

**CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL DEL BARRIO LOS LAGOS EN  
EL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS PUTUMAYO**

**MICHAEL QUIÑONES CALLE**

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE ECOLOGÍA  
POPAYÁN  
2018**

**CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL HUMEDAL DEL BARRIO LOS LAGOS EN  
EL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS PUTUMAYO**

**MICHAEL QUIÑONES CALLE**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ecólogo**

**DIRECTOR TRABAJO DE GRADO  
Mg. JULIETH ALEXANDRA CHACÓN PAJA**

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
PROGRAMA DE ECOLOGÍA  
POPAYÁN**

**2018**

Nota de Aceptación

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Directora \_\_\_\_\_  
Magister: JULIETH CHACÓN

Jurado \_\_\_\_\_  
XXX:

Jurado \_\_\_\_\_  
XXX:

Popayán, septiembre del 2018

## **DEDICATORIA**

A Dios primero, por ser mi guía espiritual y la fuente de orden en mi vida.

A mis padres Luis Gilberto Quiñones Cuellar y Diana Lucia Calle Quirama, quienes desde siempre me han apoyado en mis decisiones y gustos de bien, a ellos por invertir su tiempo, sacrificio laboral y emocional para darme la oportunidad de dar por cumplida una etapa más de mi formación personal y profesional.

Al resto de mi familia por demostrar orgullo y gusto compartido con mis aspiraciones y mi formación profesional.

A la universidad y su plantel docente que constantemente está creciendo de manera profesional para formar Ecólogos competentes y exitosos desde las ciencias naturales y exactas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mi familia, docentes, compañeros de Universidad, amigos y otras personas que aparecieron en el proceso para aportar una parte desde el apoyo emocional, orientación, trabajo en campo, escritura, desde lo económico y personal.

A mi directora de tesis, Julieth Alexandra Chacón Paja, que me apadrino desde la formulación de mi trabajo y me acompañó durante todo el proceso, sin abandonarme ni dejarme desistir de mi objetivo.

A los docentes Daniel Andrés Feriz García, Viviana Muñoz, Arles David Porras y otros docentes que me apoyaron durante el proceso.

A la Fundación Universitaria de Popayán por acogerme en su comunidad y permitir formarme como profesional, al Sena de Puerto Asís, Putumayo por prestarme el laboratorio, sus instalaciones y a sus estudiantes para servirme de apoyo en las jornadas de campo y a la Asociación Quinti, junto a GOAPA que me facilitó las tareas de avistamiento y trabajo con el componente avifauna.

A mis compañeros de aula, en especial a Javier Palechor Melenje y Stiven Cobo, quienes fueron parte fundamental para la realización del documento por su experiencia y habilidad para la escritura y orden.

## CONTENIDO

	Pag
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
<b>3. PREGUNTA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>18</b>
<b>4. JUSTIFICACION.....</b>	<b>19</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. MARCO TEORICO.....</b>	<b>21</b>
<b>7. ANTECEDENTES.....</b>	<b>33</b>
<b>8. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>35</b>
<b>9. METODOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
<b>9.1 ESTABLECER LA DELIMITACION DE LAS COBERTURAS         VEGETALES PARA LA ZONIFICACION AMBIENTAL.....</b>	<b>37</b>
<b>9.1.1 COMPOENTE DE COBERTURAS VEGETALES Y             TRANSORMACION DEL PAISAJE.....</b>	<b>37</b>
<b>9.2 EJECUCION DEL DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SOCIECONOMICO         DEL AREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>39</b>
<b>9.2.1 COMPONENTE SOCIOECONOMICO.....</b>	<b>39</b>
<b>9.2.2 COMPONENTE AVIFAUNA.....</b>	<b>41</b>
<b>9.2.2.1 ESTUDIO CUALITATIVO .....</b>	<b>41</b>
<b>9.2.3 COMPONENTE HIDRICO .....</b>	<b>42</b>
<b>9.2.3.1 MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS CONTINENTALES.....</b>	<b>42</b>
<b>9.2.3.2 FISICO QUIMICA HIDRICA.....</b>	<b>43</b>
<b>9.3 FORMULAR LINEAMIENTOS QUE PROMUEVAN EL MANEJO         Y PROTECCION DEL HUMEDAL.....</b>	<b>44</b>
<b>10. RESULTADOS Y ANALISIS.....</b>	<b>45</b>
<b>10.1 ANALISIS DEL COMPONENTE PAISAJE .....</b>	<b>45</b>
<b>10.2 COMPONENTE SOCIAL.....</b>	<b>50</b>
<b>10.2.1 ANALISIS DE LAS ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....</b>	<b>51</b>
<b>10.3 COMPONENTE HIDRICO.....</b>	<b>55</b>
<b>10.3.1 FISICOQUIMICA.....</b>	<b>55</b>
<b>10.3.2 MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.....</b>	<b>61</b>
<b>10.4 ANALISIS AVIFAUNA.....</b>	<b>65</b>
<b>10.5 LINEAMIENTOS QUE PROMUEVEN EL MANEJO Y PROTECCION         DEL HUMEDAL.....</b>	<b>72</b>
<b>10.5.1 LINEAMITNOS PARA LOS COMPONENTES TRABAJADOS             EN LA INVESTIGACION.....</b>	<b>73</b>
<b>10.5.1.1 ESTABLECER E IMPLEMENTAR LINEAMIENTOS DE                 OCUPACION HUMANA EN ZONAS DE HUMEDAL.....</b>	<b>74</b>
<b>10.5.1.2 FOMENTAR LA PROTECCION Y EL MANEJO DE LA                 FAUNA ASOCIADA AL HUMEDAL.....</b>	<b>74</b>

<b>10.5.1.3 MEDIDAS DE MANEJO Y PROTECCION DEL RECURSO HIDRICO EN EL HUMEDAL.....</b>	<b>..75</b>
<b>11. CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>12. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>13. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>83</b>
<b>14. ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág
<b>Tabla 1. Materiales</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 2. Valores de los índices de contaminación.</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 3. Índice de contaminación BMWP/Col.</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 4. Abundancia de macroinvertebrados en el estudio.</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos de aguas del humedal.</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 6. Número de especies de los órdenes más representativos.</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 7. Abundancia de avifauna en el humedal.</b>	<b>97</b>

## LISTA DE MAPAS

	<b>Pág</b>
<b>Mapa 1. Mapa de coberturas del humedal Los Lagos año 2002.</b>	<b>44</b>
<b>Mapa 2. Mapa de coberturas del humedal Los Lagos año 2013.</b>	<b>46</b>
<b>Mapa 3. Mapa de coberturas del humedal Los Lagos año 2016.</b>	<b>47</b>

## LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
<b>Imagen 1. Fauna silvestre alimentándose junto a especies domésticas.</b>	<b>98</b>
<b>Imagen 2. Vegetación en espejo de agua del Humedal Los Lagos.</b>	<b>98</b>
<b>Imagen 3. <i>Jacana jacana</i> adulto caminando con dos juveniles.</b>	<b>99</b>
<b>Imagen 4. Espejo del humedal cubierto de vegetación.</b>	<b>99</b>
<b>Imagen 5. Relleno del borde de carretera para construcciones nuevas y mas altas.</b>	<b>100</b>
<b>Imagen 6. Espejo de agua del humedal.</b>	<b>100</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
<b>Figura 1. Tiempo de las personas viviendo en el humedal.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 2. Percepción de cambios en el humedal en el tiempo.</b>	<b>52</b>
<b>Figura 3. Fauna observada en el humedal por la comunidad.</b>	<b>54</b>
<b>Figura 4. Ausencia de fauna a través del tiempo.</b>	<b>55</b>
<b>Figura 5. Uso de servicios ambientales.</b>	<b>56</b>
<b>Figura 6. Degradación de los servicios ambientales en el humedal.</b>	<b>57</b>
<b>Figura 7. Discusión sobre cómo se mejoraría la situación de la comunidad en el humedal</b>	<b>59</b>
<b>Figura 8. Índice de contaminación por materia orgánica.</b>	<b>61</b>
<b>Figura 9. Índice de contaminación mineralización.</b>	<b>62</b>
<b>Figura 10. Índice de contaminación por solidos suspendidos</b>	<b>63</b>
<b>Figura 11. Índice de contaminación trófico</b>	<b>63</b>
<b>Figura 12. Índice de contaminación.</b>	<b>64</b>
<b>Figura 13. Riqueza de avifauna del humedal.</b>	<b>70</b>
<b>Figura 14. Riqueza en ordenes, familias y especies.</b>	<b>73</b>

## LISTA DE ANEXOS

	Pág
<b>Anexo 1. Entrevistas ocasionales de reconocimiento.</b>	<b>88</b>
<b>Anexo 2. Encuesta de caracterización ambiental del humedal del barrio Los Lagos en al municipio de Puerto Asís Putumayo</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 3. Tabla de censo de avifauna</b>	<b>93</b>
<b>Anexo 4. Tabla No 4. Parámetros fisicoquímicos de aguas del humedal.</b>	<b>95</b>
<b>Anexo 5. Tabla No.6. Número de especies de los órdenes más representativos.</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 6. Tabla No.7. Abundancia de avifauna en el humedal.</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 7. Fotografías del humedal.</b>	<b>103</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen más de 50 definiciones diferentes para el término (Humedales), siendo la de la Convención Ramsar una de las más amplias y adecuadas para fines de conservación y manejo. El término agrupa a una gran variedad de ambientes interiores y costeros que comparten una característica fundamental: el papel determinante del agua en la estructuración del ecosistema. Los humedales se cuentan entre los ecosistemas más productivos del planeta, cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales para el hombre, como ser la regulación de los regímenes hidrológicos y la provisión de recursos de los cuales dependen las comunidades locales vecinas a estos ambientes. (Ramsar, Irán, 1971).

