico	-	-	Humedades geotérmicos

Fuente: República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente y Consejo Nacional Ambiental. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Bogotá D.C., Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Disponible en: <https://bit.ly/3zcJcLC>

De acuerdo con el concepto de humedal, se puede decir que, en Colombia, el área total de estos ecosistemas es de 20.252.500 hectáreas, representados por lagos, pantanos y turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados, excluyendo los marinos y costeros. En total, entre ciénagas y otros cuerpos de agua similares existen 5.622.750 ha, las cuales se encuentran principalmente en los departamentos de Bolívar y Magdalena<sup>12</sup>.

## 7.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN ECOSISTEMAS DE HUMEDALES O CIÉNAGAS

Los humedales son ecosistemas altamente dinámicos con propiedades físicas, químicas y biológicas que cambian a través del tiempo ya sean de manera natural o de la evolución biocinética de cada humedal, también se pueden presentar alteraciones en otro punto del humedal afectando así su dinámica ejemplo la acumulación de material orgánico, los procesos de eutrofización y acidificación y la invasión de especies ya sean introducidas por el hombre que atraviesan barreras biogeográficas<sup>13</sup>.

Los cambios negativos en los humedales también se deben al mal ordenamiento territorial donde no se tiene en cuenta los estudios de uso del suelo, donde en muchas ocasiones para fines agrícolas o ganaderos se apropian de terrenos públicos, terrenos que hacen parte de humedales o ciénagas y afectan su cauce natural. Otro impacto negativo es cuando estos ecosistemas son intervenidos por obra civiles como la explotación de hidrocarburos afectando no solo el componente físico si no también el químico o biológico causado por vertimientos. Igualmente, el incremento en la cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas. Además, se presenta la afectación de la flora endémica del ecosistema provocada por la introducción de especies invasoras.

---

<sup>12</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Bogotá D.C., Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Disponible en: <https://bit.ly/3zcJcLC>

<sup>13</sup> *Ibid.*, p. 27

Todo esto provoca que los servicios ecosistémicos que ofrecen estos ecosistemas disminuyan e impiden que se auto regeneren y pierdan su equilibrio natural aumentando así el riesgo de:

- Inundaciones. Alteraciones en los ciclos biogeoquímicos.
- Contaminación. afectación en la calidad del agua-eutrofización.
- Cambios hidrológicos. Causado por la remoción de sedimentos o vegetación.
- Pérdida de biodiversidad. Provocada por el exceso de uso de especies (fauna o flora) ya se para uso doméstico o industrial.

### **7.3 EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Educación ambiental es un proceso que pretende formar y crear conciencia a todos los seres humanos con su entorno, siendo responsables de su uso y mantenimiento<sup>14</sup>. Actualmente en Colombia se busca que la educación ambiental sea incluida tanto en lo formal como en lo informal y no formal, sea un aporte al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, conservando así las riquezas naturales, recuperando ecosistemas, por el bien de las generaciones futuras<sup>15</sup>.

“Objetivo de la Educación Ambiental es la formación integral y sistémica de ciudadanos colombianos para conocer, ser y actuar coherentemente con el desarrollo sostenible. Cuando se habla de educación, no se hace referencia exclusiva a la escolaridad o a la enseñanza formal, sino al amplio espectro de escenarios donde las personas aprenden, conocen y se transforman. Cuando se menciona a los educadores, se considera a los dinamizadores ambientales, dirigentes juveniles, guardabosques, guarda parques voluntarios, promotores de salud, líderes y organizaciones comunitarias rurales y urbanas, entre otros. Cuando se habla de ambiente, no se hace referencia sólo a los sistemas naturales, lo ambiental abarca las dimensiones de los sistemas cultural, natural, social, económico, político y el hábitat”<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> RENGIFO RENGIFO, Beatriz Andrea; QUITIAQUEZ SEGURA, Liliana y MORA CÓRDOBA, Francisco Javier. Óp. Cit., p. 14.

<sup>15</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Educación ambiental. [En línea] 2021. [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3y79eyy>

<sup>16</sup> *Ibid.*, p. 28.

## 8. MARCO LEGAL

Durante los años la temática ambiental se ha venido implementando en los programas de educación, esto empezó a darse en las diferentes cumbres mundiales, como se muestra a continuación:

- En la conferencia de Estocolmo del año 1972, se estableció el programa interdisciplinario de educación de medio ambiente<sup>17</sup>.
- Conferencia de Nairobi en el año 1976; se propuso el programa internacional de educación ambiental<sup>18</sup>.
- Conferencia de Tbilisi del año 1977: Dio a conocer la importancia de la educación ambiental<sup>19</sup>.
- Conferencia de Moscú en el año 1987: Se establecieron estrategias para impulsar la educación ambiental en el mundo<sup>20</sup>.
- Conferencia de Rio en el año 1992: Resalto la importancia de incorporar en todos los ámbito ambiental en niveles de educación formal y de promocionar programas de educación ambiental no formal e informal<sup>21</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior y la tendencia internacional en cuanto a las propuestas educativo ambientales impulso a Colombia para que en el año 1994 sacara la primer Ley acerca de la educación ambiental, en la (Tabla 1) se observa la normativa ambiental en temas de ambientales. Para lo cual se mencionan normas como: ley 115 de 1994, ley 134 de 1994, ley 1549 de 2012 y decreto 1743 de 1994.

---

<sup>17</sup> RODRIGUEZ VÁZQUES DE PRADA, Valentín Ricardo. La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. Revista de Administración Pública, RAP, 1972.; No. 68. 23 pp. ISSN: 0034-7639. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2111677>

<sup>18</sup> QUIRÓS FERNÁNDEZ, Fernando y SEGOVIA, Ana. Políticas de comunicación. La Conferencia de San José de Costa Rica (1976). Cuadernos de Información y Comunicación (CIC), s.n., 1996, s.d., Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/view/CIYC9696110063A>

<sup>19</sup> NOVO VILLAVERDE, María. La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación, la revista, 2009. 195-217 pp. ISSN: 0034-8082. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/23295/19/0>

<sup>20</sup> SÁNCHEZ –MAZAS, Miguel. Participación española e iberoamericana en el VIII Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia. Universidad del País Vasco, la Universidad, 1987. 650-652 pp, Volumen 2, No. 5/6. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/23912652>

<sup>21</sup> SAN ROMÁN, Leandro Sequeiros. De la III Cumbre de la Tierra (Rio de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997). Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1998; 3-12 pp., Volumen 6, No. 1. ISSN: 1132-9157. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/88465/132445>

Cuadro 2. Normativa Ambiental Colombiana en temas de educación ambiental

Norma	Descripción
Ley 115 de 1994	La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Toda la comunidad educativa tiene derecho a conocer los valores culturales del ambiente <sup>22</sup> .
Ley 134 de 1994	La presente Ley estatutaria de los mecanismos de participación del pueblo regula la iniciativa popular legislativa y normativa; el referendo; la consulta popular, del orden nacional, departamental, distrital, municipal y local; la revocatoria del mandato; el plebiscito y el cabildo abierto. Numeral 10, Se pueden escoger promotores y voceros se requiere ser ciudadano en ejercicio y contar con el respaldo del cinco por mil de los ciudadanos inscritos en el respectivo censo electoral, cumpliendo con este requisito, podrán también ser promotores, una organización cívica, sindical, gremial, indígena o comunal del orden nacional, departamental, municipal o local <sup>23</sup> .
Ley 1549 de 2012	Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Numeral 9. Es necesario que los municipios tengan participación ciudadana en la formulación de proyectos ambientales y en la contribución para la solución de problemas ambientales en un contexto y tiempo determinados <sup>24</sup> .
Decreto 1743 de 1994	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. Todos los artículos. Todos las Instituciones Educativas de los municipios deben tener una capacitación en la educación y proyectos ambientales escolares, donde se presentará un apoyo de los entes gubernamentales. Estos proyectos son conocidos como los PRAE y con la incorporación de esto para tener una dinámica natural y socio-cultural; Con esto se busca una comprensión de la visión sistemática del ambiente <sup>25</sup> .

Fuente: elaboración propia.

Luego en el año 2002 se implementó la política de educación ambiental, como se puede apreciar en el Cuadro 3. Es necesario recalcar que las políticas ambientales, fueron establecidas en el Título I de la Ley 99 de 1993, teniendo como principios generales la búsqueda de un desarrollo sostenible, la protección de la biodiversidad

<sup>22</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 115. (8, febrero, 1994). Por el cual se señalan las normas generales para regular el servicio público de la educación ambiental y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. P. 50

<sup>23</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 134. (31, mayo, 1994). Por el cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 41373. P. 1-37.

<sup>24</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 1549. (5, junio, 2012). Por la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 48482. P. 1-2.

<sup>25</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1743 (5, agosto, 1994). Por el cual se establece el proyecto de educación ambiental. Ministerio de ambiente. Bogotá, 1994.

del país, la defensa de los derechos de los seres humanos, la priorización de ecosistemas indispensables para la población y la prevención, corrección y restauración de los daños al medio ambiente, entre otros.

El objetivo principal de una política ambiental es proponer lineamientos y criterios para una adecuada gestión ambiental en los departamentos, municipios y regiones, que garantice la sostenibilidad.

Cuadro 3. Política Nacional de Educación Ambiental

Ítem	Descripción
<b>Objetivo</b>	<p>1. Promover la concertación, la planeación, la ejecución y la evaluación conjunta a nivel intersectorial e interinstitucional de planes, programas, proyectos y estrategias de Educación Ambiental formales, no formales e informales, a nivel nacional, regional y local.</p> <p>2. Proporcionar un marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental se adelanten en el país, tanto a nivel de educación formal como no formal e informal, buscando el fortalecimiento de los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la consolidación de la institucionalización y de la proyección de la Educación Ambiental, hacia horizontes de construcción de una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente.</p> <p>3. Formular estrategias que permitan incorporar la Educación Ambiental como eje transversal en los planes, programas y otros, que se generen tanto en el sector ambiental, como en el sector educativo y en general en la dinámica del SINA, desde el punto de vista no solamente conceptual (visión sistémica del ambiente y formación integral de los ciudadanos y ciudadanas del país) sino también desde las acciones de intervención de los diversos actores sociales, con competencias y responsabilidades en la problemática particular. Esto en el marco del mejoramiento de la calidad del ambiente, tanto local como regional y/o nacional, y por ende de la calidad de vida en el país.</p> <p>4. Proporcionar instrumentos que permitan abrir espacios para la reflexión crítica, a propósito de la necesidad de avanzar hacia modelos de desarrollo, que incorporen un concepto de sostenibilidad, no solamente natural sino también social y que por supuesto, ubiquen como fortaleza nuestra diversidad cultural, para alcanzar uno de los grandes propósitos de la Educación Ambiental en el país, como es la cualificación de las interacciones: sociedad-naturaleza-cultura y la transformación adecuada de nuestras realidades ambientales.</p>
<b>Objetivos Específicos</b>	<p>1. Propiciar la discusión conceptual a nivel nacional, regional y local sobre el tipo de sociedad y de desarrollo que se requieren para la sostenibilidad ambiental del país, en el contexto de la diversidad natural, social y cultural propias y el papel de la Educación Ambiental en este aspecto particular.</p> <p>2. Promover el fortalecimiento de los así procesos de</p>

	<p>institucionalización de la Educación Ambiental, vinculando diferentes grupos de población, de instituciones, de organismos u otros, con el fin ganar para ésta el consenso y la legitimidad que requiere, no sólo al interior del Estado sino de la sociedad civil.</p> <p>3. Fomentar la incorporación de la Educación Ambiental como eje fundamental de los diferentes planes, programas y proyectos que realicen las entidades públicas que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental (SINA), en los procesos de construcción de región.</p> <p>4. Fortalecer los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental, posicionándolos como los mecanismos regionales y/o locales, que propenden por la descentralización de los procesos de Educación Ambiental. Lo anterior teniendo en cuenta los diversos contextos naturales, sociales y culturales del país y sus realidades ambientales particulares.</p> <p>5. Señalar unos criterios y principios básicos de la Educación Ambiental, a tener en cuenta en los procesos educativos, y propiciar su inclusión como eje transversal en todos los escenarios en los cuales sea pertinente; específicamente en los currículos de los diferentes niveles de la educación formal y de la educación no formal. Esto, por supuesto, teniendo en cuenta las formas participativas y de proyección de los individuos y colectividades implicados en ellos y de acuerdo con las características naturales, culturales y sociales de sus regiones y/o localidades, en el marco del desarrollo humano sostenible.</p> <p>6. Generar procesos de investigación que desde lo educativo-ambiental, permitan una reflexión crítica sobre la problemática ambiental y su proyección a la comprensión de problemas locales, regionales y/o nacionales. Así mismo promover mecanismos que permitan la difusión y socialización de los resultados y procesos significativos, de investigaciones que se realicen tanto en el campo de lo ambiental, como de la Educación Ambiental.</p>
<p><b>Estrategias</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fortalecimiento de los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Implementación y la promoción de los Comités Técnicos Interinstitucionales del Consejo Nacional Ambiental y de los Consejos Ambientales de la Entidades Territoriales</li> <li>• La promoción y el Impulso de los comités interinstitucionales locales en Educación Ambiental (a nivel municipal y departamental).</li> <li>• El apoyo y el Impulso de espacios de concertación y de trabajo conjunto de las instituciones gubernamentales entre sí y con las organizaciones de la sociedad civil a nivel nacional, regional y local.</li> </ul> </li> <li>2. Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación Formal.</li> <li>3. Inclusión de la dimensión ambiental en la educación no formal.</li> <li>4. Formación de educadores ambientales.</li> <li>5. Diseño, implementación, apoyo y promoción de planes y acciones de comunicación y divulgación.</li> <li>6. La Educación Ambiental en el SINA.</li> </ol>

	<p>7. Promoción y fortalecimiento del servicio militar ambiental.</p> <p>8. Promoción de la Etnoeducación en la Educación Ambiental e impulso a proyectos ambientales con perspectiva de género y participación ciudadana.</p>
<b>Responsabilidad Municipal</b>	<p>Teniendo en cuenta la necesidad de los municipios de establecer estrategias de educación ambiental, la Política Nacional de Educación Ambiental permite a las autoridades de los municipios seguir lineamientos que permitan que los habitantes reciban formación en materia medioambiental y en sostenibilidad de forma inclusiva, además de fortalecer la investigación, participación y divulgación.</p>
<b>Observaciones</b>	<p>Se tuvo en cuenta el Documento CONPES sobre política ambiental. Fuente: COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política nacional de educación ambiental SINA, (julio, 2002). Bogota, D.C., 2002. P. 1-69. Tomado de:  <a href="http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf">http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf</a>, 2020.</p>

Fuente: REPÚBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política nacional de educación ambiental SINA, (julio, 2002). Bogotá, D.C., 2002. P. 1-69. Disponible en: [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf), 2020.