En Puerto Asís Putumayo hay una gran influencia de áreas que cumplen las características de un humedal, pues su terreno llano y la influencia de innumerables cuerpos de agua hacen que la mayoría de sus zonas bajas y cercanas a fuentes hídricas fluctúen constantemente sus niveles freáticos ocasionando diversos periodos de sumersión o que estos espejos de agua se mantengan de manera constante, también es importante resaltar que aunque no es la capital del departamento, este municipio ocupa el primer lugar en número de habitantes además sus actividades comerciales están muy fortalecidas con respecto a los municipios vecinos, (Guerrero, 2009) ya que el número poblacional se incrementa constantemente por la llegada de personas de todos los lugares del país atraídos por la oportunidad laboral comercial, ocupando áreas inapropiadas como es el caso de los humedales, razón por la cual este tipo de ecosistemas se encuentran afectados, son vulnerables y ponen en peligro sus condiciones fisicoquímicas, al igual que la biota residente y las poblaciones estacionales que se ha establecido o visitan la zona, razón por la cual se priorizo por encontrar las fuentes de los impactos de interacción directa con el ecosistema y como la participación de estos afectan de manera constate al humedal en el tiempo, como en el caso de las interacciones antrópicas negativas evidenciadas en la presencia y ausencia de avifauna en el ecosistema, la transformación de áreas y coberturas vegetales, la modificación de las condiciones fisicoquímicas del recurso hídrico y de los seres que en él habitan, y por último el fenómeno de asentamiento poblacional, las problemáticas que este trae para el ecosistema del humedal y el conocimiento de la misma población con relación a la vida dentro de este entorno anfibio.

Dadas sus características especiales en cuanto a prestación de servicios ecosistémicos y hábitat para innumerables especies de fauna y flora, como lo ha presentado (TEBB, 2013)

“Los humedales son vitales para la supervivencia humana. Son uno de los entornos más productivos del mundo, y son cunas de diversidad biológica y fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales que dependen ellos para subsistir”.

Cabe resaltar que los humedales son cuna de biodiversidad y en ellos se desarrolla la vida de manera abundante, convirtiéndose en atractivo para especies animales locales y migratorios, también es pertinente mencionar que en humedales con niveles de intervención alta, donde el ser humano actúa sobre el ambiente y lo transforma, en Colombia el 32,8% de las aves acuáticas son especies migratorias, la cantidad de especies de aves que los frecuentan se ven disminuidas y en nuestro caso, con la llegada y resguardo de especies migratorias al país, esas que por temporadas climáticas severas buscan refugio en zonas de temperaturas y recursos más estables, no fueron protagonistas ni participantes de ninguna forma, porque evitaron estas zonas del humedal como refugio de temporada, razón por la cual se puede hablar de un humedal altamente transformado, en el cual la avifauna migratoria no encontró las condiciones óptimas de vida para su estada pasajera (MIN AMBIENTE, 2018).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Puerto Asís Putumayo se encuentra a una altitud media de 250 msnm y se caracteriza por poseer una geoforma llana en la mayoría de su territorio, e influenciada por fuentes hídricas como el río Putumayo y otros cuerpos de agua, los cuales favorecen la presencia de humedales y por consiguiente en ellas se desarrollan formas de vida y ecosistemas de gran importancia, además de padecer un problema hídrico que favorece las características semi inundables de las zonas más bajas del municipio, ya que hace aproximadamente 40 años atrás se realizó el desvío del cauce del río Putumayo, el cual recorría el borde de la zona centro de la cabecera municipal y por darle más espacio y seguridad al sector poblado se generó la desviación del río unos 3 kilómetros más abajo dándole una nueva ubicación al muelle Hong Kong. (Alcaldía Puerto Asís, 2013). Dicha desviación ha causado innumerables incursiones del río en creciente por todos los arroyos que lo bañan en épocas de precipitación normal, generando inundaciones temporales en las épocas de mayor pluviosidad del año.

El crecimiento demográfico exponencial, expresado en los censos hechos por el Dane, muestran que en el 2005 hubo una población total de 55.759 y en el 2008 un total de 57.055 (DANE, 2005) en el municipio de Puerto Asís Putumayo, situación por la cual se ha generado la invasión de zonas económicas o gratuitas (Alcaldía Puerto Asís, 2016). y se evidencia la ocupación de áreas de humedales en el municipio. Para el caso de este trabajo de investigación se escogió el humedal los lagos, ubicado en el barrio del mismo nombre, en la periferia del municipio, en la zona rural norte, el cual ha sido impactado por el crecimiento del municipio, que ha invadido rápidamente su superficie, ha transformado sus coberturas y los usos del suelo que le caracterizan como por ejemplo se evidencia aumento en las actividades agropecuarias a pequeña escala como la piscicultura y cría de especies menores , además esta población no cuenta con un sistema de alcantarillado ocasionando que todos los desechos sanitarios se viertan al humedal lo que ha generado la pérdida y reducción de sus funciones ambientales, afectando componentes bióticos, hidrológicos y climáticos, entre otros. Dentro de estudios que se han hecho en cuanto a coberturas vegetales en el municipio de Puerto Asís cabe resaltar lo expuesto en el numeral 4.1.1 HUMEDALES del plan de desarrollo municipal para el caso específico del corredor Puerto Vega-

Teteyé presenta una disminución considerable de la cobertura boscosa y que para el año 2002, el 49% del área del corredor correspondía a bosques naturales y el 48% a las áreas sin cobertura boscosa. Para el año 2010, se observa que la disminución de la cobertura vegetal continua, siendo la zona sur la que presenta mayor grado de fragmentación (CORPOAMAZONIA 2010). De acuerdo a lo anterior, se conocen antecedentes de un ecosistema de humedal que tenía unas condiciones óptimas años atrás y que con el paso del tiempo, incluyendo la intervención humana, han permitido que se vean afectadas dichas condiciones, como por ejemplo las hídricas de importancia internacional consignadas en la ley 357 de 1997, en la cual varias naciones hacen un pacto para la conservación de los humedales, junto a la ley 165 de 1994 donde Colombia participa en el Convenio De Diversidad Biológica en el cual asume el compromiso de conservación de la biodiversidad, su uso sostenible y equitativo de estos ecosistemas anfibios, junto a su biota residente y a los procesos económicos que se desarrollan alrededor de los numerosos servicios que estos sistemas ofrecen.

Se evidencia que la problemática se acentúa en el área de estudio y en la dinámica de transformación de áreas naturales y sus problemáticas locales, tanto para las especies nativas como para el hombre que ha organizado su hogar junto al sistema semiacuático, situación que se ha dejado a la decisión del poblador y no ha pasado por los órganos de planeación respectivos, los cuales deberían velar por el bienestar de las personas que llegan a estas áreas conflictivas, comenzando por la organización de los planes de ocupación municipal, en los cuales se debe evitar que este tipo de asentamientos se realice y terminen convirtiéndose en actores que hacen parte de esta problemática ambiental. Es necesario que en el Municipio de Puerto Asís la planificación y la gestión de los espacios urbanos, estén bajo verdaderos conceptos de sustentabilidad, y que se impida la ocupación urbana sobre ellas en forma obligatoria.

La caracterización ambiental del humedal, es indispensable para contar con la información y conocimiento sobre el estado, composición y funcionamiento del humedal, y así lograr determinar qué acciones son las que se deben tomar para aminorar la tensión ejercida por parte del hombre hacia el entorno natural, o por lo menos lograr concentrar toda la información posible sobre el estado de las partes evaluadas y generar un estudio base para trabajar más adelante con estudios similares y para la remediación de afectaciones causadas sobre estos ecosistemas de importancia considerándose como hábitats preferenciales para la recreación y el disfrute de la sociedad,

protección de la naturaleza y preservación de la biodiversidad, además de contribuir al control climático, a la regulación hídrica, y a evitar inundaciones, entre otras. Además los diferentes procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, requieren instaurar criterios claros orientados a su conservación, manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales, dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial. Por eso, la conservación y el uso racional de los humedales debe concebirse también como un propósito social que ha de ponerse en práctica mediante diversas acciones, dependiendo del contexto de cada sitio, la estrecha relación con las autoridades administrativas regionales y locales, y los sectores productivos.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es la caracterización ambiental actual del humedal del barrio Los Lagos en el municipio de Puerto Asís, Putumayo?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Durante las últimas décadas, los humedales a nivel mundial se han reducido por diferentes causas, ocasionando alteraciones en el ambiente. Por este motivo, en 1971 se llevó a cabo la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (RAMSAR), con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible mundial, mediante la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Convención RAMSAR (1971). En ambientes urbanos los humedales, al ser ecosistemas naturales, son fuertemente transformados, rodeados por una matriz urbana en desarrollo y una problemática compleja de saneamiento ambiental y de asentamientos humanos que invaden sus zonas y deterioran su funcionamiento y procesos ecológicos.

Por lo anterior es importante destacar los resultados obtenidos de la caracterización ambiental de humedal del barrio Los Lagos donde se recopila información de cuatro componentes identificados como el social, hídrico, avifauna y paisaje, enfocados en apreciar las condiciones en las que se encuentra cada uno y en su conjunto dar una noción del estado general del humedal que es objeto de estudio, permitiendo apreciar los niveles de afectación de cada área, dando a conocer las problemáticas precisas presentes en la zona y sus alrededores con el fin de replicar este tipo de investigación en los demás humedales del municipio para actuar de manera oportuna con aquellos que padecen o están siendo vulnerables a actividades de intervención antrópica que generan alteraciones en sus funciones y servicios ambientales prestados por los paisajes formados por coberturas naturales y seminaturales preexistentes, provocando de paso modificaciones que en algunos casos son irreversibles para los ecosistemas, atendiendo el llamado al cuidado, conservación, destinación y manejo de los humedales interiores del país propuesto por el Ministerio del Medio Ambiente, además de los lineamientos propuestos por el Convenio de Ramsar y las funciones asignadas en la ley 99 de 1993.

En el humedal del barrio los lagos se identificaron características anfibia propias de un humedal y con ella una variedad de fauna y flora asociada que con el paso del tiempo y el acompañamiento del crecimiento y expansión del ser humano se han venido mermando drásticamente. De igual forma es un área pantanosa, con un espejo de agua lotico alimentado por aguas del norte, junta las condiciones para permanecer en el tiempo junto al ser humano, haciendo que este estudio sea

totalmente pertinente para todos los humedales registrados en el municipio y con ello, soportar el porqué de su protección y cuidado. Cabe mencionar que el “Uso Racional” de humedales debe consistir en uso sostenible para beneficio de la sociedad, de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema. Por lo anterior, es importante considerar a los humedales dentro de los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial, con el fin de garantizar su conservación y uso racional. Es indispensable que esta investigación sea una base sólida que de pautas para realizar un trabajo comunitario con el fin de educar en aras de la recuperación del espacio público y disfrute de la población aledaña, y donde se encuentren otro tipo de potencialidades tales como el potencial estético para la recuperación del espacio público y disfrute del ecosistema, aprovechando los servicios ecosistémicos que brinda a la sociedad.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

- Caracterizar ambientalmente el humedal Los Lagos en el municipio de Puerto Asís Putumayo.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar las coberturas vegetales desde una perspectiva espacio temporal.
- Realizar diagnóstico de los componentes: socioeconómico, avifauna e hídrico
- Formular lineamientos que promuevan el manejo y protección del humedal.

## **6. MARCO TEORICO**

En Colombia los humedales constituyen un elemento vital dentro de un amplio mosaico de ecosistemas ligados al recurso hídrico y a los derivados de él, como son los páramos, selvas nubladas, selvas húmedas tropicales, estuarios, ciénagas, lagunas, deltas, madres viejas y otros que aportan al numeroso complejo de áreas encharcadas y de características ideales para el desarrollo de la vida en los ecosistemas denominados como humedales, otorgando beneficios importantes a la economía nacional, regional y local, por su oferta de bienes y servicios ambientales, como también servicios adicionales que no se tienen en cuenta con regularidad, como la retención de sedimentos, absorción de contaminantes, recarga de acuíferos, resguardo y habitación para innumerables especies animales y vegetales, incluyendo especies migratorias, endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.

### **6.1 El Hombre y los humedales**

El ser humano es especialista en colonizar zonas de todo tipo, lugares con diferentes grados de altitud, temperatura, humedad y dificultad, situación que pone en desventaja las áreas naturales y conservadas, esas mismas que por difícil accesibilidad se encontraban aisladas de la interacción antrópica, zonas de riqueza vegetal y animal, ecosistemas vivos y refugio de especies exitosas adaptadas por miles de años a las condiciones que la naturaleza les otorgó, estas mismas ahora están perdiendo área día tras día y sin tregua; aquí tenemos conocimiento de que los humedales del país y del resto del mundo vienen experimentando su aniquilación gradual y con poca atención, zonas boscosas que progresivamente se convierten en rurales, crecen y hacen que los terrenos limítrofes se transformen en asentamientos cada vez más urbanos.

Zonas hídricas de importancia para la salud y el bienestar de la fauna, flora y para el desarrollo de la vida del ser humano, teniendo en cuenta que la seguridad del agua es un motivo de preocupación que ocupa con rapidez a todos los ecosistemas del mundo, tanto por su disponibilidad como por su calidad. Comprender el valor del agua y los humedales ayuda a ofrecer una base sólida para la protección, cuidado y restauración de estos recursos para mejorar la gestión del agua para las comunidades cercanas (TEBB aguas y humedales, 2013)

Con relación al cuidado del agua y la transformación de las coberturas vegetales como la transformación misma a los espejos de agua en los humedales vemos afectado una rama de participación en el ciclo del agua, ya que los ciclos del agua locales y globales dependen en gran medida de los humedales

Los humedales proporcionan múltiples beneficios a las ciudades y a las comunidades rurales En Sri Lanka, los servicios de atenuación de crecidas y de tratamiento de aguas residuales prestados por las 3.000 ha de la marisma de Muthurajawela, cerca de Colombo, se han valorado, respectivamente, en más de 5 millones de dólares EE.UU. anuales y de 1,6 millones de dólares EE.UU. anuales. Esta cifra supera en más de 20 veces el valor del humedal para la producción agrícola (alrededor de los 0,3 millones de dólares EE.UU. anuales). Fuente: Emerton y Kekulandala 2003

La forma de tener conocimiento sobre este fenómeno de transformación es haciendo monitoreo y acompañamiento a las comunidades que viven en estos lugares, para conocer el pasado y el presente de un humedal y así poder trabajar sobre el futuro de los mismos (MINAMBIENTE, 2016).

## **6.2 Nuestra percepción de los humedales**

La definición de humedales se expuso por primera vez en el mundo en el año 1971, durante la Convención Ramsar en Irán, manifestado por Scott y Carbonell 1986, Naranjo, et al (1999), según la cual “son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saldas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. La Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

La contaminación en los humedales se asocia fundamentalmente a la contaminación difusa agrícola y atmosférica, y a procesos puntuales de origen urbano e industrial. Los efectos asociados a cambios contemplan alteraciones en la calidad mineral y biológica del agua y otros efectos en él (Betancur et al. 2016).

Razón por la cual los estudios realizados sobre este tipo de ecosistemas incluyen tantos componentes de campo, con los cuales se da evidencia de la participación de las fuentes de afectación o transformación al medio natural.

Los humedales están entre los ecosistemas del planeta más amenazados en los últimos 50 años; así mismo, la utilización humana de la mayoría de los servicios que proveen se está incrementando y están siendo degradados (Carpenter et al. 2009).

Es por esto, que este tipo de estudios de caracterización de los ecosistemas de humedal, en donde se evalúan sus partes y la transformación que han experimentado con la convivencia junto al ser humano a través del tiempo.

### **6.3 Humedal urbano**

De acuerdo con Ramsar, los humedales urbanos son aquellos que encuentran localizados dentro de las ciudades u otros asentamientos humanos grandes, pues también hay humedales periurbanos, que son aquellos ubicados junto a una zona urbana entre los suburbios y las zonas rurales, se ha evidenciado la importancia de la interacción entre los humedales y el desarrollo de las actividades humanas, en las que se cumplen muchas funciones ecológicas importantes para el ambiente y a la vez estos ecosistemas prestan muchos servicios a los pobladores, como la calidad de aire brindada por la vegetación circundante y la depuración de las aguas residuales (COP, 2008)

La conferencia de las partes 2008 permite ver la concepción sobre los humedales urbanos y periurbanos y su importancia, donde en la

“Resolución X.27 el importante papel que los humedales urbanos y periurbanos pueden desempeñar en la comunicación, la educación, la participación y la concienciación de las comunidades urbanas acerca de los humedales, así como el valor que tiene el crear centros de educación y de visitantes en esos lugares; y que los humedales urbanos y periurbanos desempeñan importantes funciones en la mejora de los entornos de las comunidades vecinas a ellos y proporcionan redes de seguridad a las comunidades que viven en zonas, gracias al efecto de tampón de los humedales en las zonas ribereñas y costeras y al papel de los humedales en la reducción de las consecuencias de la variabilidad climática. (pg.3).”

#### **6.4 Importancia de los humedales en Colombia.**

La Convención de Ramsar adoptada en Irán del 71, aquella convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas tuvo como propósito la conservación y uso racional de los recursos de los humedales, junto a la participación de la comunidad residente en las zonas de influencia a escala local, regional y nacional, para la contribución y logro de un desarrollo sostenible.