## 9. CARACTERIZACIÓN CIÉNAGA LA PALAGUA, PUERTO BOYACÁ

La ciénaga de Palagua se localizada a una altura de 170 m.s.n.m., su cuerpo de agua de 192 hectáreas y con un área total de 400 hectáreas. Se sitúa en las Veredas de Palagua y Calderón, a 5 Km del Río Magdalena por el oriente<sup>26</sup> (Ver Figura 2).

La Ciénaga de Palagua está en el interior del Territorio Vásquez, hace parte a los sistemas de inundación del río Magdalena. Este importante ecosistema se clasifica como ciénaga primaria gracias a que posee una comunicación directa con el río Magdalena, está dentro del valle del río Magdalena, las cordilleras Central y Oriental<sup>27</sup>.

Este ecosistema posee una gran biodiversidad entre ellos aves, insectos, reptiles, anfibios, y mamíferos de tamaño Pequeño. Esto lo convierte en un lugar apto para el avistamiento de 160 especies de aves. También guarda importantes recursos culturales como: historia y cultura indígena, militar, ganadera y petrolera. Todo esto hace que la ciénaga de Palagua sea especial para turismo para disfrutar de un contacto con la naturaleza y descanso.

Figura 2. Ubicación Ciénaga Palagua



Fuente: Alcaldía Municipal de Puerto Boyacá. [En línea] 2021 [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/2WeHVVA>

### 9.1 MEDIO ABIÓTICO

9.1.1 Geológico. El departamento de Boyacá posee como relieve en su gran mayoría montañas, colinas, llanuras, mesetas y valles. Sus principales montañas

<sup>26</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Óp. Cit., p. 15.

<sup>27</sup> *Ibid.*, p. 34.

sobre pasan los 1.000 m.s.n.m. y dependiendo de su forma reciben diferentes nombres<sup>28</sup>:

- Cuchillas: montañas con cimas alargadas y estrechas.
- Cadena de montañas o cordilleras: montañas que van una después de otra en forma longitudinal.
- Sistema montañoso u orográfico: grupo de cordilleras seguidas.
- Montaña sin elevación, con forma redondeada y aislada: colina o loma.
- Formas de menor altura y extensas tierras planas: llanuras.

También cuenta con algunas llanuras selváticas como la del Magdalena donde se ubican la ciénaga de campo Palagua, en el territorio de Vásquez. Según el PGAR de Boyacá (2009-2019), el departamento de Boyacá está compuesta por 2 formas de relieve una montañosa y la otra plana, y estas a su vez se divide en 4 regiones y 10 subregiones.

Para esta caracterización nos enfocaremos en la región plana del valle del Magdalena que también es conocido como territorio de Vásquez, localizado al occidente del departamento entre el río Magdalena y las serranías de las quinchas, Según el PGAR de Boyacá (2009-2019), Con alturas varía entre los 250 y 1500 m.s.n.m., con vegetación selvática. Y a su vez en la subregión del territorio Vásquez. El cual es un terreno bajo, plano y selvático con un subsuelo rico en petróleo<sup>29</sup>. En la Figura 3 se observa la geología del departamento de Boyacá.

---

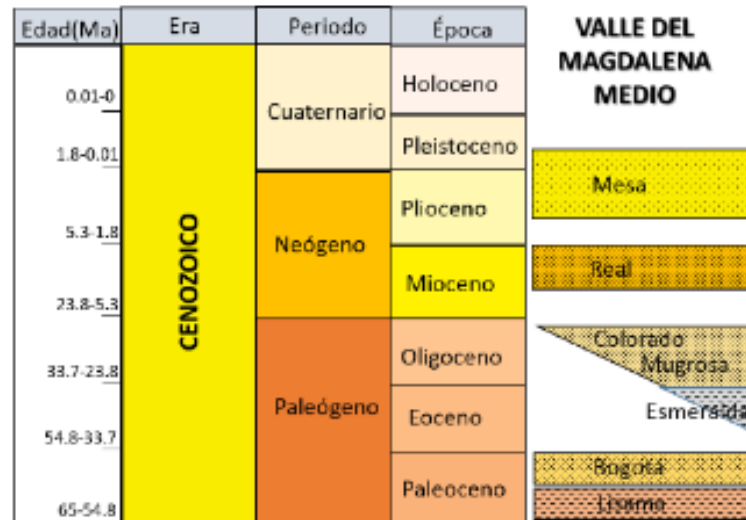
<sup>28</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Óp. Cit., p. 17.

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 35.



contacto de la Unidad litoestratigráfica La Palma y Formación Mesa, con depósitos aluviales al pie de la ladera. En la Figura 4 se observa la sección estratigráfica del valle del medio Magdalena a una escala de tiempo geológico del cenozoico.

Figura 4. Sección Estratigráfica del Valle Medio del Magdalena



Fuente: CASADIEGO-QUINTERO, Efraín. Característica hidrogeológica y geológica de los acuíferos en el municipio de Puerto Boyacá, Boyacá. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3B319g2>

Las fallas geológicas en la parte sur limitan con Valle del Magdalena Medio que controla la sedimentación de las erosión superficial y orogenia en el Cretáceo inferior según Cooper et al., 1995. Durante el Paleoceno se formaron otro sistema de fallas en una estructura transpresiva. Al inicio del Paleógeno empezaron a generarse superficies irregulares donde algunas áreas baja elevación recibieron aportes deltaicos, pantanoso y algunas áreas inician una sedimentación de tipo fluvial<sup>32</sup>.

9.1.3 Geomorfología. En departamento de Boyacá en la parte oriental se encuentran formaciones superpuestas con el piso Eoceno de la era Terciaria. Los terrenos aledaños a la ciénaga son terrenos inundables y colinas pequeñas favoreciendo la erosión del terreno. La forma geológica de la fosa de la ciénaga, posiblemente tuvo origen en los desplazamientos laterales del río y en el continuo proceso de erosión y sedimentación que se presenta, lo cual contribuyó a formar la cavidad de la ciénaga<sup>33</sup>.

<sup>32</sup> CASADIEGO-QUINTERO, Efraín. Característica hidrogeológica y geológica de los acuíferos en el municipio de Puerto Boyacá, Boyacá. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3B319g2>

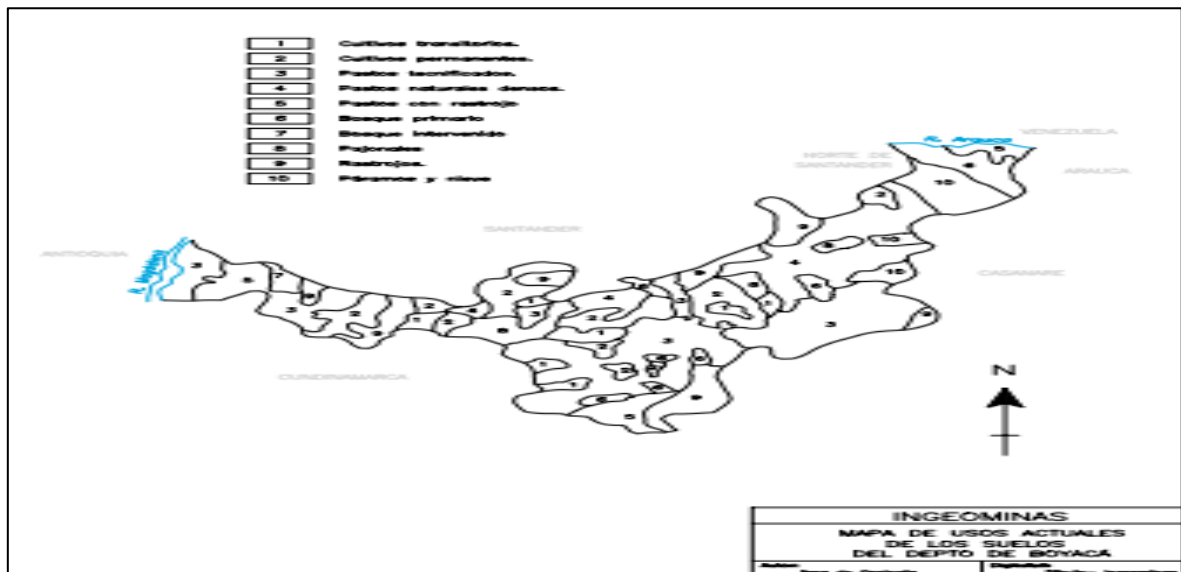
<sup>33</sup> *Ibid.*, p. 37.

9.1.4 Suelo, uso de tierra y ecosistemas. El suelo y subsuelo de la zona de la ciénaga de Palagua se encuentra en su gran mayoría cubierto de rocas ígneas (dioritas, cuarzo dioritas, granito y granodioritas), rocas sedimentarias (areniscas, lutitas, arcillolitas y calizas) y rocas metamórficas (neis, esquistos y filitas); en algunas partes de la cobertura vegetal es poca muy escasa, en otras áreas se encuentran especies arbustivas y arbóreas, también se encuentran extensas llanuras que es usada para producción agropecuaria, ganado bovino y de búfalos<sup>34</sup>.

El paisaje de la zona de la ciénaga de Palagua es de planicie aluvial variando a montañoso hacia el este de la región, con valles y algunas lomas que sobresalen. Los tributarios generan planicies de inundación en algunos sectores de forma periódica generando suelos *Typic Fluvaquentic Endoaquepts* y *Typic Tropofluvents* disminuyendo la posibilidad de una buena producción agrícola<sup>35</sup>.

El uso actual del suelo está relacionado con exploración y explotación petrolera, zonas de pastizales (Nº 5 en la Figura 5) que representan especies dedicadas al pastoreo de ganado y carne y zonas de cultivos (Nº 5 en la Figura 5) que representan pastos tecnificados, cultivos transitorios y cultivos permanentes, o sea, áreas intervenidas por acción humana que pueden corresponder a cultivos anuales tropicales, anuales subtropicales, semipermanentes o permanentes.

Figura 5. Uso del suelo



Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. Mapa geológico del departamento de Boyacá. 2000. 18 p. Disponible en: <https://bit.ly/382lapz>

<sup>34</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Óp. Cit., p. 17.

<sup>35</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. Mapa geológico del departamento de Boyacá. 2000. 18 p. Disponible en: <https://bit.ly/382lapz>

9.1.5 Hidrológico. La ciénaga de Palagua pertenece a los sistemas de inundación del río Magdalena con una codificación de Zona Hidrográfica 23, clasificándose como una ciénaga primaria por tener comunicación directa con el río Magdalena<sup>36</sup>.

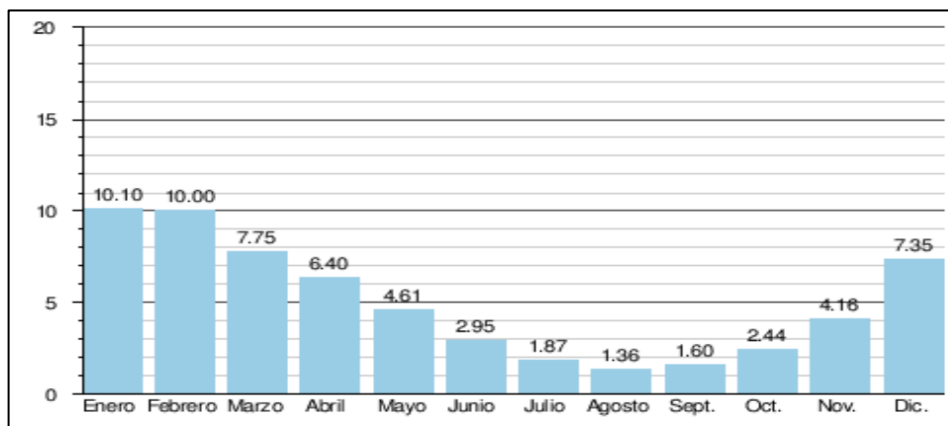
A esta ciénaga pertenecen las subcuencas del caño El Tambo, caño Palagua y río Ermitaño. Para municipio la ciénaga de Palagua es el cuerpo de agua más importante después del río Magdalena. La ciénaga Palagua está constituida por:

- Cuerpos de agua loticos del río Ermitaño navegables de 30 m de ancho.
- Caño Palagua que en su parte mediana- baja forma la Ciénaga Palagua, lugar cambio del río Magdalena y la ciénaga. Es un canal de 12 Km de largo y 20 metros de ancho aproximadamente.
- La quebrada Agualinda con 10 m de ancho y 40 cm de profundidad.

En el año 2009 salió un informe sobre el caudal entre el Río Magdalena y la ciénaga de Palagua, donde se puede evidenciar los meses en que se presenta mayor caudal.

En la Gráfica 1 se evidencia el caudal promedio mensual entre el río Magdalena y ciénaga de Palagua.

Gráfica 1. Promedio mensual del caudal hidrológico entre el río Magdalena y la ciénaga de Palagua (2005-2009)



Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

<sup>36</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Óp. Cit., p. 17.

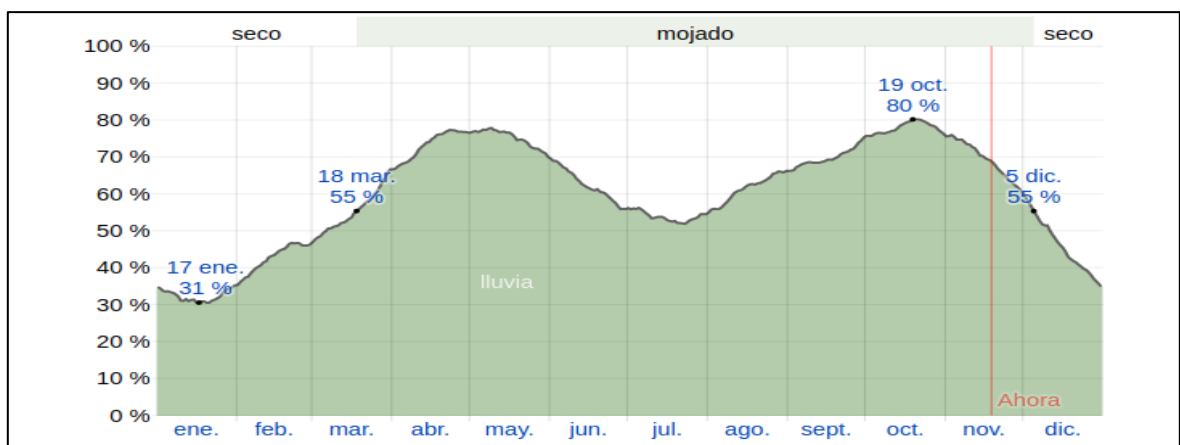
La ciénaga de Palagua es considerada lugar turístico y a su vez es lugar descanso de especies migratorias. Esta ciénaga ha sufrido afectaciones por la contaminación de las explotaciones y explotaciones petroleras y también de las actividades antrópica de la región, alterando así su equilibrio natural.

9.1.6 Condiciones climáticas. En Boyacá se destacan en dos áreas pluviómetros: primero, el Altiplano central, el cual es posee una menor pluviosidad, promedio anual de 1.000 mm, segundo, las vertientes flancos de la Cordillera Central, con promedio anual menor a 2500mm<sup>37</sup>.