En Colombia alrededor de 20.000.000 hectáreas de humedales representados por ciénagas, pantanos, turberas, ,madres viejas, lagunas, sabanas y bosques inundados, de los que el hombre hace uso y aprovechamiento en diversas actividades económicas, que resultan afectando de manera directa e indirecta el funcionamiento y equilibrio de los terrenos inundables anteriormente mencionados, deterioro que dejó ver que los humedales con atributos especiales que fueron o son representativos han experimentado destrucción y pérdida de área, alterando la calidad de vida de las poblaciones cercanas y del ambiente mismo, identificando como causante de este fenómeno de destrucción de hábitat a la ignorancia existente en la actualidad con relación a la importancia, valores, atributos y funciones brindadas por los humedales, situación que condujo un frente de atención con el fin de atender la problemática creciente, en la cual el Ministerio del Medio Ambiente presentó un documento de Política para los Humedales interiores del país, estos a partir de los principios establecidos en la Constitución Política y en las funciones asignadas en la Ley 99 del 93 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de los humedales en todas sus representaciones y demás ecosistemas hídricos continentales. (Maldonado, Y, 2002)

Colombia cuenta con un 26% de territorio de humedal, con lo cual se considera como un país anfibia en el que el recurso agua predomina en zonas llanas, permitiendo el desarrollo de la vida mixta en el cual la tierra y al agua dejan de ser límites y se convierten en complementos. Escobar (2018) afirma:

“Sin embargo en los últimos años ha venido aumentando la cifra y asciende a nueve sitios Ramsar, adquiriendo estos humedales un nuevo estado a nivel nacional e internacional. Con esta designación son reconocidos por ser de gran valor, no solo para el país o los países en los que se ubican sino para la humanidad en su conjunto”

Las problemáticas más representativas de los humedales son por lo general las asociadas al ser humano y sus actividades domésticas y productivas a la escala que fuera, con esto los ecosistemas de humedal que interactúan con el humano se ven expuestos a situaciones de estrés en las que su área se va reduciendo a medida que la actividad antrópica va haciendo uso y disfrute de los beneficios del terreno en aprovechamiento como, vivienda, uso del recurso hídrico, aprovechamiento de especies ligadas al ecosistema semi acuático, uso del suelo para agricultura y actividades de pecuarias, lo cual se traduce en un deterioro gradual alimentado por varios factores.

La necesidad de protección de áreas de humedal va más allá de querer dejarle el área a la naturaleza, junto con su fauna y flora, también trabaja en el mejoramiento de la planeación y la delimitación de zonas para el asentamiento y crecimiento poblacional, situación que permita un desarrollo sano y sostenible en el cual la interacción con el medio natural no sea una opción por condiciones de conservación, costos, calidad de vida y seguridad para el humano y permanencia en condiciones ideales para el medio natural existente y establecido en el humedal.

En cuanto a la prestación de servicios ecosistémicos proporcionados por el ecosistema de humedal, estos van de la mano con el cuidado de los mismos para que los que naturalmente los habitan tengan el privilegio de gozar de un ambiente con un ciclare de alimento, oxígeno, agua y suelos de buena calidad junto a un lugar que se pueda usar como hogar y espacio para el desarrollo de actividades vitales que prolonguen su vida y la de los que interactúan en el ambiente anfibio, esto para el componente natural que por derecho debería hacer uso de lo que se le ha entregado desde un comienzo, antes de nuestra participación.

Las poblaciones residentes en la cercanía tienen un tipo de responsabilidad especial, con la que el mantenimiento de ciertas condiciones naturales que se expresan en el medio deben mantenerse como se han venido dando a través del tiempo, como es el caso del cuidado de la fauna y flora asociada y adaptada a la interacción con el hombre y su estilo de vida, el disfrute y uso de otros con responsabilidad como la vivienda y disposición final de desechos, que permiten un ambiente sano para los participantes anteriormente mencionados, ya que un mal manejo y una pérdida de condiciones ideales en estas instancias iniciales, se conduce al deterioro de la calidad de vida de los que siguen más allá en la cadena, y por lo general, estas son poblaciones distantes que reciben

las aguas y los desechos de aquellos que no se tomaron la tarea de cuidar el medio y los servicios que el ecosistema les brindó, servicios ecosistémicos que según (Daily, 1997) define como servicios ecosistémicos a las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies conforman, sostienen y satisfacen la vida humana; situación que claramente se ve reflejada en el humedal del área de estudio donde la población ha hecho uso de esas condiciones y procesos de una manera destructiva, en la cual en vez de cuidar dichas bondades naturales, dejan que estas se gasten y se desechen de manera discriminada en los espejos de agua del humedal.

Fenómeno de contaminación y daño de la calidad de aguas del municipio de puerto asís, donde la cadena de humedales que se extiende desde el lado sur donde nacen y extienden su espejo de agua, hacia el centro del municipio donde se genera una adición constante de desechos dando como resultado una calidad degradada que lleva aguas sucias por todo el municipio para entregarlas aún más contaminadas al río Putumayo.

## **6.5 Plantas asociadas a los humedales**

Las plantas de los humedales pueden dividirse en función de su tolerancia a la inundación. Así, hay plantas acuáticas obligatorias (hidrófitas), facultativas, tolerantes y terrestres, éstas últimas no soportan la inundación. Las especies de plantas que la mayoría de las veces crecen bajo condiciones de saturación o inundación durante el período de crecimiento se denominan hidrófitas o acuáticas y viven en la columna de agua o en el suelo inundado y no pueden sobrevivir si no hay agua, excepto durante lapsos cortos. Algunos ejemplares son el tule (*Typha domingensis*), la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Las especies de plantas que son tolerantes a dichas condiciones durante la estación de crecimiento, y que están adaptadas para vivir en una variedad de condiciones de inundación y de sequía se denominan hidrófitas facultativas o subacuáticas, mientras que las plantas que sólo ocasionalmente se encuentran en los humedales se conocen como tolerantes (Veracruz, 2010, tierra de ciénagas y pantanos).

En el humedal del barrio Los Lagos del municipio de Puerto Asís, Putumayo, encontramos una vegetación de los cuatro estratos antes mencionados y algunas de estas han demostrado más tolerancia y resistencia a la presión ejercida por la acción antrópica, como por ejemplo, las plantas acuáticas obligatorias que viven el espejo de agua tienden a ser más sensibles a los cambios provocados sobre el ambiente, como es el caso de las fumigaciones y recolecta de los especímenes, en acción de limpieza, estas plantas que son fácilmente retiradas del espejo de agua por acción humana tienen la facilidad de regresar de manera abundante y eficaz al espejo de agua y volver a ocuparlo en las proporciones habituales. También es fácil apreciar que los otros estratos, como el facultativo, tolerante y terrestre tienen menos posibilidades de regresar exitosamente a sus números saludables, debido a su capacidad de reproducción y propagación, como también el tiempo de crecimiento y maduración, en sí, se ven afectadas por su estrategia de reproducción y maduración un tanto más lenta que las primeras.

Aunque las plantas son organismos de exitosa propagación y reproducción en la mayoría de los ecosistemas, al encontrarse en situaciones de estrés y extracción constante, estas últimas suelen causar que los números tarden en recuperarse más de lo normal o en el peor de los casos termine declinando las poblaciones hasta situaciones críticas donde los estratos mencionados anteriormente se lleguen a encontrar altamente amenazados y con ellos toda la vida asociada.

## **6.6 Fauna asociada a humedales**

La fauna de los humedales incluye un gran número de organismos de muchas clases. Algunos únicamente habitan los humedales y los cuerpos acuáticos, mientras que otros son más bien terrestres, pero pueden vivir en el follaje de las plantas acuáticas. Otros requieren de los humedales durante parte de su vida, pero el resto viven en ambientes terrestres. Entre ellos se encuentran los protozoarios, briozoarios, cnidarios, rotíferos, nemátodos, moluscos, anélidos, insectos acuáticos, crustáceos. Su tamaño varía, siendo algunos microscópicos y otros, como los cangrejos, miden varios centímetros. Pueden vivir en la columna de agua, sobre las plantas o rocas, o en el suelo. Los insectos acuáticos de los humedales también son muy diversos. Hay muchos grupos entre ellos los colémbolos, efemerópteros, libélulas, chinches de agua, cucarachas de agua, escarabajos acuáticos, moscos, moscas, grillos, chapulines. Las larvas de muchos de estos insectos son las mejor adaptadas a las condiciones de los humedales, e incluso mantienen una etapa durante la cual

surcan los aires. Forman un eslabón de gran importancia en la cadena alimenticia de muchas aves, anfibios y reptiles (Veracruz, 2010, Tierra de ciénagas y pantanos).

Los estudios sobre la relación aves-hábitat son importantes para entender los impactos humanos sobre la diversidad aviaria. Muchas especies de aves acuáticas han desarrollado diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas para hacer mejor uso de los recursos que brindan los humedales. Son especies que utilizan ecosistemas dominados por cuerpos de agua durante parte de su ciclo biológico (Estela *et al*, 2010, Ruiz-Guerra, 2012). Estos ecosistemas presentan una compleja red trófica, producto de su desarrollo evolutivo a través del tiempo (Castellanos, 2002) proporcionando condiciones que resultan atractivas para el establecimiento, reproducción, descanso y alimentación de estas aves quienes se destacan por sus estrategias tanto para obtener el recurso como características físicas para aprovecharlo de manera eficiente (Weller 1999, Moreno & Arzuza, 2006). En los humedales las aves cumplen importantes roles como ser el de consumidores, aportadores de materia orgánica (aproximadamente el 30% de la energía consumida por las aves se libera al ambiente como desperdicios) y modificadores del ambiente circundante, muchas veces aventajando a los peces (Blanco, 1998). Entre las aves acuáticas encontramos muchas especies migratorias y otras que, sin serlo, realizan desplazamientos oportunistas en busca de humedales con abundancia de alimentos y sitios para nidificar.

Algunos de estos sitios son utilizados durante un período muy corto de tiempo y funcionan como áreas de parada, donde las aves se alimentan continuamente para almacenar energía en forma de grasa, la que luego será utilizada para continuar la migración hasta el próximo punto de parada (Myers, 1983).

Muchas especies de aves nidifican en humedales, donde utilizan la vegetación palustre como soporte para nidos o refugio contra predadores. Diferentes especies construyen sus nidos en los diferentes estratos de vegetación (Blanco *et al*, 1998).

## **6.7 Conservación y recuperación de los humedales en Colombia**

En cuestiones de cuidado hacia los humedales, el ministerio del medio ambiente, en su política nacional para los humedales se pauta tres estrategias importantes para la protección de los

humedales, en las que se desglosa el accionar para cada una, dejando claros cuales son los objetivos y las tareas para llevar a cabo dicho fin de conservación y recuperación de los humedales interiores del territorio nacional.

La primera estrategia que tiene en cuenta esta política nacional para los humedales, busca organizar la concepción y trabajo sobre el manejo y uso sostenible de los recursos referentes a las actividades económicas y productivas dentro de estos terrenos de que se encuentren dentro de la lista de humedales del país, haciendo referencia en el artículo 3.1 de la convención de Ramsar, las conferencia de las partes contratantes donde se hace tiene mención a los informes suministrados por los representantes de los gobiernos de la partes contratantes, sobre el uso racional de los humedales, como también haciendo uso del concepto de otros partes de convención Ramsar como (Recomendación 4.10, directrices para la aplicación del concepto de uso racional) y (Artículo 5.6, el uso racional de los humedales).

La estrategia número dos de la política nacional para los humedales trata de la conservación y recuperación, en este numeral, se tienen en cuenta las alteraciones expresadas en los sistemas de humedales, causados por la contaminación, conversión en los tipos de uso de suelo, malas prácticas de cosecha o uso e interferencia en los patrones de circulación del agua, inadecuadas técnicas de manejo entre muchos otros, que dejan apreciar la drástica reducción de los beneficios económicos y ambientales de los ecosistemas de los humedales. En este apartado tienen en cuenta la conservación de los humedales por medio del conocimiento del listado de humedales registrados en el marco de la Convención Ramsar, como también el consolidado de humedales que hacen parte de las áreas protegidas nacionales, donde en representación de las áreas protegidas litorales de los parques Nacionales Naturales el 3,9% es el que corresponde a ecosistemas de humedal y de ese porcentaje el 70,7% se encuentran protegidos por los parques el Tuparro, Cahuinarí, Criribiquete, Puinawai y Nukak (Minambiente, 1999).

Y por último y en orden de la acciones se encuentra la concientización y sensibilización, claramente de los pobladores o cualquier ente participante en las actividades ligadas a la interacción entre el hombre y los humedales, pues en este punto se busca aumentar la cantidad y la calidad de la información sobre los humedales y su valor tanto ecosistémico como económico,

buscando la aceptación y la percepción de las problemáticas asociadas a este tipo de interacciones por parte de las comunidades locales y otros participantes de la sociedad.

Prácticamente busca hacer uso del conocimiento socioeconómico de las poblaciones cercanas y participantes en las áreas de humedal, para tener certeza de cómo abordar las problemáticas relacionadas con el uso, cuidado, recuperación y conservación de estas áreas, brindándoles el conocimiento necesario sobre las problemáticas sobre la pérdida de los humedales a escala global, regional y local, para que de dicha manera el actuar de las comunidades sea más consciente y amigable con el entorno.

### **6.8 Manejo y uso racional de los humedales**

El uso racional de los humedales consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema, tal como se expresa en la Conferencia de las Partes Contratantes en el Convenio de Ramsar, en el que el uso racional debe tenerse en cuenta en la planificación general que afecte los humedales, adoptando las Directrices para la Aplicación del Concepto de Uso Racional (Recomendación 4.10) y las Orientaciones Adicionales para la Aplicación de Concepto de Uso Racional (Resolución 5.6).

Estas estrategias y acciones propuestas tienen como propósito incluir a los humedales en los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial del país, ya que los procesos ligados al cambio y presiones que se ejercen sobre los ecosistemas de humedal, priorizan el establecimiento de directrices claras dirigidas a la conservación, manejo y restauración de este tipo de ecosistemas de importancia hídrica (Minambiente, 2001).

### **6.9 Planificación territorial para humedales.**

la elección de estrategias de planificación y de manejo de los humedales del país deben basarse en perspectivas sistémicas que reconozcan las interrelaciones entre los diferentes ecosistemas que sustentan. Para tal efecto se requiere una aproximación multisectorial en el diseño e implementación de estrategias de manejo, lo cual determine y limite la ocupación en zonas de conflicto ambiental y social, permeabilizando a los sistemas estratégicos de situaciones de transformación y destrucción por acción de las actividades antrópicas, ya que en escenarios como

estos, en los que las comunidades habitan cerca o sobre los humedales, se logra percibir que las condiciones tanto para el entorno natural como para el poblador no son los mejores en cuestiones de calidad y seguridad; en estas zonas se ven por lo general asentamientos de invasión en los que poblaciones de estrato social bajo migran a lugares económicos o gratuitos donde la tierra no les cuesta nada y donde la vigilancia municipal no llega por cuestiones de planeación que los ubica fuera de jurisdicción, agregándole más aspectos negativos a los seres humanos que pretenden vivir bien pero difícilmente reciben ayudas o pedagogía sobre la forma de vida en lugares como este (Minambiente, 2001).

### **6.10 Factores de degradación de los humedales colombianos.**

los humedales tienen dos fuentes de afectación, la natural y la humana, la primera es ejercida por la naturaleza misma, en la que se reconoce a los humedales como ecosistemas altamente dinámicos y sujetos a diversos factores naturales, los cuales tienen la facultad de ejercer modificaciones en la composición y estructura de los mismos por medio de la perturbación. Sus atributos físicos junto con los biológicos y químicos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y desecación del espejo de agua, como también por fenómenos de naturaleza de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, deslizamiento de tierras, tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales.

Todos los ecosistemas experimentan procesos de sucesión natural, los cuales se ven reflejados a través de una larga cadena de sucesos en el tiempo, los cuales condicionan la derivación de los valores y servicios a partir de los cambios expresados, en el caso de los ecosistemas de humedal, las expresiones del cambio en relación a la composición y estructura también van de la mano de dichos estados sucesionales, los cuales solamente pueden rastrarse en periodos prolongados. Desde el punto de vista ecológico y para una verdadera proyección en el tiempo de las acciones de preservación y manejo de humedales, se hace necesario un buen entendimiento de estos procesos naturales.

Los procesos de afectación humana en los humedales, no son independientes de la dinámica natural de los sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Mirándose como una perturbación humana ejercida sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia del ejercicio antrópico, como también del estado del sistema y la capacidad del

mismo para retornar al estado anterior a la perturbación o resiliencia, hablando de los factores naturales del sistema encargados de amortiguar los efectos antinaturales.

En este contexto en el que se toman en cuenta los cambios ejercidos por parte de dos fuentes, la natural y la antrópica, en un ejercicio realizado por Instituto Alexander Von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente, 1999, para la identificación de los factores de cambio en los humedales interiores colombianos, especialmente por impacto antrópico se encontró que la transformación total, y la perturbación severa son los que generan mayor impacto sobre estos sistemas, que consecuentemente serán atendidos con carácter prioritario en esta política.

### **6.11 Biodiversidad y economía de los humedales en Colombia**

la biodiversidad de los humedales está ligada a la fauna, flora, y atributos físicos y químicos que se desarrollan en torno de estos terrenos anfibios, en los cuales la vida se desarrolla intermitentemente entre la tierra y el agua o de manera permanente en el ambiente combinado. Según Rangel et al, 1995, Colombia es clasificado como el segundo país del mundo en diversidad biológica, producto de procesos evolutivos y de especiación del Terciario y Cuaternario, con dos centros principales: Amazonia y Región Andina.

En cuestiones de biodiversidad y funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos, estos representan numerosos beneficios para la sociedad. Teniendo en cuenta que los humedales son sistemas naturales de soporte vital, base de actividades productivas y socioculturales, tales como económicas extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura en épocas de estiaje (Ministerio del Medio Ambiente – Instituto Alexander Von Humboldt, 1999). Aunque tenemos conocimiento acerca del potencial ecológico, biodiverso y económico de los humedales del país, está claro que no se le ha prestado la atención prioritaria, siendo ignorada su contribución a la economía del país.

## **7. ANTECEDENTES**

### **7.1 Nivel internacional.**

Dentro de los estudios internacionales representativos se encuentra la caracterización ambiental de los humedales costeros del río de la Plata. Provincia de Buenos Aires, Argentina. Elaborado por Martínez, donde se realizó una amplia recopilación de información de las características bióticas y abióticas del ecosistema para después anteponerlas con las acciones antrópicas derivadas de la alta densidad poblacional, lo que logró determinar que existe una sobreexplotación de recursos, destrucción de la vegetación, extracción de suelos y fuerte presión demográfica a pesar de los riesgos de inundación y anegamiento.