9.1.7 Precipitación en Puerto Boyacá. Un día lluvioso (mojado) es un día con por lo menos 1 mm de precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días de lluvia en Puerto Boyacá varía considerablemente durante el año. La temporada con mayor precipitación es de 6-8 meses, de 18 de marzo a 5 de diciembre, con una probabilidad de más del 55% de que cierto día será un día lluvioso. La probabilidad máxima de un día lluvioso es del 80 % el 19 de octubre.

La temporada más seca dura 3 meses, del 5 de diciembre al 18 de marzo. La probabilidad mínima de un día lluvioso es del 31 % el 17 de enero. (weather, 2016) Entre los días lluviosos, se agrupan los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 80% el 19 de octubre. En la Gráfica 2 se observa la precipitación promedio del 1 enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

Gráfica 2. Precipitación promedio enero de 1980 a diciembre de 2016



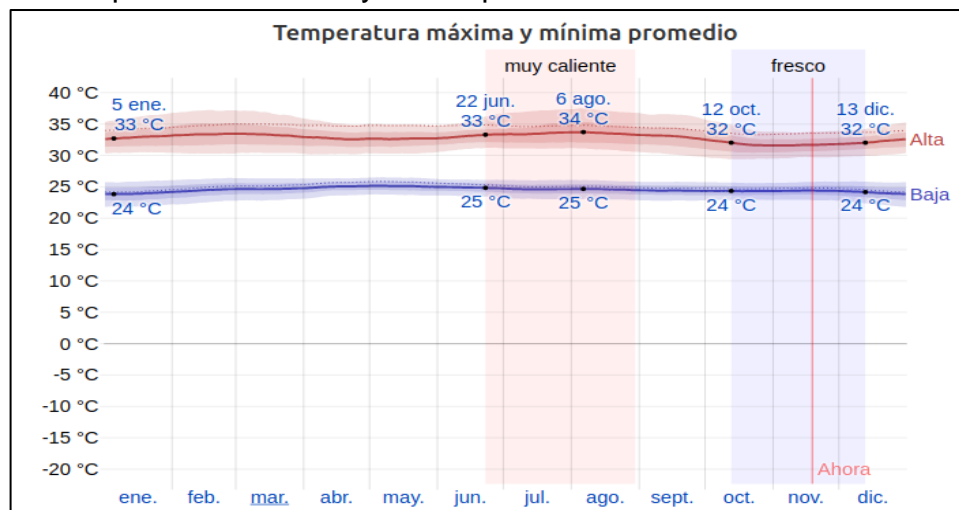
Fuente: Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

<sup>37</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Óp. Cit., p. 17.

9.1.8 Temperatura en Puerto Boyacá. En Puerto Boyacá, la temporada de verano son cortas, calientes y con bochorno; la temporada de inviernos es corta, caliente, presenta lluvias y nublado. Durante el año la temperatura varía de 24 °C a 34 °C<sup>38</sup>.

La temporada calurosa dura 2 meses, del 22 de junio al 30 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es de 33 °C o más. El día más caluroso del año es el 6 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 34 °C y una temperatura mínima promedio de 25 °C. La temporada fresca dura 2 meses, del 12 de octubre al 13 de diciembre, y la temperatura máxima diaria promedio es de 32 °C o menos. El día más frío del año es el 5 de enero, con una temperatura mínima promedio de 24 °C y máxima promedio de 33 °C. (Ver Gráfica 3).

Gráfica 3. Temperatura máxima y medio promedio

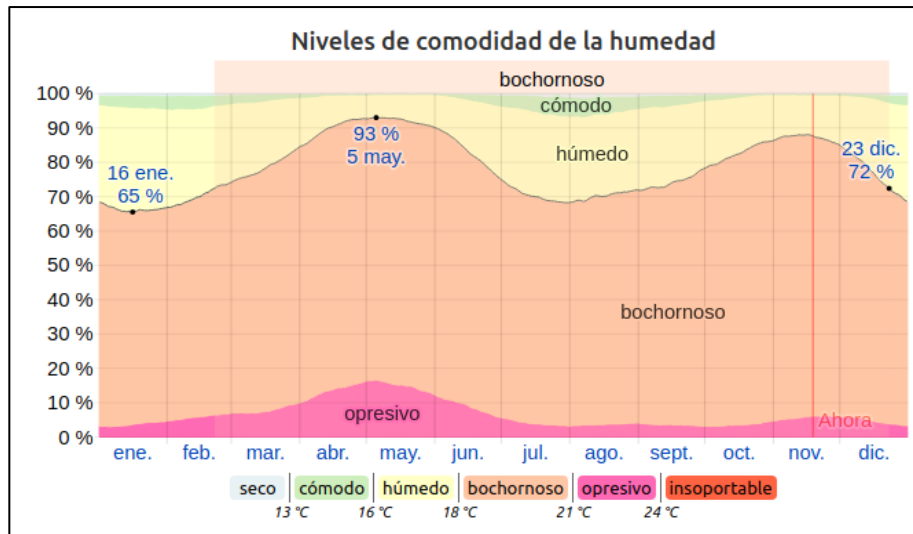


Fuente: Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

9.1.9 Humedad. En Puerto Boyacá la humedad percibida varía. El período más húmedo del año dura 10 meses, febrero - diciembre, y durante ese tiempo se siente bochorno, opresivo insoportable por lo menos durante el 72% del tiempo. El día más húmedo del año es el 5 de mayo, con humedad el 93% del tiempo. El día menos húmedo del año es el 16 de enero, con condiciones húmedas el 65% del tiempo. (Ver Figura 5).

<sup>38</sup> Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

Gráfica 4. Niveles de humedad



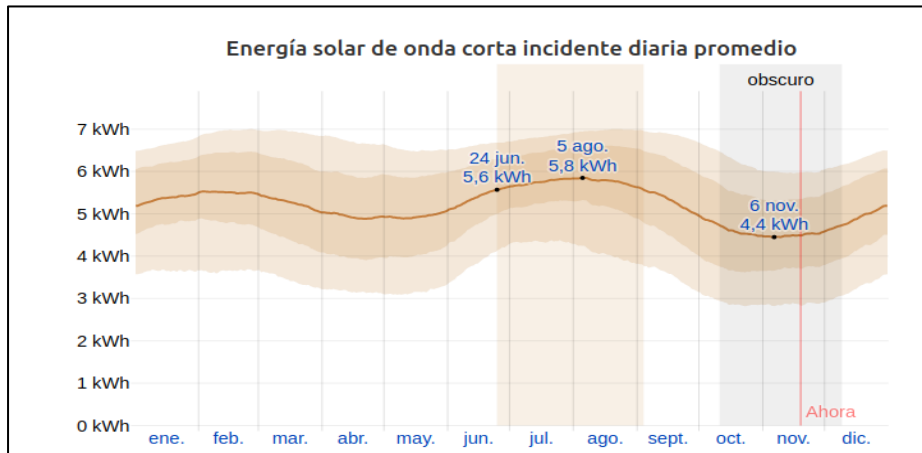
Fuente: Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

9.1.10 Racionalidad solar. La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año. El período más resplandeciente del año dura 2 meses, del 24 de junio a 4 de septiembre, con una energía de onda por metro cuadrado superior a 5,6 kWh. El día más resplandeciente del año es el 5 de agosto, con un promedio de 5,8 kWh<sup>39</sup>.

El periodo más oscuro del año dura 2 meses, del 11 de octubre al 9 de diciembre, con una energía de onda corta promedio por metro cuadrado menor de 4,7 kWh. El día más oscuro del año es el 6 de noviembre, con un promedio de 4,4 kWh. (Ver Gráfica 5).

<sup>39</sup> Ibid., p. 41.

Gráfica 5. Energía solar diaria



Fuente: Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

9.1.11 Usos del agua. El agua de la Ciénaga Palagua es usada principalmente para la explotación bovina, para uso recreativo y es captada para el acueducto rural<sup>40</sup>.

9.1.12 Hidrológico en Puerto Boyacá. La unidad de interés se encuentra conformada por acuíferos multicapas de tipo libre a semiconfinados, la zona de recarga de agua corresponde al piedemonte de la cordillera Oriental y también a las áreas donde los depósitos que la cubren son permeables, la zona de descarga corresponde a las zonas más bajas, se presenta por la intercepción de los flujos subterráneos o por cortes del terreno generados por debajo del nivel freático, que forman manantiales y su vez pueden generar corrientes de aguas superficiales o cuerpos lenticos<sup>41</sup>.

A nivel regional el flujo del agua subterránea tiene una dirección sentido Suroeste-Noreste hacia el río Magdalena, siguiendo la pendiente natural del valle del Magdalena Medio. En la zona se presenta aprovechamiento de los acuíferos, por medio de captaciones como pozos y aljibes.

9.1.13 Paisaje. El paisaje de la ciénaga la Palagua es caracterizado por contar con especies arbórea-arbustiva en forma aislada en su cobertura vegetal, formando en algunos lugares manchas o grupos no muy extensos, su característica principal en que en la mayoría de las especies son un porte bajo, muy ramificadas, algunas de estas presentan espinas en las ramas y troncos; en áreas del valle del río Magdalena, en temporada de verano, se establecen algunas especies de

<sup>40</sup> *Ibíd.*, p. 41.

<sup>41</sup> *Ibíd.*, p. 41.

gramíneas y leguminosas que son alimento para el ganado que habita en estos espacios.

Este tipo de ecosistema en estas áreas es considerado ecológica y ambientalmente sensible, por la gran diversidad biológica y faunística que ellos albergan.

## 9.2 MEDIO BIÓTICO

### 9.2.1 Flora en la ciénaga Palagua.

9.2.1.1 Pastos. En las zonas de orillares y meandros abandonados que conforman el plano aluvial del río se establecen áreas de pastos naturales, que se combinan con cultivos de Plátano, maíz, yuca, cabe resaltar que estos cultivos son usados para el autoconsumo; las especies de pasto que se identificaron en la ciénaga Palagua fueron (Ver Cuadro 4 y Figura 6).

Cuadro 4. Especies de Pastos Naturales de la Ciénaga Palagua

<b>Especies de pasto natural en la ciénaga Palagua</b>	
<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Garante	<i>Axonopus purusie</i>
Saeta Velluda	<i>Trachypogon vestitus</i>
Saeta	<i>Trachypogon ligularisl</i>
Cola de Mula	<i>Leptocomyphium lanatum</i>
Pasto Pesebre	<i>Andropogon sp</i>

Fuente: Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

Figura 6. Pasto para actividades pecuarias



Fuente: Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

También se resalta el uso de leguminosas y forrajes que son usados para las actividades agropecuarias en la zona en las cuales se identificaron (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Gramíneas y Leguminosas en la ciénaga Palagua

<b>Gramíneas en la ciénaga Palagua</b>	
<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Brachiaría	<i>Brachiaria decumbens</i>
Caña forraje	<i>Saccharum officinarum</i>
Gramalote	<i>Paspalum fasciculatum</i>
Pasto Alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>
Pasto Alemán	<i>Paspalum sp</i>
Pasto Agleton	<i>Dichatimu sp</i>
Pasto Estrella	<i>Cynodon nlemfluensis</i>
Pasto Gordura	<i>Melenis minutiflora</i>
Pasto India	<i>Simùn</i>
Pasto Puntero Yaraguá	<i>Byrarrhenia rufa</i>
<b>Leguminosas en la ciénaga Palagua</b>	
Acacia Forraje	<i>Leucaena laucaphala</i>
Crotalaria	<i>Crotalaria juncea</i>

Cuadro 5. (Continuación)

<b>Leguminosas en la ciénaga Palagua</b>	
<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>
Pega	<i>Desmondium sp</i>
Rabo de Iguana	<i>Calopogonium muconoides</i>

Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

Las actividades pecuarias en el área de estudio se llevan de una forma tradicional, donde no cuentan con ningún tipo de manejo de la alimentación de los bovinos, esto se evidencia por el rendimiento productivo. El sobre-pastoreo de los semovientes, la falta de rotación de potreros, la falta de incorporación de pastos, leguminosas y forrajes mejorados.

Sobre la zona se desarrollan sectores bajos inundables, los cuales se caracterizan por formar depresiones de las zonas de terraza planas y ligeramente onduladas, cuyas pendientes se encuentran en rangos de 0 al 10%. Además de estas depresiones se presentan bajos inundables sobre el margen derecho del río Magdalena, que, de acuerdo a la dinámica fluvial del río, presenta espacios que permanecen inundados la mayor parte del año. En el Cuadro 6 se puede observar las especies más frecuentes en las zonas de bajos inundables<sup>42</sup>.

Cuadro 6. Especies frecuentes en zona de bajos inundables.

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Estrato Vegetal</b>
Bicho	<i>Adipera bicapsularis</i>	Herbácea
Beldo	<i>Amarranthus dubius</i>	Arbórea
Dormidera	<i>Pistra sp</i>	Herbácea
Lechuga de agua	<i>Malachra alceifolia</i>	Herbácea
Naranjuelo	<i>Capparis odoratissima</i>	Arbustivo
Oreja de mula	<i>Piaropus azureus</i>	Herbácea
Pata de vaca	<i>Bahuiniaun galata</i>	Arbustivo
Palma de corozo	<i>Acroccomia antioquiensis</i>	Arbórea
Palma de lata	<i>Bactris major</i>	Arbórea

<sup>42</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Óp. Cit., p. 15

Cuadro 6. (Continuación)

Nombre Común	Nombre Científico	Estrato Vegetal
Totumo	Crescecentia cujete	Arbustivo
Uvero	Coccolva sp	Arbustivo
Verbena	Helistrpium indicus	Herbácea
Verdolaga	Pastacula oleracea	Herbácea

Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

9.2.2 Fauna y flora. Para la caracterización de especies de flora y fauna en la ciénaga Palagua se obtuvo de fuentes secundarias y primarias, donde se pudo evidenciar las especies, distribución, cobertura de la tierra, hábito de vida, hábito alimenticio, abundancia y tipo de registro.

Para ello se diseñó el formato (F-F001. Anexo No.4.) Después se registró toda la información recolectada en base de datos como se puede observar en Cuadro 7, en ella se realizó la anotación del nombre común es necesario recalcar que para esta identificación de especies participaron personas autónomas de la zona de influencia.