Para Pamela, los efectos del proceso de urbanización sobre la calidad ambiental de los humedales del área metropolitana de Concepción, deja ver la severidad de los impactos generados por el crecimiento de la ciudad, que ha sustituido sistemáticamente sus superficies y transformado las coberturas y usos del suelo que las caracterizan, significando la pérdida y la reducción de importantes funciones ambientales, afectando así sus componentes bióticos, hidrológicos, climáticos, entre otros; junto al remplazo de usos y coberturas debido al avance de la urbanización y el comportamiento espacial y temporal de las áreas de alta calidad ambiental. Donde el objetivo de la investigación es proponer, según las aptitudes de los humedales, los usos más sustentables para cada uno de los niveles de calidad reconocidos, en el entendido que estos usos genera el menor impacto en el equilibrio del medio ambiente.

Este estudio evidenció la pérdida de superficie en los humedales de Gran Concepción, como producto de la expansión urbana incontrolada y como esta, se encuentra estrechamente ligada a la disminución de la calidad ambiental de sus paisajes ecológicos. La evolución espacial del sistema urbano, ha generado una problemática ambiental y territorial donde los sectores palustres han sido alterados por el progresivo cambio en los usos y coberturas del suelo.

### **7.2 Nivel nacional.**

Para Katherine Niño, La evaluación de los efectos ambientales y socioeconómicos de los humedales debido al crecimiento de expansión urbana. Estudio parque Ecológico de Techo, en

Bogotá, Colombia. Donde el objetivo principal fue la evaluación de los impactos sociales, económicos y ambientales en el crecimiento de expansión urbana en el Distrito orientada a los humedales. En el estudio realizado en Techo, se dio respuesta la hipótesis de que la expansión de las construcciones legales e ilegales, generan pérdida de biodiversidad en el humedal de techo, determinado principalmente por cambios de uso del suelo y las coberturas, cambios en la flora y fauna por transformación de los hábitats acuáticos, cambios en el ecosistema por simplificación de la estructura ecosistémica del humedal.

Para Orfy, en la Evaluación ambiental del humedal Las Chozas en el área urbano-rural del municipio de Popayán, permiten ver que la degradación de los ecosistemas hídricos y la destrucción de humedales contribuyen de manera considerable al aumento de la pobreza, los problemas de suministro de agua, la seguridad alimentaria y la disminución de la biodiversidad del planeta. Las razones para este fenómeno son múltiples: presiones de desarrollo económico, insostenibilidad de los procesos de aprovechamiento de los recursos, marco político y económico nacional e internacional; donde también permite conocer la conceptualización en la que la situación de amenaza de los humedales urbanos es una de las problemáticas ambientales que se presenta en el área de estudio en el municipio de Popayán, donde la contaminación hídrica y el desecamiento con fines de uso de suelo, bien sea para actividades pecuarias, agrícolas y/o de conurbación son las que disminuyen las funciones ecosistémicas y la calidad de los servicios que provee el humedal Las Chozas.

## 8. MATERIALES Y METODOS

Aquí se describen todos los materiales y métodos empleados para la realización de cada uno de los componentes del estudio, en los cuales se encuentran materiales de campo, laboratorio, personales, alquiler y metodologías llevadas a cabo al pie de la letra según los autores y otras modificadas por la necesidad de acoplarlas a las situaciones experimentadas en el transcurso de la investigación.

**Tabla.1. Materiales.**

<b>MATERIALES</b>		<b>COMPONENTE HÍDRICO</b>	<b>COMPONENTE AVIFAUNA</b>	<b>COMPONENTE SOCIAL</b>	<b>COMPONENTE PAISAJE</b>
Equipo Aquamerck	colorimétrico	Guía de campo.	Libreta de campo.	Google Earth	
Sonda multiparámetro HANNA	marca	Cronometro	Papelería Encuestas	Entrevistas	
Sonta de oxígeno HANNA	marca	Binoculares tasco, 10x50 y Bushnell 10x42	Papelería Entrevistas	Libreta de campo	
Kits colorimétricos para aguas marca HANNA		Cámara fotográfica Canon 50D		ArcGIS	
Red D-Net, artesanal elaborada con aro metálico de 50cm diámetro, vara de madera de 150cm y una malla hecha con tela de media velada.		Lente Tamron 18-270mm			
Cuadrante en tubos de PVC, dimensiones de un metro para cada lado.		Guías para la identificación de aves de Colombia.			
Tarros de muestra de orina.		Ebird			

Bolsas Ziploc de 500ml. Xenocanto

---

Guantes quirúrgicos.

---

Depiladores como pinzas entomológicas.

---

Alcohol al 70% y al 90%

---

Estereoscopios marca Nikon.

---

Cajas Petri

---

Beacker

---

Bandejas de fondo blanco.

---

Guías de identificación de macroinvertebrados acuáticos.

---

Botas para pantano

---

Fuente: Este estudio.

## **9. METODOLOGÍA**

La metodología empleada para la realización del proyecto fue de tipo mixta ya que se emplearon datos cuantitativos y cualitativos para la recopilación de la información proporcionada tras poner en ejercicio las actividades propuestas para cada uno de los componentes.

La caracterización ambiental del humedal como tal se realizó con el fin de hacer una determinación de los atributos de cada uno de los componentes escogidos para la investigación, tales como, la transformación espacial de las coberturas vegetales, el social, fauna y el hídrico, que a su vez tenían una sub división en la cual se hacía enfoque en aspectos puntuales de cada componente para abarcar la temática a mayor escala y eficiencia, para el primero se hizo delimitación del área de estudio, con el fin de realizar un análisis espacio-temporal de las coberturas vegetales a partir de herramientas de fotografía satelital y corroboración en campo, para el segundo, se realizó un diagnóstico socioeconómico de la población del humedal. Para la biota se realizó una caracterización de la avifauna como bioindicadora de la calidad del humedal y para el cuarto componente se llevó a cabo una caracterización de los macroinvertebrados acuáticos, los cuales como en el segundo componente ya mencionado, permiten llegar a una calificación de calidad del entorno, por la capacidad de aportar datos bioindicadores por la presencia y/o ausencia en el sistema en evaluación, junto con el estudio fisicoquímico del agua del humedal.

A continuación se describe la metodología empleada de acuerdo a cada uno de los objetivos planteados para este trabajo de investigación:

### **9.1 Análisis espacio-temporal de las coberturas vegetales del humedal.**

#### **9.1.1 Componente de coberturas vegetales y transformación del paisaje**

Para este objetivo se inició realizando una revisión bibliográfica teniendo en cuenta la localización geográfica, aspectos climáticos, topografía, uso del suelo, aspectos físicos y bióticos como fauna y flora presentes en el área.

Se llevaron a cabo jornadas de dialogo participativo con integrantes de la junta de acción comunal del barrio los Lagos y habitantes del mismo, en el cual se realizó la socialización del proyecto en conjunto con entrevistas. Para la delimitación de las coberturas vegetales del humedal se realizaron (8) visitas exploratorias de reconocimiento al área de estudio en las cuales se pudo localizar geográficamente las zonas de interés para el estudio, teniendo en cuenta que la limitación fue el acceso a la movilidad; el polígono se logró trazar con la ayuda del GPS, imágenes satelitales y establecimiento de coberturas se usó la metodología cualitativa por medio de la observación de la transformación de las coberturas a través del tiempo.

Para el componente de coberturas vegetales y de paisaje se empleó una metodología cuantitativa y cualitativa en la que se organizaron imágenes satelitales en escala del tiempo con las que se expresan las condiciones del momento y la transformación de las coberturas con el pasar de los años.

- Se realizó la recopilación de información bibliográfica, cartográfica, fotográfica, estadística y documental referida tanto a los elementos como a los factores de paisaje.
- Se tomaron imágenes del Google del año 2002 hasta la más reciente del año 2016 donde para poder evidenciar la transformación de las coberturas se acompañó de una corroboración en campo, haciendo anotaciones de cambios no evidenciados en las imágenes por cuestión de actualización.
- Descripción de las unidades de paisaje y de sus unidades de paisaje ambientales, donde se tomaron las unidades de paisaje significativas en el área de estudio, las cuales fueron descritas y observadas a través del tiempo, dejando ver el cambio de las mismas al pasar los años y comparadas con visitas y observaciones actualizadas para evidenciar los cambios a hoy.
- Diagnóstico sobre el peso de los elementos en la estructuración del paisaje a través del tiempo, donde se seleccionaron dos elementos del paisaje, (el natural y el transformado por

el hombre) con el fin de hacer el contraste del cambio entre las coberturas vegetales y naturales y el crecimiento y ampliación del área de infraestructura antrópica.