Cuadro 7. Listado de fauna en la ciénaga de Palagua

Identificación valores naturales más relevantes		
Clasificación Fauna	Nombre Común	Nombre Científico
Aves	Guacamaya cari seca	<i>Ara severus</i>
	Garza del Ganado	<i>Bubulcus ibis</i>
	Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
	Chavarri	<i>Chauna chavaria</i>
	Chulo	<i>Coragyps atratus</i>
	Gallito de agua	<i>Jacana</i>
	Garrapatero Piquilizo	<i>Crotophaga ani</i>
	Tinamú Chico	<i>Crypturellus soui</i>
	Sambullidor	<i>Tachybaptus dominicus</i>
	Pato güirigüiri	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
	Guacharaca Variable	<i>Ortalis colombiana</i>
	Pato-aguja Americano	<i>Anhinga anhinga</i>
	Cigüeña	<i>Mycteria americana</i>
	Garza morena	<i>Ardea cocoi</i>
	Garza Real	<i>Ardea alba</i>
Garza agami	<i>Agamia agami</i>	
Garza calzada	<i>Egretta thula</i>	

Cuadro 7. (Continuación)

Identificación valores naturales más relevantes		
Clasificación Fauna	Nombre Común	Nombre Científico
Aves	Vaco	<i>Tigrisoma lineatum</i>
	Garcita Rayada	<i>Butorides striata</i>
	Gavilan Sabanero	<i>Buteogallus meridionalis</i>
	Aguillilla Cabecigris	<i>Leptodon cayanensis</i>
	Gavilán Cienaguero	<i>Busarellus nigricollis</i>
	Gavilán Caminero	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Paloma Colorada	<i>Patagioenas subvinacea</i>
	Abuelita	<i>Zenaida auriculata</i>
	Tortolita Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>
	Tórtola colipinta	<i>Leptotila verreauxi</i>
Mamíferos	Mono aullador	<i>Alouatta Paliata</i>
	Chucha	<i>Caluromys lanatus</i>
	Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>
	Ratón fara	<i>Marmosa robinsoni</i>
	Gurre	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Perezoso	<i>Bradypus variegatus</i>
	Murciélago	<i>Rhynchonycteris naso</i>
	Murciélago	<i>Carollia perspicillata</i>
	Murciélago	<i>Rhogeessa io</i>
	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>
	Zorro perruno	<i>Cerdocyon thous</i>
	Ulama	<i>Eira barbara</i>
	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
	Manipelado	<i>Procyon cancrivorus</i>
	Zaino	<i>Pecari tajacu</i>
	Cotudo	<i>Alouatta seniculus</i>
	Choibo	<i>Ateles hybridus hybridus</i>
	Cariblanco	<i>Cebus albifrons versicolor</i>
	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>
	Erizo	<i>Coendou prehensilis</i>
Yulo	<i>Hydrochoerus isthmus</i>	
Lapa o Boruga	<i>Cuniculus paca</i>	
Ñeque o Guatín	<i>Myoprocta pratti</i>	
Anfibios	Rana venenosa	<i>Dendrobates truncatus</i>
	Rana	<i>Rhinella humboldti</i>
	Sapo común	<i>Rhinella margaritifera</i>
	Sapo	<i>Rhinella marina</i>
	Rana	<i>Pristimantis gagei</i>
	Rana	<i>Dendrobates truncatus</i>
	Rana platanera	<i>Hypsiboas crepitans</i>
	Rana	<i>Hypsiboas pugnax</i>
Ranita	<i>Phyllomedusa venusta</i>	

Cuadro 7. (Continuación)

Identificación valores naturales más relevantes		
Clasificación Fauna	Nombre Común	Nombre Científico
Anfibios	Rana	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	Rana	<i>Scarthyla vigilans</i>
	Ranita	<i>Smilisca phaeota</i>
	Rana	<i>Leptodactylus colombiensis</i>
	Silbadora	<i>Leptodactylus fuscus</i>
	Rana	<i>Leptodactylus insularum</i>
	Baquero	<i>Engystomops pustulosus</i>
Reptiles	Caimán	<i>Caiman crocodylus</i>
	Tatacoa	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>
	Basiliscus cabeza roja	<i>Basiliscus galeritus</i>
	Lagarto	<i>Anolis auratus</i>
	Lagarto	<i>Anolis tropidogaster</i>
	Lagartija de cabeza roja	<i>Gonatodes albogularis</i>
	Lagartija	<i>Hemidactylus frenatus</i>
	Geko	<i>Sphaerodactylus heliconiae</i>
	Mato, pollero, lobaton	<i>Tupinambis teguixin</i>
	Lobo azul	<i>Ameiva ameiva</i>
	Lobito	<i>Ameiva festiva</i>
	Lobo	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
	Guio	<i>Boa constrictor</i>
	Cazadora	<i>Dendrophidion percarinatum</i>
	Yarumera	<i>Oxybelis aeneus</i>
	Bejuca	<i>Leptophis ahaetulla</i>
	Cazadora	<i>Chironius carinatus</i>
	Mapana de agua	<i>Helicops danieli</i>
	Cazadora	<i>Clelia clelia</i>
	Rabo de ají	<i>Micrurus mipartitus</i>
	Coral	<i>Micrurus dumerilii</i>
	Taya	<i>Bothrops atrox</i>
	Babilla	<i>Caiman crocodilus</i>
Cocodrilo aguja	<i>Crocodylus acutus</i>	
Hicotea	<i>Trachemys callirostris</i>	
Tortuga palmera	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	

Fuente: RESTREPO BASTIDAS, Edwin y MENDOZA M, Alexander. Guía ilustrada de anfibios y reptiles de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. SENNOVA, Centro Pecuário y Agroempresarial La Dorada Caldas, 2018. 67 p. ISBN: 978-958-15-0342-1. Disponible en: <https://bit.ly/3sAsALp>.

### 9.2.3 Fauna.

9.2.3.1 Aves. En la ciénaga Palagua se tienen registradas un total de 111 especies de aves correspondientes a 19 órdenes y 40 especies. Donde las especies de mayor importancia ecológica son<sup>43</sup>:

- Guacharaca - Colombiana Chachalaca.  
Nombre Científico: *Ortalis columbiana*

Figura 7. Ave endémica de la ciénaga de Palagua



Fuente: RESTREPO, Luis G. Ave endémica de la ciénaga de Palagua; [Fotografía]; 2016.

- Chavarrí -Northern Screamer  
Nombre científico: *Chauna chavaria*

Figura 8. Ave endémica de la ciénaga de Palagua



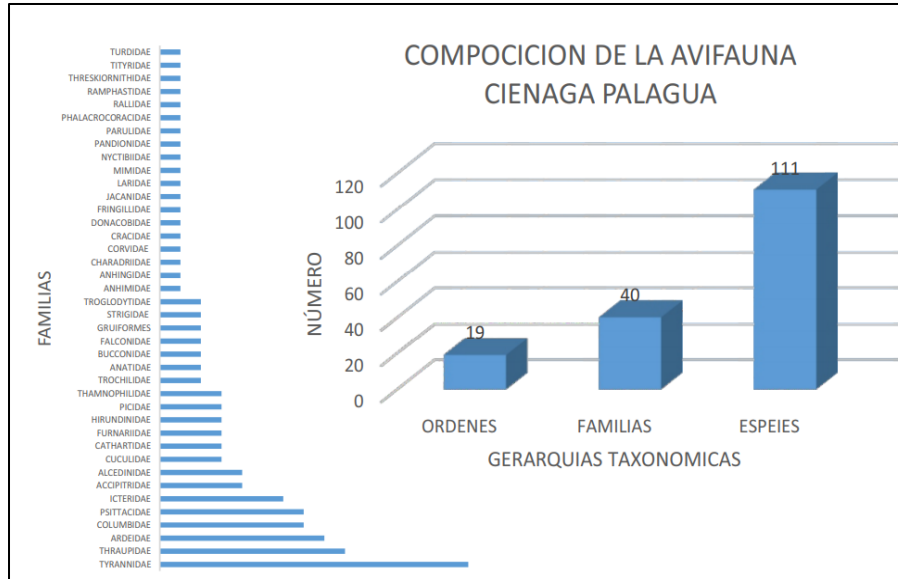
Fuente: SÁNCHEZ, Jonathan. Ave endémica de la ciénaga de Palagua; [Fotografía]; 2018.

---

<sup>43</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Óp. Cit., p. 17.

En la Gráfica 6 se puede observar una composición de la avifauna en la ciénaga, donde se puede observar la Familia y el número de especies, En la gráfica se puede evidenciar que la familia que tiene mayor número de especies en esta zona es la *Tyrannidae* que son aves de pequeño tamaño.

Gráfica 6. Composición de avifauna ciénaga Palagua



Fuente: elaboración propia.

9.2.3.2 Peces. Las principales especies de peces que están en la zona de la ciénaga Palagua se pueden observar en el Cuadro 8. Es importante resaltar que eso es según ASOPESPALAGUA.

Cuadro 8. Especies de peces existentes en la ciénaga Palagua

Nombre Común	Nombre Científico
Mojarra amarilla	<i>Cichlasoma festae</i>
Sardina blanca	<i>Curimata magdalenae</i>
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Bocachico	<i>Prochilodus magdalenae</i>
Arenca, sardinata	<i>Triportheus magdalenae</i>
Mojarra	<i>Astyanax magdalenae</i>
Sardina, sardinita	<i>Argopleura magdalenensis</i>
Dorada	<i>Brycon moorei</i>

Fuente: elaboración propia.

9.2.3.3 Especies migratorias. Durante el día se realiza un avistamiento de especies que son de fácil identificación, estas hacen parte del ecosistema acuático que presentan movimientos migratorios a nivel local, en el Cuadro 9, se observa un

listado de las especies migratorias que se pudieron identificar en la ciénaga Palagua<sup>44</sup>.

Cuadro 9. Especies migratorias

ESPECIE	NOMBRE COMUN	MIGRANTE	ORIENTACIÓN					ESTATUS DE RESIDENCIA							
			Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	HNR	MSR	HRO	HRP	MCR	DES	ML	
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí	MI		x											x
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	MI		x	x										x
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	Mb	x	x	x	x	x				x				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común	Mb	x			x					x				
<i>Ardea alba</i>	Garza Real	Mb	x	x		x					x				
<i>Egretta thula</i>	Garza Patiamarilla	Mb	x	x	x	x	x				x				
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	MI		x	x	x					x				
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	MI	x	x	x	x					x				x
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	Mb	x			x		x							
<i>Cathartes aura</i>	Guala Cabecirroja	Mb	x			x		x							
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática	Mb	x			x		x							
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	Ma	x		x	x									x
<i>Myiodynastes maculatus solotarius</i>	Sirirí Rayado	Ma	x			x		x							
<i>Pyrocephalus rubinus rubinbus</i>	Titiribí Pechirrojo	Mb	x			x		x							

Fuente: elaboración propia.

9.2.3.4 Especies en amenaza. En la ciénaga Palagua se identificaron 8 familias y 18 especies que según la resolución 1912 y libro rojo de Colombia y una casi amenazada a nivel internacional conforme a lista roja de especies amenazadas de la UICN. En el Cuadro 10 se observan las especies que se encuentran en estado de amenaza.

Cuadro 10. Especies en amenaza

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CITES	UICN	RESOL 1912	LIBRO ROJO
ANHIMIDAE	<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí		NT	VU	VU
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño Carinegro	II			
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango Pechinegro	II			
ACCIPITRIDAE	<i>Circus buffoni</i>	ilucho Negro	II			
	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán Cienaguero	II			
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	II			
PANDIONIDAE	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	II			
ACCIPITRIDAE	<i>Buteogallus meridionalis</i>	Gavilán Sabanero	II			
STRIGIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuga Común	II			
FALCONIDAE	<i>Megascop choliba</i>	Currucutú	II			
	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Moñudo	II			
	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	II			
PSITTACIDAE	<i>Ara araruana</i>	Guacamaya Azuliamarilla	II			
	<i>Ara severus</i>	Guacamaya Cariseca	II			
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos	II			
	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora Cabeciamarilla	II			
	<i>Brotogeteris jugularis</i>	Periquito Bronceado	II			
	<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra Cabeciazul	II			
	<i>Amazona amazonica</i>	Lora Amazónica	II			

Fuente: elaboración propia.

<sup>44</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Óp. Cit., p. 15

Es importante mencionar que según la Resolución Número 383 del 23 de febrero de 2010 "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones" expedida por la Directora de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) es una especie en categoría de amenaza de PELIGRO CRITICO (CR), razón por la cual cualquier acción que contribuya a preservar su ciclo de vida, reproducción y crecimiento, está llamado a ser salvaguardado para no atentar contra recursos naturales declarados en alguna categoría de amenaza o en peligro de extinción, o sobre los cuales existe veda, restricción o prohibición.

9.2.4 Identificación de ecosistema estratégico. Para la identificación se tuvo en cuenta estudios realizados por el DANE y la otra parte por las visitas de campo realizadas, se pudo identificar que la ciénaga Palagua presta los siguientes servicios ecosistémicos: servicios de aprovisionamiento (pesca), servicios de regulación (regulación del clima, regulación de contaminación, regulación de nutrientes), servicios culturales (atractivo turístico, educación ambiental).

Con el proceso de identificación y caracterización se logró establecer estrategias para mitigar los impactos ambientales generados en la ciénaga Palagua en Puerto Boyacá. Como el control de flora invasora de la ciénaga como lo es el buchón de agua como se puede observar en la Figura 9. Esta especie obstruye el flujo natural del cuerpo de agua, afectando la oxigenación y la navegabilidad de pescadores y turistas. En la Figura 10 se observa el puerto y cuerpo de agua ciénaga de Palagua.

Figura 9. Planta invasora ciénaga Palagua



Fuente: elaboración propia.

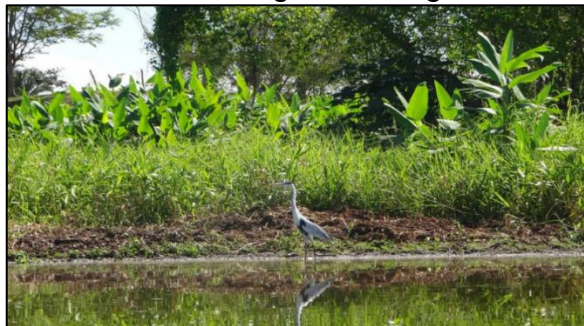
Figura 10. Muelle ciénaga Palagua



Fuente: elaboración propia.

También se trabajó en el planteamiento de corredores ecológicos para el avistamiento de aves, la ciénaga de Palagua también cuenta con este servicio como atractivo turístico, gracias a la gran diversidad de aves que habitan en este ecosistema, como se observa en la Figura 11. Estos corredores permiten que haya menor afectación tanto al terreno por pisoteo o al cuerpo de agua por exceso de navegabilidad, también en una buena gestión de residuos sólidos y manejo de lixiviados.

Figura 11. Avistamiento de aves ciénaga de Palagua



Fuente: elaboración propia.

Después de realizarse la caracterización y analizar cada uno de los componentes y con base en ese análisis se plantearon líneas estratégicas para la mitigación de los impactos ambientales.

### **9.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

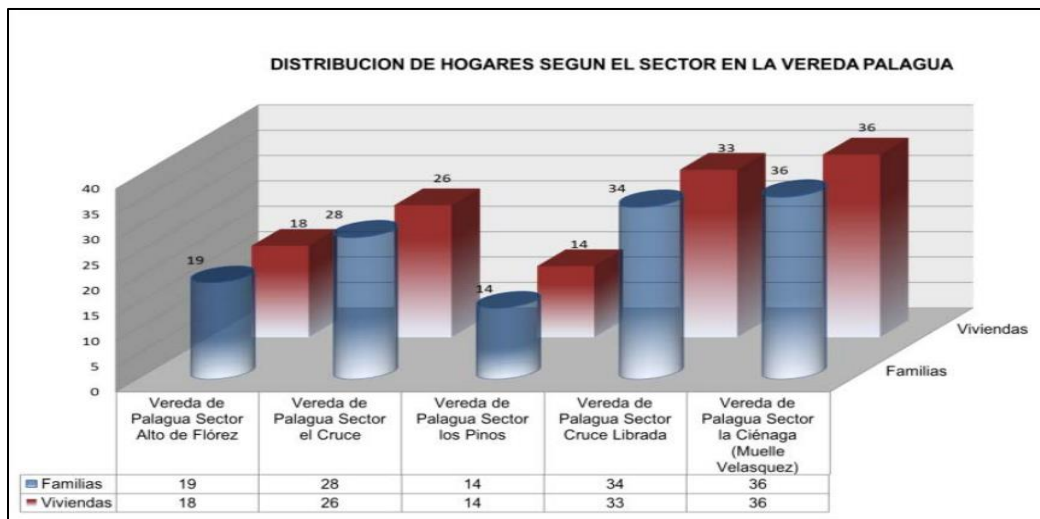
9.3.1 Demografía. En la vereda de Palagua existen 5 puntos o zonas de asentamientos humanos que son:

- Vereda de Palagua Sector Alto de Flórez. 19 familias (Campamento con Población cambiante de profesionales y obreros de las Petroleras)

- Vereda de Palagua Sector el Cruce: habitan 28 familias distribuidas en 26 viviendas
- Vereda de Palagua Sector los Pinos: habitan 14 familias en 14 viviendas
- Vereda de Palagua Sector Cruce Librada: habitan 34 familias distribuidas en 33 viviendas incluidas 3 fincas.
- Vereda de Palagua Sector la Ciénaga: 36 familias distribuidas en 36 viviendas.

Para un total en toda la vereda de 131 familias distribuidos en 127 viviendas, para un total de 384 personas que habitan la vereda (Ver Gráfica 7).

Gráfica 7. Distribución de hogares en la vereda Palagua



Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

9.3.2 Tipo de vivienda. El tipo de material con el que están construidas las viviendas de la Vereda de Palagua es madera, siendo de este material un 56% de ellas, un 39% está construida en materiales normales, como ladrillo, bloque y cemento, un

3% es de tipo Bareque, y un 2% en otro material (láminas de zinc). A su vez en los 36 hogares entrevistados solo 1 hogar no cuenta con el servicio de energía<sup>45</sup>.

9.3.3 Proceso Educativo. El área de estudio cuenta con una escuela llamada escuela Palagua alianza sede el prado, recién construida para la educación de sus infantes y adolescentes. Construida y puesta en funcionamiento en el mes de junio de 2007. La sede actual cuenta con 2 aulas donde alberga 84 alumnos distribuidos de la siguiente manera<sup>46</sup>:

- Básica primaria. Para estos 6 grados cuenta con 3 maestros adscritos a la secretaria de educación municipal, y el encargado de esta sede es el Profesor Jaime Guzmán Melo.
- La edificación nueva cuenta con 6 aulas escolares, sala de Informática, salón múltiple, biblioteca, oficina de dirección, salón de preescolar con baño propio para los menores, 2 baterías sanitarias para hombres y mujeres y cancha múltiple.
- Educación Media: Para el bachillerato los alumnos habitantes de la Vereda se desplazan hacia el colegio el prado, para lo cual cuentan con un bus de recorrido de 42 puestos y recoge 84 alumnos.
- Esta escuela es la principal en la zona, cuenta con los grados desde preescolar hasta el grado 11, tiene 484 alumnos y presta el servicio de restaurante escolar para todos los grados.

#### 9.3.4 Cultural.

##### 9.3.4.1 Político Organizativo.

- Asociaciones Comunitarias: Los Habitantes de la Vereda de Palagua se encuentran vinculados, en su gran mayoría a la Junta de Acción Comunal, J.A.C como socios activos, según la Señora Ana Judith Ramírez, presidenta de la misma. Esta J.A.C cuenta con un salón Cultural, adquirido en el año de 2003 en convenio con la Administración Municipal, la cual fue construida para actividades comunitarias y es allí donde se efectúan capacitaciones, talleres y seminarios de todo tipo de actividades.

La sede cuenta actualmente con un computador, impresora, equipo de sonido, DVD, y silletería (69 sillas plásticas tipo Rimax y 9 mesas), tiene oficina principal 2baños,

---

<sup>45</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Óp. Cit., p. 15

<sup>46</sup> *Ibíd.*, p. 56.

cocina con nevera, además de esto, cuenta con un Kiosco de integración y Juego Infantil tubular (columpios, estructura giratoria y otros juegos infantiles). Tiene un área de 546 m<sup>2</sup> y se encuentra actualmente en buen estado.

Desde allí se maneja el programa de Familias en Acción 85, programa de la Presidencia de la República, el cual va dirigido a padres y madres con hijos de 0 a 7 años, familias pertenecientes al nivel 1 del SISBEN, familias en condición de desplazamiento o familias indígenas.

- ASOPESPALAGUA (Asociación de Pescadores de la Ciénaga De Palagua): Muestra de la fuerte interacción comunitaria del Área de Estudio es la Asociación denominada ASOPESPALAGUA (Asociación de Pescadores de la Ciénaga de Palagua) conformada por pescadores, en la actualidad existen asociados 25 pescadores, entre los 17 y 57 años, habitantes aledaños de la Ciénaga de Palagua y con la cual derivan su sustento diario. Su objetivo se centra en cuidar y estimular el uso debido del espejo de agua por parte de los habitantes, así como poder tener un grupo organizado de personas que puedan hacer frente legal al accionar ecológico de las empresas que colindan con la Ciénaga. Otra de sus funciones es además tener un fondo que se obtiene de un porcentaje de la pesca (10%), que ayuda entre otras cosas, a calamidades domésticas, auxilio para alguna eventualidad y celebraciones comunes de los asociados.

La asociación está completamente organizada, con una casa albergue, cuenta con refrigeradores de conservación de pescado y tienen venta directa del producto recolectado en el Muelle Velázquez.

9.3.5 Ocupación laboral. En cuanto a la ocupación laboral actual de los pobladores de Muelle Velásquez, nos indica que la mayoría de la población se dedica a la pesca artesanal en la Ciénaga de Palagua para lograr su sustento diario; también es de observar que del 86% de los jefes de hogar, son pescadores, el 7% se dedica a trabajos en la compañía petrolera, es decir 3 personas laboran actualmente en los campos de Ecopetrol y el restante 7% se dedica a la actividad de jornalero.

Después de realizarse la caracterización y analizar cada uno de los componentes y con base en ese análisis se plantearon líneas estratégicas para la mitigación de los impactos ambientales.

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La ciénaga de Palagua es un ecosistema vulnerable que requiere de constantes cuidados y estrategias de manejo ambiental que fomente el cuidado y conservación del mismo, permitiendo así la interacción entre el medio y el hombre.
- La formulación de estrategias ambientales permitió el mejoramiento de ciénaga de Palagua. Mitigando así los impactos ambientales causado por las actividades económicas que se realizan en la región
- La formulación del plan de educación evidenció la gran biodiversidad presente en el ecosistema, mostrando la importancia de la conservación y preservación
- Se recomienda la actualización de la caracterización de los valores naturales tanto de fauna como flora, con información primaria. Con el fin de facilitar y mejorar la información brindada en las capacitaciones ambientales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, S. Fastqc, A. *quality control tool for high throughput sequene data*. (2010).
- AUGEN, Jeff. *Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine*. Addison-Wesley Professional, 2004.
- BLANKENBERG, Daniel, et al. *Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists*. *Current protocols in molecular biology*, 2010, vol. 89, no 1, p. 19.10. 1-19.10. 21.
- CASADIEGO-QUINTERO, Efraín. Característica hidrogeológica y geológica de los acuíferos en el municipio de Puerto Boyacá, Boyacá. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3B319g2>
- CASTELLANOS M., César Augusto. Los ecosistemas de humedales en Colombia. *Revista Luna Azul*, Universidad de Caldas, 2001. 5 p, volumen 13, s.d. Disponible en: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1478/1398>
- CONTRERAS ALBADAN, Luz Karime, et al. Circuito turístico accesible en el Municipio de Tenza Boyacá, atractivo embalse de la Esmeralda y Somondoco. 2018.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Plan de gestión ambiental regional. Tunja, Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009. 336 p; ISBN: 978-958-99352-2-4.
- GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3szaMAG>
- GIARDINE, Belinda, et al. *Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis*. *Genome research*, 2005, vol. 15, no 10, p. 1451-1455.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. Mapa geológico del departamento de Boyacá. 2000. 18 p. Disponible en: <https://bit.ly/382lapz>
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Educación ambiental. [En línea] 2021. [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3y79eyy>
- MONTOYA, Sergio Adrián Murillo, et al. Macroinvertebrados asociados a raíces de *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en la Ciénaga de Palagua (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 2018, vol. 22, no 43.

NOVO VILLAVERDE, María. La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación, la revista, 2009. 195-217 pp. ISSN: 0034-8082. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/23295/19/0>

QUIRÓS FERNÁNDEZ, Fernando y SEGOVIA, Ana. Políticas de comunicación. La Conferencia de San José de Costa Rica (1976). Cuadernos de Información y Comunicación (CIC), s.n., 1996, s.d., Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/view/CIYC9696110063A>

RENGIFO RENGIFO, Beatriz Andrea; QUITIAQUEZ SEGURA, Liliana y MORA CÓRDOBA, Francisco Javier. La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Bogotá D.C., Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humana, Departamento de Geografía, 2012; 16 p. s.d. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

RESTREPO BASTIDAS, Edwin y MENDOZA M, Alexander. Guía ilustrada de anfibios y reptiles de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada Caldas, 2018. 67 p. ISBN: 978-958-15-0342-1. Disponible en: <https://bit.ly/3sAsALp>.

RODRÍGUEZ, Yuli Andrea. Conservación de humedales en el marco de gestión de cuencas hidrográficas. Puerto Rondón – Arauca. REVISTA AMBIENTAL AGUA, AIRE Y SUELO, UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, 2017. 9 p. ISSN 1900-9178 Volumen II. Disponible en: [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913)

RODRIGUEZ VÁZQUES DE PRADA, Valentín Ricardo. La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. Revista de Administración Pública, RAP, 1972.; No. 68. 23 pp. ISSN: 0034-7639. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2111677>

-----, CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99. (22, diciembre, 1993) Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. En: Diario oficial, 1993. No. 41.146

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 115. (8, febrero, 1994). Por el cual se señalan las normas generales para regular el servicio público de la educación ambiental y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. P. 50

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 134. (31, mayo, 1994). Por el cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 41373. P. 1-37.

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 1549. (5, junio, 2012). Por la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 48482. P. 1-2.

-----, DEFENSORÍA DEL PUEBLO. Resolución defensorial No. 50, (10, diciembre, 2007) Ciénaga de Palagua: Recuperación de las zonas de ronda y preservación ambiental.

-----, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1743 (5, agosto, 1994). Por el cual se establece el proyecto de educación ambiental. Ministerio de ambiente. Bogotá, 1994.

-----, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Bogotá D.C., Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Disponible en: <https://bit.ly/3zcJcLC>

SÁNCHEZ –MAZAS, Miguel. Participación española e iberoamericana en el VIII Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia. Universidad del País Vasco, la Universidad, 1987. 650-652 pp, Volumen 2, No. 5/6. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/23912652>

SAN ROMÁN, Leandro Sequeiros. De la III Cumbre de la Tierra (Rio de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997). Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1998; 3-12 pp., Volumen 6, No. 1. ISSN: 1132-9157. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/88465/132445>

Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>

## **ANEXOS**

Anexo A. Programa de Educación Ambiental Humedal Ciénaga de Palagua

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL CIÉNAGA DE PALAGUA

FORMULADO POR  
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL Y SOCIAL POR LA  
BIODIVERSIDAD DEL PLANETA  
“DESAMS”

PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ  
2020

## INTRODUCCIÓN

### 1. CONCEPTOS BÁSICOS

Se presentan a continuación, los siguientes conceptos relacionados en el presente programa<sup>47</sup>:

- **Educación ambiental:** Proceso de formación por el cual se transmiten conocimientos sobre el funcionamiento de los ambientes naturales para que el ser humano pueda adaptarse a estos sin dañar o afectar la naturaleza. Donde aprenden a llevar una vida sostenible, produciendo así el menor impacto sobre el medio ambiente.
- **Ecosistema:** Es el conjunto de comunidades faunísticas y florísticas afines entre sí, o correlacionadas por sus características estructurales y funcionales y sometidas a la influencia similar de los factores bióticos y abióticos. Unidad ecológica en la cual un grupo de organismos interactúa con el ambiente. Unidad formada por la totalidad de organismos que ocupan un medio físico concreto (un lago, un valle, un río, un arrecife de coral, etc.) que se relacionan entre si y también con el medio. Es el conjunto de componentes vivos e inertes, complejos y estrechamente relacionados, que actúan como un todo específico y que constituyen los ambientes naturales.
- **Especie:** Grupo de organismos que pueden reproducirse libremente entre sí, pero no con miembros de otras especies.
- **Fauna:** Conjunto de especies animales que habitan una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un sistema determinado
- **Flora:** conjunto de especies vegetales que se encuentra en una ubicación determinada u ecosistema.
- **Gestión medio-ambiental:** es el aspecto fundamental de la gestión de una empresa que desarrolla e implanta las políticas y estrategias ambientales.

---

<sup>47</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Y AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. 2018. 228 p. Disponible en: <https://bit.ly/3kkfSga>

- Hábitat: Zona o parte de un ecosistema que reúne las condiciones de vida que una determinada especie necesita para sobrevivir. El medio ambiente en el que vive un organismo.
  - Este vocablo puede referirse también al organismo y al medio físico existente en determinado lugar.
- Humedal: ecosistema caracterizado por la presencia del agua como elemento característico, fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. Según la Convención sobre los Humedales Ramsar define Anexo A. (Continuación)

estos ambientes como: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saldas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Ramsar, Irán, 1971).

- Impacto ambiental: Es la repercusión de las afectaciones en el Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es en el bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.
- Interpretación ambiental: Proceso educativo que utiliza la sensibilidad artística y los datos científicos para percibir, reflexionar, valorar y transmitir características naturales y culturales del entorno que permite al individuo alcanzar una conciencia ambiental.
- Patrimonio cultural material: es el conjunto de bienes tangibles e intangibles, que constituyen la herencia de un grupo humano, que refuerzan emocionalmente su sentido de comunidad con una identidad propia y que son percibidos por otros como característicos. El Patrimonio Cultural como producto de la creatividad humana se hereda, se transmite, se modifica y optimiza de individuo a individuo y de generación a generación.