- Se utilizó la aplicación central del software Arc-Gis, ArcMap para hacer la labor de separación de áreas identificadas y lograr tener una noción más precisa de las zonas de influencia de cada tipo de cobertura presente en el área de estudio, trabajando con imágenes a una escala de 1:6000 y elaborar la cartografía.
- Posteriormente se realizó el análisis de todos los datos obtenidos por el manejo de las imágenes modificadas mediante la herramienta ArcGIS, y las anotaciones realizadas en campo. (Ibarra, 1993)

## **9.2 Diagnóstico de los componentes: socioeconómico, avifauna e hídrico**

Para tener elementos para la realización de la caracterización ambiental se realizó el diagnóstico de los componentes que se describen a continuación:

### **9.2.1 Componente socioeconómico**

Para la realización de este componente se tomó en cuenta una metodología cualitativa por medio de encuestas y entrevistas semiestructuradas, (ver anexo 1 y 2) primero se realizaron las entrevistas ocasionales con personas habitantes del humedal, teniendo en cuenta su cercanía con el espejo de agua y ubicación sobre el ecosistema de estudio, con esto se buscó hacer el primer acercamiento con la comunidad, hablando de aspectos generales, situaciones históricas, problemáticas antiguas, actuales y proyecciones que tienen sobre la situación del ecosistema y de ellos mismos como pobladores, convirtiéndose la actividad de entrevista necesaria para la realización de las encuestas, con las que se evaluó el conocimiento de la población con relación al humedal y a los sucesos que intervienen en la dinámica del lugar, de igual manera se recopiló información relacionada con las actividades realizadas por los habitantes y las problemáticas socioeconómicas y ambientales que allí se viven a diario.

Se realizó una revisión del censo realizado por la junta de acción comunal, la cual proporcionó información desde los libros, donde estaban consignadas 170 casas en el barrio que estaban ligadas al humedal; con ese dato del censo realizado por la junta del barrio, se sacó la muestra significativa para el número de encuestas a realizar con la población del humedal.

Se realizó la redacción de las preguntas con la intención de abarcar todos los aspectos relacionados con la interacción de la población con el ambiente, sobre los cambios realizados en el tiempo y también sobre el conocimiento de la participación humana en los cambios que se experimentan con la presencia humana en cualquier ambiente natural.

Las jornadas de encuesta por medio de cuestionario se realizaron en horas de la mañana, de 8:00 a 11:00 aproximadamente, aprovechando la temperatura fresca de la mañana, como también el buen ánimo de las personas al comenzar el día.

La dinámica de encuestado se realizó de puerta en puerta, con 17 muestras tomadas y de manera aleatoria y delimitada por las zonas aledañas al espejo de agua y a la vegetación del humedal.

Se optó por tener una charla amena con las personas antes del diligenciamiento del cuestionario, donde se tocaban temas personales e institucionales para darles a entender que la actividad realizada junto a las respuestas obtenidas por ellos se destinaria simplemente para la investigación académica, con la posibilidad de replicar acciones en un futuro y actuar de manera positiva ante las problemáticas experimentadas con la población residente en cercanías con el humedal, esto para generar un ambiente tranquilo y amigable en que las respuestas no tuvieran ninguna influencia de tipo político o de interés particular como el económico o de mejoramiento estructural de sus viviendas, ya que nada de eso iba a pasar con la redacción de dicho cuestionario; así se logró tener una experiencia tranquila y aprovechable con la población que hizo parte del cuestionario.

Luego de las jornadas de encuestado se realizó la recopilación de información de los 17 cuestionarios y se tabuló en una tabla en la que se indicaran los porcentajes pertenecientes a las respuestas ahí consignadas, también se realizó un análisis de cada encuesta y su total de respuestas para tener una idea más clara de lo que la población piensa, hace y espera en el humedal del barrio Los Lagos (Consuelo et al. 2013).

### 9.2.2 Componente avifauna

La metodología para la realización del componente se redactó tomando en cuenta las pautas establecidas por (Tellería, (1986) y Sutherland, (1996). que se acoplan más con las condiciones sistémicas del humedal y a los propósitos del estudio de caracterización de la avifauna asociada a humedales.

**Estudio cualitativo.** Por razones de conteo y recuentos se eligieron zonas fijas de avistamiento separadas las unas de las otras a una distancia aproximada de 100 metros, lo que permite hacer los conteos seguidos en el horario seleccionado en poco tiempo y reduciendo el recuento en una gran medida; con el tema del recuento hay unas especies que son más propensas que otras, ya que hay unas que por territorialidad y comportamiento permanecen por lo general en áreas delimitadas y rara vez se ven por fuera de ellas, pero como hay unas que se quedan en un sitio y no se prestan para recontar hay otras de características más errantes, que en una jornada de muestreo se pueden mirar en dos o más puntos de avistamiento, como en el caso de los *Psarocolius angustigronts*, *Cacicus cela*, *Coragyps atratus*, *Orthopsicatta manilata*, *Aratinga weddellii* y *Rostramus sociabilis*, ya que son aves que vuelan mucho y se desplazan bastante según la actividad que manejan. Según (Asociación Calidris, 2011).

Los horarios de observación de las aves en el humedal estuvieron entre las 06:00 am a las 10:00am por razón de alimentación e interacción por las condiciones de iluminación y temperatura.

El avistamiento muestreo de las aves por punto de interés se llevó a cabo por 5 días en el mes durante seis meses comprendiendo los meses de marzo a agosto del 2017, en los días del 20 en adelante de cada mes según la metodología planteada por (Tellería, (1986), Sutherland, (1996).

El censo de aves en el humedal del barrio Los Lagos arrojó datos de riqueza de especies, (número de especies avistadas) y de abundancia (número de individuos por especie), datos que se compararon en el tiempo y que se pueden comparar con estudios futuros en otros humedales del municipio.

En cada estación se fijó un tiempo de acostumbamiento de respuesta de las aves, el cual fue de 2 minutos. Durante este tiempo se revisará las especies presentes en la estación.

Se fijó para cada estación, un tiempo de conteo (7 minutos), durante el cual se realizaron todos los conteos de aves y una vez terminado este tiempo se procede a la siguiente estación. El ángulo de observación fue de 180° mirando hacia el espejo de agua del humedal.

En cada estación se contaron todas las aves avistadas, individualizándolas hasta nivel de especie utilizando guías de campo para aves como la de aves del Valle De Sibundoy, alto Putumayo, Colombia y Hilty & Brown Birds of Colombia. Dentro de los 180° hacia el espejo de agua, se considerará su abundancia.

Como también se tomó en cuenta del registro de los individuos escuchados en el área de estudio, que se oyeran dentro del tiempo determinado para cada punto de observación.

Todos los datos consignados en una tabla de censo, la cual contiene la información de manera resumida y estandarizada, para cada observación, Anexo 3, tabla de censo.

### **9.2.3 Componente hídrico**

***Macroinvertebrados acuáticos continentales.*** En el mes de abril se realizaron dos practicas exploratorias en el humedal del barrio los lagos para identificar el tipo de muestreo que se podía realizar en la zona, teniendo en cuenta características del lugar como: los sustratos presentes en el espejo de agua, el tamaño y la fluctuación de la fuente hídrica y con ellos los métodos de muestreo para la captura de macro-invertebrados acuáticos, se utilizó una red D'Net de un diámetro de un metro, un bastón 150cm y una malla fabricada con una media velada para la captura de los individuos en diferentes puntos de muestreo. Este método resulto siendo el más apropiado ya que los individuos que se encontraron en el sistema eran en su mayoría de diminutos tamaños.

Se realizaron colectas de dos tipos de sustrato, el primero del lodo, haciendo arrastres del lecho pantanoso, posteriormente se realizaba un enjuagado del sustrato recogido en un balde de agua, para deshacerse de los elementos extraños y de gran tamaño, luego se hizo un filtrado donde se eliminó parte del sustrato sobrante junto con el agua y el resultado de alrededor de un litro de mezcla se le agrego alcohol al 90% para posteriormente llevarlo al laboratorio; para el segundo sustrato que fue realizado usando las raíces de la lechuga de agua, (*Pistia stratiotes*) se colectaron las plantas con la misma red D'Net para depositarlas en un balde con agua para lavar las raíces y desprender todos los macroinvertebrados acuáticos asociados a este tipo de sustrato;

posteriormente se filtraba un poco de la mezcla hasta llegar a un aproximado de un litro, agregarle alcohol al 90% y guardar para el laboratorio.

En el laboratorio se contaba con las 40 muestras, ya que por jornada de muestreo se tomaban 5 de cada sustrato y estas jornadas fueron replicadas en 4 oportunidades en el tiempo, contemplando los meses de abril, marzo, agosto y septiembre.

La identificación de los macroinvertebrados se realizó con la ayuda de guías de identificación de macroinvertebrados para Colombia.

Al finalizar la toma de muestras y la colecta de macroinvertebrados acuáticos se terminó la tarea de lavar, identificar, separar y rotular los individuos primeramente por áreas de muestreo y tipo de sustrato y posteriormente por familia y riqueza por número de muestra, formando una colección entomológica para el uso del área de formación del grupo de investigación Sennova del Sena, Putumayo.

***Fisicoquímica hídrica.*** Los parámetros fisicoquímicos se tomaron por medio de una sonda de oxígeno marca Hanna, sonda multiparámetro marca Hanna, un kit colorimétrico de la marca Aquamerck y dos kits individuales para alcalinidad y dureza, marca Hanna.

Los parámetros de DBO5, DQO y coliformes fecales se tomaron en horas de la mañana, tipo 7:30 y 8:30 para ser enviados al Laboratorio de aguas y suelos Ambilab Pitalito.

Los meses en los cuales se tomaron las muestras de aguas y se evaluaron los parámetros fisicoquímicos fueron, abril, mayo, agosto y septiembre.

Los índices que se utilizaron para la determinación del grado de contaminación del agua del humedal fueron los ICA (Ramirez y Viña, 1998), incluyendo a ICOMI, ICOMO, ICOSUS e ICOTRO; con los cuales se hizo uso de todos los parámetros fisicoquímicos tomados en la investigación.