## **SIGLAS**

**ACB:** Análisis Costo Beneficio

**ADR:** Agencia de Desarrollo Rural

**AEIA:** Área de Especial Interés Ambiental

**AICA:** Área Importante para la Conservación de las Aves

**ANH:** Agencia Nacional de Hidrocarburos

**ANLA:** Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

**ANM:** Agencia Nacional Minera

**ANSPE:** Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema

**ANT:** Agencia Nacional de Tierras

**AUNAP:** Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

**CCCP:** Centro de Control de la Contaminación del Pacífico

**CCO:** Comisión Colombiana del Océano

**CDGRD:** Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres

Anexo A. (Continuación)

## 2. CONTEXTO GENERAL

### 2.1 UBICACIÓN

La Ciénaga de Palagua se localiza a 170 m.s.n.m. y tiene un espejo de agua de 192 ha y un área total de 400 ha. Alcanza una longitud máxima de 2,8 km y un ancho de 0,7 km y se encuentra en la Vereda de Palagua y la Vereda de Calderón, a 5 Km del margen oriental del Río Magdalena y a 28 km del municipio de Puerto Boyacá<sup>48</sup> (Ver Figura 1).

La Ciénaga de Palagua está en el interior del Territorio Vásquez, pertenece a los sistemas de inundación del río Magdalena y limitando con él y con la Serranía de Las Quinchas. Se clasifica como ciénaga primaria por tener comunicación directa con el río Magdalena. De acuerdo con sus características topográficas, se encuentra dentro del valle del río Magdalena, en medio de las cordilleras Central y Oriental.

Es un ecosistema donde habitan insectos, reptiles, anfibios, y mamíferos de tamaño Pequeño además de aves, lugar propicio para avistar más de 160 especies de aves. Además de su gran biodiversidad guarda una historia indígena, militar, petrolera y ganadera. Especial para paisaje y disfrutar de un contacto en paz y directo con la naturaleza.

Figura 1. Ubicación ciénaga de Palagua



Fuente: Alcaldía Municipal de Puerto Boyacá. [En línea] 2021 [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/2WeHVVA>

<sup>48</sup> GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/825/00000011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo A. (Continuación)

### 2.1 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

El departamento de Boyacá presenta principalmente relieve como montañas, colinas, llanuras, mesetas y valles. Las principales montañas sobrepasan la altura de 1.000 m.s.n.m. dependiendo su forma reciben diferentes nombres:

- Cuchillas: montañas con cims alargadas y estrechas.
- Cadena de montañas o cordilleras: montañas que van una después de otra en forma longitudinal.
- Sistema montañoso u orográfico: grupo de cordilleras seguidas
- Montaña sin elevación, con forma redondeada y aislada: colina o loma.
- Formas de menor altura y extensas tierras planas: llanuras.

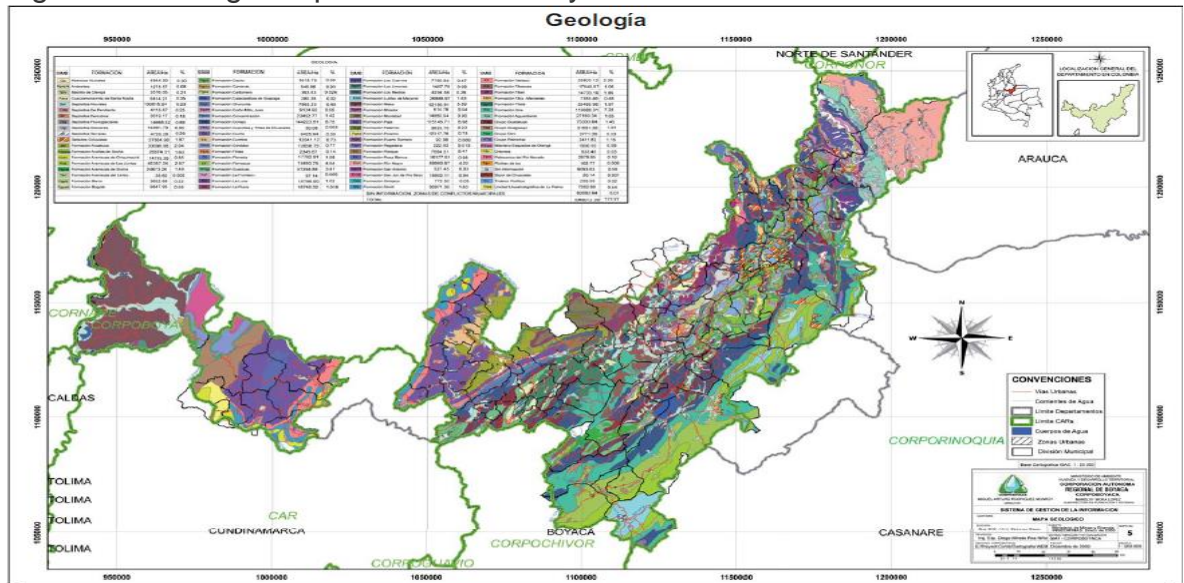
También cuenta con llanuras selváticas como la de la Magdalena donde se ubican la Ciénaga de Campo Palagua, situada en el territorio de Vásquez.

El departamento de Boyacá también presenta altiplanicies, como el altiplano de Tunja. Adicional a eso posee valles como el valle de Sogamoso y el de Chiquinquirá. Según el PGAR de Boyacá (2009-2019), el departamento de Boyacá está compuesta por 2 grandes partes una montañosa y otra plana, que a su vez se divide en 4 regiones y 10 subregiones.

Para esta caracterización nos enfocaremos en la región planicie del valle del Magdalena es también conocido como territorio de Vásquez, localizado en el occidente del departamento entre el río Magdalena y las serranías de las Quinchas. Su altura varía entre los 250 y 1500 m.s.n.m., con vegetación selvática. Y a su vez en la sub-región del territorio Vásquez. Terreno bajo, plano y selvático con un subsuelo rico en petróleo. (Ver Figura 2) geología del departamento de Boyacá.

## Anexo A. (Continuación)

Figura 2. Geología departamento de Boyacá



Fuente: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Plan de gestión ambiental regional. Tunja, Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009. 336 p; ISBN: 978-958-99352-2-4.

El paisaje fisiográfico de la ciénaga de Palagua se caracteriza por presentar una cobertura vegetal arbórea-arbustiva en forma aislada y en algunos sitios forman manchas no muy extensas, la característica principal de la vegetación de bajos, consiste en que la mayoría de las especies presentan un porte achaparrado con algún tipo arbóreo-arbustivo, muy ramificadas, algunas de estas especies presentan espinas en las ramas y troncos; en áreas anegables del valle del Río Magdalena, en tiempo de verano, se establecen algunas especies de gramíneas y leguminosas que sirven de alimento al ganado que pastorea en estos espacios<sup>49</sup>.

El tipo de ecosistema establecido en estas áreas es considerado ecológica y ambientalmente sensible, por la gran diversidad biológica y faunística que ellos albergan.

## 2.2 ASPECTOS HISTÓRICOS Y CULTURALES

El Área de estudio cuenta con una escuela llamada ESCUELA PALAGUA ALIANZA SEDE EL PRADO, recién construida para la educación de sus infantes y adolescentes. Construida y puesta en funcionamiento en el mes de junio de 2007.

<sup>49</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Plan de gestión ambiental regional. Tunja, Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009. 336 p; ISBN: 978-958-99352-2-4.

## Anexo A. (Continuación)

Los Habitantes de la Vereda de Palagua se encuentran vinculados, en su gran mayoría a la Junta de Acción Comunal, J.A.C como socios activos, según la Señora Ana Judith Ramírez, presidenta de la misma. Esta J.A.C cuenta con un salón Cultural, adquirido en el año de 2003 en convenio con la Administración Municipal, la cual fue construida para actividades comunitarias y es allí donde se efectúan capacitaciones, talleres y seminarios de todo tipo de actividades. La sede tiene un área de 546 m<sup>2</sup> y se encuentra actualmente en buen estado<sup>50</sup>.

Desde allí se maneja el programa de Familias en Acción 85, programa de la Presidencia de la República, el cual va dirigido a padres y madres con hijos de 0 a 7 años, familias pertenecientes al nivel 1 del SISBEN, familias en condición de desplazamiento o familias indígenas.

### 2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

#### 2.3.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

En la vereda de Palagua existen 5 puntos o zonas de asentamientos humanos que son:

- Vereda de Palagua Sector Alto de Flórez. 19 familias (Campamento con Población cambiante de profesionales y obreros de las Petroleras)
- Vereda de Palagua Sector el Cruce: habitan 28 familias distribuidas en 26 viviendas
- Vereda de Palagua Sector los Pinos: habitan 14 familias en 14 viviendas 69
- Vereda de Palagua Sector Cruce Librada: habitan 34 familias distribuidas en 33 viviendas incluidas 3 fincas.
- Vereda de Palagua Sector la Ciénaga: 36 familias distribuidas en 36 viviendas.

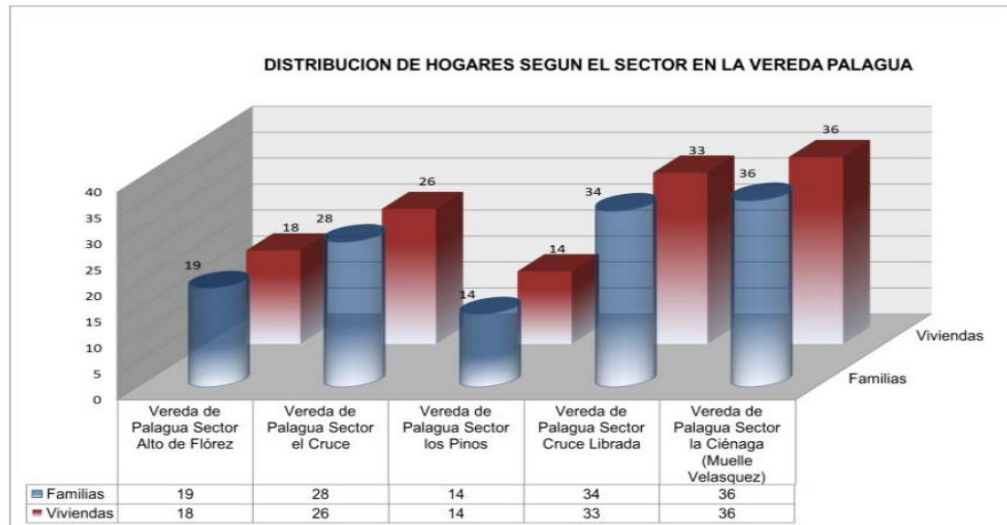
Para un total en toda la vereda de 131 familias distribuidos en 127 viviendas, para un total de 384 personas que habitan la Vereda. En la Figura 3) se muestra la distribución de los hogares en la vereda Palagua.

---

<sup>50</sup> Ibid., p. 68.

Anexo A. (Continuación)

Figura 3. Distribución de Hogares en la vereda Palagua



Fuente: GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3yav5Fc>

Anexo A. (Continuación)

### **3. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

#### **3.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

- **OBJETIVO GENERAL**

Promover la restauración, protección y conservación del ecosistema de la Ciénaga de Palagua a partir de la sensibilización, la educación ambiental y cultural. Resaltando su paisaje, la importancia de la función hídrica, la biodiversidad en flora y fauna y la riqueza cultural del territorio.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar un programa de educación y sensibilización para el manejo de los residuos sólidos y líquidos que se presentan en la ciénaga de Palagua.

Realizar identificación y caracterización de la flora y fauna presente en la zona con el fin de sensibilizar a la comunidad y visitantes sobre la conservación y preservación.

Realizar socialización y sensibilización sobre la importancia del ecosistema ciénaga de Palagua y su conservación y preservación resaltando la riqueza paisajística de la misma.

Realizar diagnóstico y sensibilización de la riqueza hídrica y su importancia en el funcionamiento en el ecosistema ciénaga de Palagua.

Realizar diagnóstico social, cultural y socioeconómico de la zona resaltando las actividades autóctonas de la región.

#### **3.2 METAS DEL PROGRAMA**

El programa de educación ambiental tiene como meta concientizar y sensibilizar al 100% de la comunidad que interviene en el funcionamiento de la ciénaga de Palagua, con el fin de que los actores principales o líderes de comunidades y de proyectos puedan ser promotores y divulgadores de este programa a los visitantes o turistas que llegan a esta zona. Logrando así la disminución de los impactos ambientales ocasionados por el turismo, la pesca y la intervención humana. (Ver Cuadro 1) cuadro metas del programa por componente.

Anexo A. (Continuación)

Cuadro 1. Metas del programa por componente

Actividad	Sub-actividad	Meta
<p>Realizar identificación y caracterización de la flora y fauna presente en la zona con el fin de sensibilizar a la comunidad y visitantes sobre la conservación y preservación.</p>	<p>Creación línea base flora</p>	<p>Crear o generar línea base del componente flora que permita evidenciar la riqueza natural y su importancia en el ecosistema de la Ciénaga de Palagua.</p>
	<p>Creación línea base fauna</p>	<p>Crear o generar línea base del componente fauna que permita evidenciar la riqueza natural y su importancia en el ecosistema de la Ciénaga de Palagua; lo anterior con el fin que sirva de base para el material pedagógico de la estrategia en educación ambiental.</p>
	<p>Diseño Estrategia socialización fauna</p>	<p>Diseñar la estrategia comunicativa del componente fauna, desde una perspectiva territorial (integrando aspectos físicos, bióticos y culturales) que permita sensibilizar a los visitantes sobre la riqueza natural e importancia en el ecosistema de la Ciénaga de Palagua, siendo una estrategia lúdica y pedagógica en relación con la formación ambiental.</p>
	<p>Diseño Estrategia socialización Flora</p>	<p>Diseñar la estrategia comunicativa del componente flora que permita sensibilizar a los visitantes sobre la riqueza natural e importancia en el ecosistema de la Ciénaga de Palagua, siendo una estrategia lúdica y pedagógica en relación con la formación ambiental.</p>
<p>Realizar diagnóstico social, cultural y socioeconómico de la zona, resaltando las actividades autóctonas de la región</p>	<p>Creación línea base cultura, social y socioeconómico</p>	<p>Crear o generar una línea base cultural, social y socio-económico que integre la historia, costumbres, relacionamiento, usos y problemáticas por la ocupación antrópica del ecosistema Ciénaga de Palagua, proyectándola hacia un territorio sostenible.</p>
	<p>Diseño Estrategia comunicativa integral cultura, social y socioeconómico</p>	<p>Diseñar la estrategia comunicativa del componente cultural, cultura, social y socioeconómico desde una perspectiva territorial (integrando aspectos físicos, bióticos y culturales) que permita sensibilizar a los visitantes sobre la</p>

		riqueza natural e importancia en el ecosistema de la Ciénaga de Palagua, siendo una estrategia lúdica y pedagógica en relación con la formación ambiental, haciendo especial énfasis en las relaciones antrópicas con la naturaleza con una clara perspectiva de sostenibilidad.
Realizar socialización y sensibilización sobre la importancia del ecosistema ciénaga de Palagua y su conservación y preservación resaltando la riqueza paisajística de la misma.	Diseño de la Estrategia Comunicativa: Importancia del paisaje	Establecer el taller para sensibilizar a las personas sobre la importancia de la conservación del paisaje y de su estructura y componentes, cómo mejorar la calidad paisajística, y por qué hay fragilidad del paisaje. Al igual se debe destacar la importancia de la calidad visual para la población humana y sitios de interés paisajístico.
Realizar diagnóstico y sensibilización de la riqueza hídrica y su importancia en el funcionamiento en el ecosistema ciénaga de Palagua.	Diseño de la Estrategia Comunicativa: Importancia del Recurso hídrico	Establecer el taller para sensibilizar a las personas sobre la importancia del recurso hídrico y sus cuidados para el correcto funcionamiento del ecosistema, a partir de la creación de una línea base.

Fuente: elaboración propia.

### 3.3 DEFINICIÓN PÚBLICO OBJETIVO

Se cuenta con la experiencia y conocimiento de profesionales bióticos, ambientales, diseñador gráfico, ecólogos.

- Metodología. Se realizará identificación y caracterización de cada uno de los componentes bióticos, cultural y socioeconómico. Para después promover los procesos de educación ambiental en diferentes mesas ambientales. Invitando a la comunidad a que se vinculen. Presentando cada una de las estrategias tanto de identificación como de divulgación.

Anexo A. (Continuación)

## **4. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ATRACTIVOS INTERPRETATIVOS EXISTENTES**

### **4.1 CIÉNAGA DE PALAGUA**

4.1.1 Tipo de atractivo: La ciénaga de Palagua es un ecosistema natural de gran importancia ecológica, que teniendo en cuenta con el concepto de humedal<sup>51</sup>. La ciénaga de Palagua es un ecosistema estratégico que ofrece servicios ecosistémicos de gran importancia. En la actualidad esta región es considerada zona turística donde se realiza actividades como pesca, caminatas ecológicas, avistamiento de aves y mariposas. La pesca es considerada actividad que hace parte de la idiosincrasia de la comunidad de la zona.

4.1.2 Descripción: La ciénaga de Palagua es un ecosistema natural que desempeña innumerables funciones como el mitigar inundaciones, recargar acuíferos o cuerpos de agua aledaños y retener agentes contaminantes. También ofrece servicios ecosistémicos como (pesca, leña, madera, agricultura y atracciones turísticas) formando así parte del patrimonio cultural y arqueológico de las comunidades aledañas, gracias a su diversidad biológica y belleza natural<sup>52</sup>.

Los beneficios que ofrece la ciénaga de Palagua tienen valores cuantitativos y cualitativos valores que son derivados del sustento y protección que dan a la comunidad y a su sustento<sup>53</sup>. Adicional cuenta con valores de legado histórico y cultural, debido a que este importante cuerpo de agua a lo largo de su historia ha sufrido diversos impactos ambientales como la contaminación por petróleo, procedente de las diferentes compañías petroleras que han realizado explotación de crudo en las tierras aledañas a la ciénaga afectando así su equilibrio natural y su calidad del agua<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup> Según la Convención de RAMSAR, la definición del término "humedal" se refiere a toda área terrestre que está saturada o inundada de agua de manera estacional o permanente. Entre los humedales continentales se incluyen acuíferos, lagos, ríos, arroyos, marismas, turberas, lagunas, llanuras de inundación y pantanos. Entre los humedales costeros se incluyen todo el litoral, manglares, marismas de agua salada, estuarios, albuferas o lagunas litorales, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral.

<sup>52</sup> CASTELLANOS M., César Augusto. Los ecosistemas de humedales en Colombia. Revista Luna Azul, Universidad de Caldas, 2001. 5 p, volumen 13, s.d. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1478/1398>

<sup>53</sup> La valoración económica que se le asigna a un ecosistema de humedal. Se puede definir como tentativa de asignar un valor cuantitativo y monetario a los bienes y servicios suministrados por los recursos o sistemas ambientales, ya sea si estos cuentan o no con precios en el mercado que nos puedan brindar.

<sup>54</sup> CASTELLANOS M., César Augusto. Óp. Cit., p. 74.

## Anexo A. (Continuación)

4.1.3 Potencial Interpretativo: La ciénaga de Palagua ecosistema estratégico con potencial turístico gracias a su ubicación geográfica y su gran biodiversidad, permitiendo así realizar diferentes actividades y recorridos por senderos ecológicos. Este espejo sufre un gran impacto ambiental debido al crecimiento descontrolado del buchón de agua, planta invasora que afecta el equilibrio natural y la navegabilidad. Por este motivo se hace necesario un trabajo manual para controlar la invasión de esta planta en el espejo de agua. Para ello se realiza una limpieza trimestral con ayuda de los habitantes de la comunidad. La vegetación recolectada es tratada y reutilizada como abono.

4.1.4 Actividades ecoturísticas: Gracias a las condiciones climáticas de este ecosistema permite realizar actividades turísticas como:

- Paseo en lancha, que a su vez son educativos
- Avistamiento de aves.
- Caminatas ecológicas.
- Cacería de fotografía.

## 4.2 IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LOS VALORES NATURALES

Para este paso se realizó un proceso de identificación de los valores naturales presentes en el ecosistema de ciénaga. Tomando como base información primaria como avistamiento de estos valores e información secundaria.

### 4.2.1 IDENTIFICACIÓN VALORES NATURALES

A continuación, se presenta la base con los datos de las especies naturales identificadas para el humedal ciénega de Palagua, (Ver Cuadro 2).

Cuadro 2: Identificación de valores naturales presente en la ciénaga de Palagua

Identificación valores naturales más relevantes		
Clasificación Fauna	Nombre Común	Nombre Científico
Aves	Guacamaya cari seca	<i>Ara severus</i>
	Garza del Ganado	<i>Bubulcus ibis</i>
	Cormorán	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
	Chavarri	<i>Chauna chavaria</i>
	Chulo	<i>Coragyps atratus</i>
	Gallito de agua	<i>Jacana jacana</i>
	Garrapatero Piquilizo	<i>Crotophaga ani</i>

	Tinamú Chico	<i>Crypturellus soui</i>
	Sambullidor	<i>Tachybaptus dominicus</i>
	Pato güirigüiri	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
	Guacharaca Variable	<i>Ortalis colombiana</i>
	Pato-aguja Americano	<i>Anhinga</i>
	Cigüeña	<i>Mycteria americana</i>
	Garza morena	<i>Ardea cocoi</i>
	Garza Real	<i>Ardea alba</i>
	Garza agami	<i>Agamia agami</i>
	Garza calzada	<i>Egretta thula</i>
	Vaco	<i>Tigrisoma lineatum</i>
	Garcita Rayada	<i>Butorides striata</i>
	Gavilan Sabanero	<i>Buteogallus meridionalis</i>
	Aguillita Cabecigris	<i>Leptodon cayanensis</i>
	Gavilán Cienaguero	<i>Busarellus nigricollis</i>
	Gavilán Caminero	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Paloma Colorada	<i>Patagioenas subvinacea</i>
	Abuelita	<i>Zenaida auriculata</i>
	Tortolita Rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>
	Tórtola colipinta	<i>Leptotila verreauxi</i>
Mamíferos	Mono aullador	<i>Alouatta Paliata</i>
	Chucha	<i>Caluromys lanatus</i>
	Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>
	Ratón fara	<i>Marmosa robinsoni</i>
	Gurre	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Perezoso	<i>Bradypus variegatus</i>
	Murciélago	<i>Rhynchonycteris naso</i>
	Murciélago	<i>Carollia perspicillata</i>
	Murciélago	<i>Rhogeessa io</i>
	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>
	Zorro perruno	<i>Cerdocyon thous</i>
	Ulama	<i>Eira barbara</i>
	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
	Manipelado	<i>Procyon cancrivorus</i>
	Zaino	<i>Pecari tajacu</i>
	Cotudo	<i>Alouatta seniculus</i>
	Choibo	<i>Ateles hybridus hybridus</i>
	Cariblanco	<i>Cebus albifrons versicolor</i>
	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>
	Erizo	<i>Coendou prehensilis</i>
Yulo	<i>Hydrochoerus isthmius</i>	
Lapa o Boruga	<i>Cuniculus paca</i>	
Ñeque o Guatín	<i>Myoprocta pratti</i>	
Anfibios	Rana venenosa	<i>Dendrobates truncatus</i>
	Rana	<i>Rhinella humboldti</i>
	Sapo común	<i>Rhinella margaritifera</i>
	Sapo	<i>Rhinella marina</i>

	Rana	<i>Pristimantis gaigei</i>
	Rana	<i>Dendrobates truncatus</i>
	Rana platanera	<i>Hypsiboas crepitans</i>
	Rana	<i>Hypsiboas pugnax</i>
	Ranita	<i>Phyllomedusa venusta</i>
	Rana	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>
	Rana	<i>Scarthyla vigilans</i>
	Ranita	<i>Smilisca phaeota</i>
	Rana	<i>Leptodactylus colombiensis</i>
	Silbadora	<i>Leptodactylus fuscus</i>
	Rana	<i>Leptodactylus insularum</i>
	Baquero	<i>Engystomops pustulosus</i>
Reptiles	Caimán	<i>Caiman crocodylus</i>
	Tatacoa	<i>Amphisbaena fuliginosa</i>
	Basiliscus cabeza roja	<i>Basiliscus galeritus</i>
	Lagarto	<i>Anolis auratus</i>
	Lagarto	<i>Anolis tropidogaster</i>
	Lagartija de cabeza roja	<i>Gonatodes albogularis</i>
	Lagartija	<i>Hemidactylus frenatus</i>
	Geko	<i>Sphaerodactylus heliconiae</i>
	Mato, pollero, lobaton	<i>Tupinambis teguixin</i>
	Lobo azul	<i>Ameiva ameiva</i>
	Lobito	<i>Ameiva festiva</i>
	Lobo	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>
	Guio	<i>Boa constrictor</i>
	Cazadora	<i>Dendrophidion percarinatum</i>
	Yarumera	<i>Oxybelis aeneus</i>
	Bejuca	<i>Leptophis ahaetulla</i>
	Cazadora	<i>Chironius carinatus</i>
	Mapana de agua	<i>Helicops danieli</i>
	Cazadora	<i>Clelia clelia</i>
	Rabo de ají	<i>Micrurus mipartitus</i>
	Coral	<i>Micrurus dumerilii</i>
	Taya	<i>Bothrops atrox</i>
	Babilla	<i>Caiman crocodilus</i>
Cocodrilo aguja	<i>Crocodylus acutus</i>	
Hicotea	<i>Trachemys callirostris</i>	
Tortuga palmera	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	

Fuente: RESTREPO BASTIDAS, Edwin y MENDOZA M, Alexander. Guía ilustrada de anfibios y reptiles de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada Caldas, 2018. 67 p. ISBN: 978-958-15-0342-1. Disponible en: <https://bit.ly/3sAsALp>.

**NOTA:** La lista de los valores naturales identificados suele ser extensa, siendo necesario priorizar aquellas especies que por sus características pueden tener una mayor relevancia en el ecosistema, en comparación con otras.

## Anexo A. (Continuación)

### 4.2.1.1 VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS NATURALES

Con el fin de priorizar de manera práctica y sencilla la lista de las especies identificadas, se debe proceder a valorar cada una de ellas a partir de la aplicación de criterios y/o variables, las cuales deben definirse a partir de los intereses que se persiguen, siendo para este caso, el de la conservación. En este sentido a partir de la aplicación de las variables se podrá obtener como resultado un nivel de prioridad de cada uno de los elementos a interpretar.

A continuación, se presentan las variables propuestas a aplicar, a través de las cuales se obtendrán como resultado una valoración cuantitativa y cualitativa.

- Categoría de amenaza: Es una especie que se encuentra en algún estado de amenaza (libro rojo)
- Endemismo: Especies de fauna y flora nativa con distribución restringida los cuales pueden ser de orden local o nacional.
- Amenaza: Definir las principales amenazas de la especie, (usos por la alteración del hábitat).
- Importancia Ecológica: Relación con otras especies del ecosistema o función principales (especies sombrilla).
- Especies Emblemática: Son aquellas que, por su valor biológico, ecológico, cultural o antrópico, pasan a formar parte del patrimonio ambiental común a todos los habitantes de un determinado territorio, tanto por el interés que despiertan en la opinión pública, como por el papel que desempeñan en los ecosistemas y que resultan apropiadas para dar a conocer los problemas de conservación. Sirven de base para generar campañas de concientización y movilizar el apoyo de la comunidad.

Con el fin de contar con los insumos suficientes para el proceso de priorización de cada una de las especies seleccionadas, a continuación, se presenta la tabla donde se deberá disponer la información, facilitando la posterior valoración. En los Cuadros 3 y 4, se presenta la información requerida para la posterior valoración por especie.

Cuadro 3: Priorización elementos naturales (Anfibios)

PRIORIZACIÓN ELEMENTOS NATURALES (ANFIBIOS)						
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA	ENDEMIISMO	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	AMENAZAS	EMBLEMÁTICAS
<i>Rhinella humboldti</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo común	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Rhinella marina</i>	Sapo	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Pristimantis gaigei</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Hypsiboas pugnax</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Phyllomedusa venusta</i>	Ranita	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	comercio ilegal	si
<i>Scarthyia vigilans</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	sin amenazas conocidas	si

<i>Smilisca phaeota</i>	Ranita					
<i>Leptodactylus colombiensis</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	sin amenazas conocidas	si
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Silbadora	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	sin amenazas conocidas	si
<i>Leptodactylus insularum</i>	Rana	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	sin amenazas conocidas	si
<i>Engystomops pustulosus</i>	Baquerío	LC-preocupación menor	si-Colombia	Controladores Biológicos	leve amenazas por quemas	si

Fuente: RESTREPO BASTIDAS, Edwin y MENDOZA M, Alexander. Guía ilustrada de anfibios y reptiles de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada Caldas, 2018. 67 p. ISBN: 978-958-15-0342-1. Disponible en: <https://bit.ly/3sAsALp>.

Cuadro 4: Priorización elementos naturales (reptiles)

Priorización elementos naturales (reptiles)						
Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de amenaza	Endemismo	Importancia ecológica	Amenazas	Emblemáticas
<i>Amphisbaena fuliginosa</i>	Tatacoa					
<i>Basiliscus galeritus</i>	Basiliscus cabeza roja	LR- bajo riesgo	si- Colombia	controladores biológicos	contaminación fuentes hídricas	si
<i>Anolis auratus</i>	Lagarto	LC-Preocupación menor	No	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
<i>Anolis tropidogaster</i>	Lagarto	LC-Preocupación menor	No	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija de cabeza roja	LC-Preocupación menor	No	controladores biológicos	tráfico ilegal	si
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Lagartija	LC-Preocupación menor	No	controladores biológicos	tráfico ilegal	si
<i>Sphaerodactylus heliconiae</i>	Geko	LC-Preocupación menor	No	controladores biológicos	tráfico ilegal	si
<i>Tupinambis teguixin</i>	Mato, pollero, lobaton	NE- No evaluado	si- Colombia	controladores biológicos	caza-consumo humano	si

## Anexo A. (Continuación)

Priorización elementos naturales (reptiles)						
Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de amenaza	Endemismo	Importancia ecológica	Amenazas	Emblemáticas
Leptophis ahaetulla	Bejuca	LC- Preocupación menor	si- Colombia	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
Micrurus mipartitus	Rabo de ají	LC- Preocupación menor	si- Colombia	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
Micrurus dumerilii	Coral	LC- Preocupación menor	si- Colombia	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
Bothrops atrox	Taya	LC- Preocupación menor	si- Colombia	controladores biológicos	no presenta amenaza de extinción	si
Caiman crocodilus	Babilla	CR- peligro crítico	si- Colombia	controladores biológicos	caza	si
Crocodylus acutus	Cocodrilo aguja	LR- bajo riesgo	si- Colombia	controladores biológicos	caza	si
Trachemys callirostris	Hicotea	VA- vulnerable	si- Colombia	controladores biológicos	caza-consumo humano	si
Rhinoclemmys melanosterna	Tortuga palmera	NT- Casi amenazada	si- Colombia	controladores biológicos	caza-consumo humano	si
Kinosternon leucostomum	Tapaculo	LC- Preocupación menor	si- Colombia	controladores biológicos	caza-consumo humano	si

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta en el Cuadro 5, que se tuvo en cuenta para la valoración de cada uno de los elementos identificados.

Cuadro 5. Nivel de priorización

PUNTAJE	NIVEL DE PRIORIDAD		RANGOS PARA LA PRIORIZACIÓN	
1	<b>BAJA</b>	Se relaciona a las especies que tienen un grado de vulnerabilidad baja y su relevancia no es notable en comparación con otras sp	1 – 5	<b>PRIORIDAD BAJA</b>
2	<b>MEDIA</b>	Corresponde a las especies que, aunque su estado de vulnerabilidad es alto a escala local la representación a nivel de país es alta	6- 10	<b>PRIORIDAD MEDIA</b>
3	<b>ALTA</b>	Tienen características únicas, se encuentran con un estado de fragilidad alto convirtiéndolas en una especie vulnerable.	11 – 15	<b>PRIORIDAD ALTA</b>

Fuente: elaboración propia.


### 4.2.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES NATURALES PRIORIZADOS

A continuación, se presenta la ficha de caracterización de los valores naturales priorizados, los cuales corresponden a aquellos que por sus características tienen


Anexo A. (Continuación)

mayor relevancia en el ecosistema. En el Cuadro 6 se describen los elementos más relevantes de las especies priorizadas.

Cuadro 6. Ficha de caracterización valores naturales

FAUNA		
NOMBRE DE LA ESPECIE	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	IMAGEN
Rana venenosa <i>Dendrobates truncatus</i>	<p>Habita en bosques tropicales húmedos, semihúmedos y secos, igualmente pueden encontrarse en hábitats perturbados como las plantaciones de bananos. Prefieren zonas cercanas al agua. Sus costumbres son diurnas y terrestres, aunque también pueden subirse entre los árboles gracias a las almohadillas que poseen en los dedos de sus pies. Se alimenta de pequeños insectos, básicamente hormigas, termitas, escarabajos y pequeñas arañas.</p> <p>Los machos son territoriales, atraen a las hembras gracias a unos sonidos característicos que emiten. Ponen los huevos en la tierra, con posterioridad los machos trasladan a los renacuajos a pequeñas zonas con agua, por lo general entre las hojas de brómelas, de esa manera concluye en óptimas condiciones su desarrollo y la correspondiente metamorfosis. Actualmente se encuentra listada en la UICN, cataloga a la especie como de “Preocupación Menor”, principalmente por su buena distribución en su área de origen y su buen grado de adaptación en cuanto a la modificación de su hábitat. Una amenaza importante supuso la recolección para introducirlas en el mercado de mascotas (Anfibios Paradais Sphynx., 2020).</p>	

Anexo A. (Continuación)

FLORA		
NOMBRE DE LA ESPECIE	DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	IMAGEN
Abarco Cariniana pyriformis	<p>Altura de 30 a 40 m, diámetros de 100 a 200 cm. su copa es en forma de parasol, su tronco es cilíndrico y su corteza externa de color marrón oscuro, bastante fisurada, la cual se desprende en tiras largas que se usan como amarres; La corteza interna es de color blanco cremoso y apariencia fibrosa. Cuenta con Flores grandes y cáliz llamativo de color blanco-amarillento su Fruto es leñoso y tiene forma capsular cuya parte superior se levanta a modo de tapa y deja descubierto la tapa inferior.</p> <p>Crece en regiones permanentemente húmedas o de periodicidad moderada (bosque húmedo tropical), con temperatura superior a 24°C y precipitación de 2.000 a 5.000 mm. Se encuentra entre 50 y 800 m de altitud. La madera se empleada en ebanistería y elaboración de canoas. (OTTO LASSIER USED SPECIES, 2020)</p> <p>Su función en el ecosistema es la de generar hábitat y alimento para la fauna. Su estado de conservación está en Peligro crítico.</p>	 <p><b>Fuente:</b> MiPutumayo.com.co</p>

Fuente: elaboración propia.


#### 4.2.2 IDENTIFICACIÓN MANIFESTACIONES CULTURALES

El patrimonio cultural inmaterial no solo se trata de monumentos y coleccionar objetos, sino que también incluye tradiciones o expresiones heredadas de antepasados que son transmitidas a descendientes, como tradiciones orales, artes, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional. En el Cuadro 7 se relaciona identificación de valores culturales<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. ¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial? [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://ich.unesco.org/es/que-es-el-patrimonio-inmaterial-00003>

Anexo A. (Continuación)

Cuadro 7. Ficha identificación valores culturales

Identificación valores culturales						
Clasificación	Época		Tipo	Nombre	Descripción	Imagen
	Pasada	Presente				
Patrimonio inmaterial	X	X	Prácticas	Pesca artesanal	La pesca artesanal es una actividad que tradicionalmente han desarrollado las comunidades locales presentes en la ciénaga a partir de técnicas tradicionales con poco desarrollo tecnológico y generalmente se practican en pequeñas embarcaciones	

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES CULTURALES ELECCIONADOS

Después de identificar los elementos naturales más representativos, se caracterizaron con el fin de definir los rasgos interpretados más relevantes a tener en cuenta para la interpretación ambiental y el desarrollo de actividades ecoturísticas. Esta caracterización se relaciona en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Ficha de caracterización elementos culturales.

Elemento Cultural	Rasgos interpretativos	Actividades Ecoturísticas
Pesca deportiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas especiales para la confección de redes.</li> <li>- Variedad de especies, comportamiento, épocas de subienda, tiempo de veda, entre otras</li> <li>- Presencia y manejo de micrófitos</li> </ul>	<p><b>Ecoturismo vivencial</b> Desarrollar excursiones para aquellos visitantes que quieren conocer a cerca de las técnicas tradicionales de la pesca.</p>
Avistamiento de aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de aves exóticas y endémicas de la región</li> <li>- Variedad de especies</li> </ul>	<p><b>Ecoturismo vivencial</b> Se desarrollan caminatas o recorridos en lancha para poder observar aves y demás fauna endémica de la ciénaga.</p>

Fuente: elaboración propia.

## Anexo A. (Continuación)

### 4.3 TÉCNICAS PARA LA INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Para la interpretación ambiental se tendrán en cuenta materiales y actividades lúdicas esto con el fin de que haya más participación ciudadana y que llegue tanto a grandes como a pequeños. También se busca dar una mejor experiencia a turistas.

- Ayudas audiovisuales - vallas interpretativas - material publicitario.
- Juegos didácticos.
- Lúdicas - carrera de observaciones.
- Diseños de experiencia.

#### 4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

La implementación del programa de educación ambiental en la ciénaga de Palagua, se evidencian diversas necesidades como:

- Infraestructura y Equipamiento.
- Dotación.
- Capacitación.
- Acompañamiento institucional.

#### 4.3.2 DISEÑO DE HERRAMIENTAS INTERPRETATIVAS

A partir de las técnicas definidas para la interpretación ambiental, se diseña y estructura instrumentos que serán aplicadas en la fase de implementación del programa. Se realizarán vallas interpretativas como:

Figura 4. Ejemplo valla interpretativa



Fuente: elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La ciénaga de Palagua es un ecosistema vulnerable que requiere de constantes cuidados y estrategias de manejo ambiental que fomente el cuidado y conservación del mismo, permitiendo así la interacción entre el medio y el hombre.
- La formulación de estrategias ambientales permitió el mejoramiento de ciénaga de Palagua. Mitigando así los impactos ambientales causado por las actividades económicas que se realizan en la región
- La formulación del plan de educación evidenció la gran biodiversidad presente en el ecosistema, mostrando la importancia de la conservación y preservación
- Se recomienda la actualización de la caracterización de los valores naturales tanto de fauna como flora, con información primaria. Con el fin de facilitar y mejorar la información brindada en las capacitaciones ambientales.
- La ciénaga de Palagua es un ecosistema estratégico de vital importancia para el departamento de Puerto Boyacá, con gran atractivo turístico que con un buen manejo se fomenta el desarrollo de la región.
- Las jornadas de limpieza en el cuerpo de agua de la ciénaga, es un control sobre el crecimiento de la plata invasora. Permitiendo así una correcta oxigenación y navegabilidad de turistas y habitantes de la región.
- Se recomienda la actualización de la caracterización de los valores naturales tanto de fauna como flora, con información primaria. Con el fin de facilitar y mejorar la información brindada en las capacitaciones ambientales.
- Se recomiendan actividades más didácticas en las charlas de educación ambiental con el fin de fomentar el cuidado ambiental en los más pequeños, permitiendo que aumente así la participación ciudadana.

Anexo A. (Continuación)

## REFERENCIAS

Andrews, S. Fastqc, *A. quality control tool for high throughput sequene data.* (2010).

AUGEN, Jeff. *Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine.* Addison-Wesley Professional, 2004.

BLANKENBERG, Daniel, et al. *Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. Current protocols in molecular biology*, 2010, vol. 89, no 1, p. 19.10. 1-19.10. 21.

CASADIEGO-QUINTERO, Efraín. Característica hidrogeológica y geológica de los acuíferos en el municipio de Puerto Boyacá, Boyacá. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/3B319g2>

CASTELLANOS M., César Augusto. Los ecosistemas de humedales en Colombia. Revista Luna Azul, Universidad de Caldas, 2001. 5 p, volumen 13, s.d. Disponible en: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1478/1398>

CONTRERAS ALBADAN, Luz Karime, et al. Circuito turístico accesible en el Municipio de Tenza Boyacá, atractivo embalse de la Esmeralda y Somondoco. 2018.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ. Plan de gestión ambiental regional. Tunja, Boyacá, CORPOBOYACÁ, 2009. 336 p; ISBN: 978-958-99352-2-4.

GARCÍA OTÁLORA, Johan Mauricio y TAPIAS SANTOS, Elver. Diagnóstico ambiental de la ciénaga de Palágua, Puerto Boyacá, Boyacá. [En línea] Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá D.C., 2011. [Citado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3szaMAg>

GIARDINE, Belinda, et al. *Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. Genome research*, 2005, vol. 15, no 10, p. 1451-1455.

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. Mapa geológico del departamento de Boyacá. 2000. 18 p. Disponible en: <https://bit.ly/382lapz>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Educación ambiental. [En línea] 2021. [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3y79eyy>

MONTOYA, Sergio Adrián Murillo, et al. Macroinvertebrados asociados a raíces de *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en la Ciénaga de Palagua (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, 2018, vol. 22, no 43.

NOVO VILLAVERDE, María. La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, la revista*, 2009. 195-217 pp. ISSN: 0034-8082. Disponible en: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/23295/19/0>

QUIRÓS FERNÁNDEZ, Fernando y SEGOVIA, Ana. Políticas de comunicación. La Conferencia de San José de Costa Rica (1976). Cuadernos de Información y Comunicación (CIC), s.n., 1996, s.d., Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/view/CIYC9696110063A>

RENGIFO RENGIFO, Beatriz Andrea; QUITIAQUEZ SEGURA, Liliana y MORA CÓRDOBA, Francisco Javier. La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Bogotá D.C., Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humana, Departamento de Geografía, 2012; 16 p. s.d. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>

RESTREPO BASTIDAS, Edwin y MENDOZA M, Alexander. Guía ilustrada de anfibios y reptiles de la ciénaga de Palagua, Puerto Boyacá, Boyacá. SENNOVA, Centro Pecuario y Agroempresarial La Dorada Caldas, 2018. 67 p. ISBN: 978-958-15-0342-1. Disponible en: <https://bit.ly/3sAsALp>.

RODRÍGUEZ, Yuli Andrea. Conservación de humedales en el marco de gestión de cuencas hidrográficas. Puerto Rondón – Arauca. *REVISTA AMBIENTAL AGUA, AIRE Y SUELO, UNIVERSIDAD DE PAMPLONA*, 2017. 9 p. ISSN 1900-9178 Volumen II. Disponible en: [http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs\\_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913](http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3281/1913)

RODRIGUEZ VÁZQUES DE PRADA, Valentín Ricardo. La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. *Revista de Administración Pública, RAP*, 1972.; No. 68. 23 pp. ISSN: 0034-7639. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2111677>

-----, CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99. (22, diciembre, 1993) Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. En: *Diario oficial*, 1993. No. 41.146

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 115. (8, febrero, 1994). Por el cual se señalan las normas generales para regular el servicio público de la educación ambiental y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. P. 50

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 134. (31, mayo, 1994). Por el cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 41373. P. 1-37.

-----, CONGRESO DE LA REPUBLICA, Ley 1549. (5, junio, 2012). Por la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Diario oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 48482. P. 1-2.

-----, DEFENSORÍA DEL PUEBLO. Resolución defensorial No. 50, (10, diciembre, 2007) Ciénaga de Palagua: Recuperación de las zonas de ronda y preservación ambiental.

-----, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1743 (5, agosto, 1994). Por el cual se establece el proyecto de educación ambiental. Ministerio de ambiente. Bogotá, 1994.

-----, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Bogotá D.C., Ministerio del Medio Ambiente, 2002. Disponible en: <https://bit.ly/3zcJcLC>

SÁNCHEZ –MAZAS, Miguel. Participación española e iberoamericana en el VIII Congreso Internacional de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia. Universidad del País Vasco, la Universidad, 1987. 650-652 pp, Volumen 2, No. 5/6. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/23912652>

SAN ROMÁN, Leandro Sequeiros. De la III Cumbre de la Tierra (Rio de Janeiro, 1992) al fracaso de la Conferencia de Kioto (1997). Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1998; 3-12 pp., Volumen 6, No. 1. ISSN: 1132-9157. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/88465/132445>

Weather Spark. El clima promedio en Puerto Boyacá, Colombia. [En línea] [Consultado el 21 de agosto de 2021] Disponible en: <https://bit.ly/3zcVGms>