#### **9.4 Formulación de lineamientos que promuevan el manejo y protección del humedal.**

Para la formulación de los lineamientos promotores del manejo y protección del humedal fue necesario terminar con el desarrollo de todos los componentes propuestos en el estudio, para tener certeza de cada una de las áreas expuestas en la investigación y así tener certeza para dictar propuestas o lineamientos para el manejo y protección del humedal.

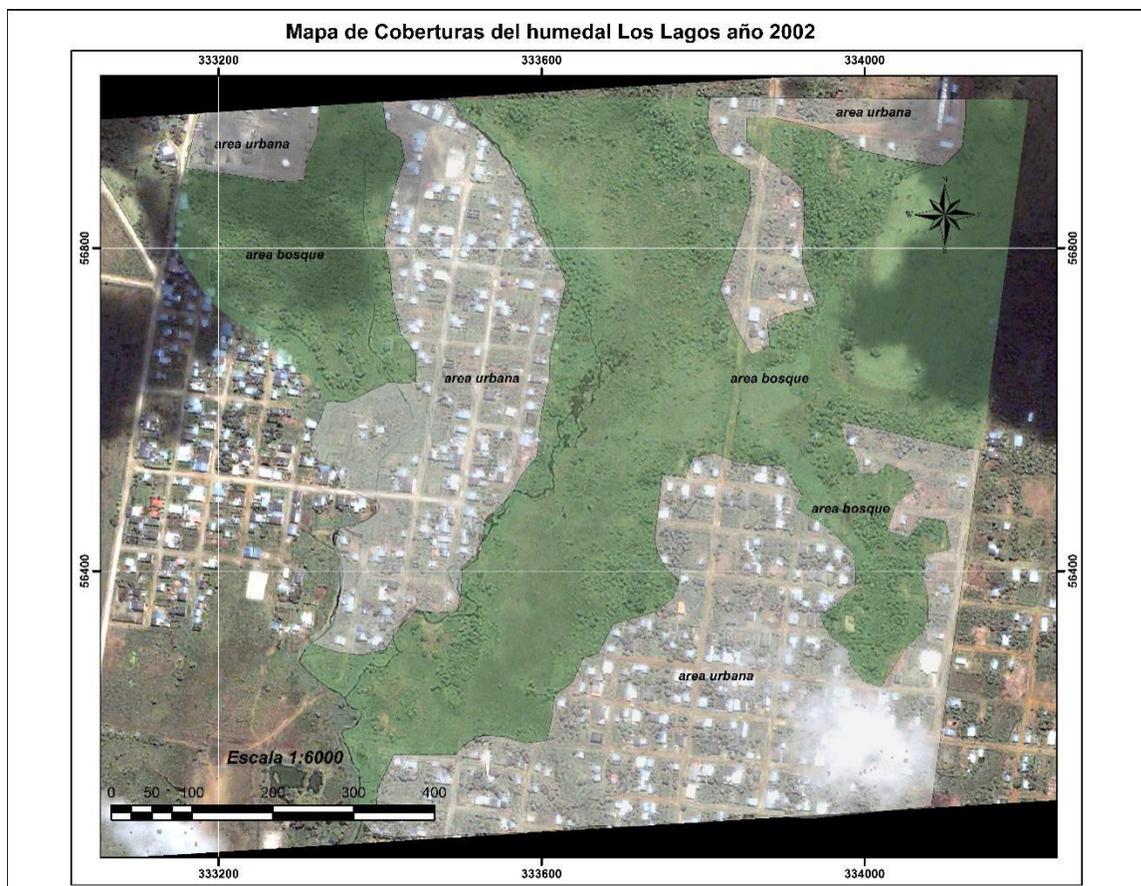
Conforme se obtuvieron los datos de cada uno de los componentes, dejando ver las situaciones en las cuales se desarrollaron los acontecimientos más puntuales, en relación a degradación, transformación, pérdida, ocupación, expulsión de fauna y flora, entre otros dentro del marco de la investigación, se hizo uso de las políticas ambientales con las que cuenta Colombia y los mismos lineamientos de conservación, manejo y uso sostenible propuestos por la Convención de Ramsar, con los cuales se logró proyectar los lineamientos para el manejo y protección de los humedales, tanto para el caso de estudio en el municipio de Puerto Asís, Putumayo como los demás escenarios nacionales en donde se desarrollen situaciones de interacción entre el hombre y el humedal.

## 10. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 10.1 ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LAS COBERTURAS VEGETALES DEL HUMEDAL.

Para la comparación de la transición de coberturas vegetales que experimentó el humedal del barrio los lagos contamos con tres imágenes satelitales de alta calidad para la realización de una línea de tiempo, en los años comprendidos del 2002, 2013 y la más reciente y con imagen trabajable del 2016, teniendo en cuenta que el sector se ha considerado como zona roja y apartada desde el comienzo del conflicto armado en Colombia, lo cual de alguna forma contribuyó en la escases de estudios paisajísticos y de todo tipo, tanto en áreas urbanas como rurales y naturales.

**Mapa No.1. Mapa de coberturas del humedal Los Lagos año 2002.**

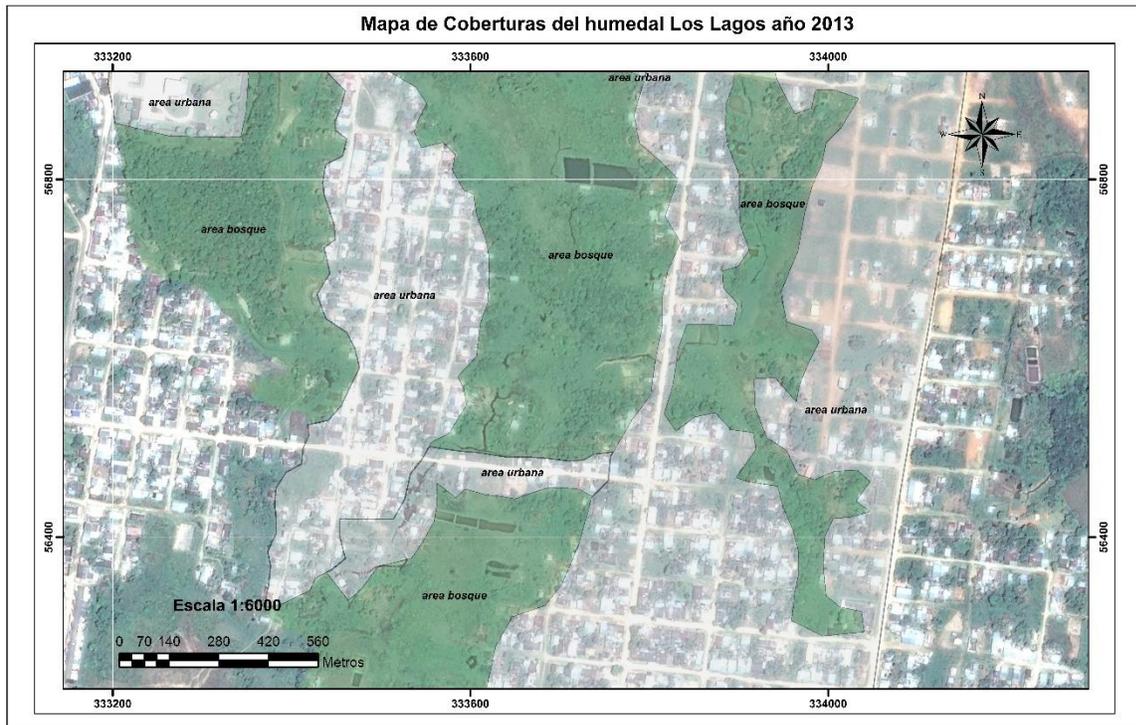


**Fuente:** Este estudio.

Como ocurre en todas las zonas naturales con presencia humana, en nuestra área de estudio se evidencia como la huella del crecimiento humano y sus actividades consumen las características naturales del sistema en el que se asienta y aquí, con la primera imagen podemos ver como los pocos habitantes que comenzaron a llegar al humedal, se hicieron a su espacio y acomodaron sus alrededores para sentirse lo más cómodos posibles en su nueva casa, mirando y haciendo un pequeño repaso de la primera imagen, (Mapa No.1) podemos apreciar que las condiciones no eran tan perjudiciales para el humedal, ya que aunque no es la etapa primaria en el asentamiento se logra observar una serie de parches y zonas de vegetación de grandes dimensiones, en las cuales probablemente se albergaban una cantidad de individuos y poblaciones sanas y con un ambiente con el que podían lidiar y sobrevivir sin tener que abandonar el humedal, eso para las especies altamente y medianamente tolerantes a la interacción con el hombre o a la misma perturbación (Corpoamazonía, 2010).

En esta imagen (Mapa No.1) también se puede apreciar, gracias a la misma fotografía y a la exploración hecha durante el trabajo de campo que el asentamiento humano del 2002 está ubicado en las zonas más altas del humedal y evitando las zonas de mayor influencia de inundación del mismo, también se observa que el sistema lotico del humedal se encuentra casi sin intervención y que la población se ha limitado a llegar hasta el borde del arroyo sin cruzarlo ni alterarlo de alguna forma visible.

## Mapa No.2. Mapa de Coberturas del humedal Los Lagos año 2013.



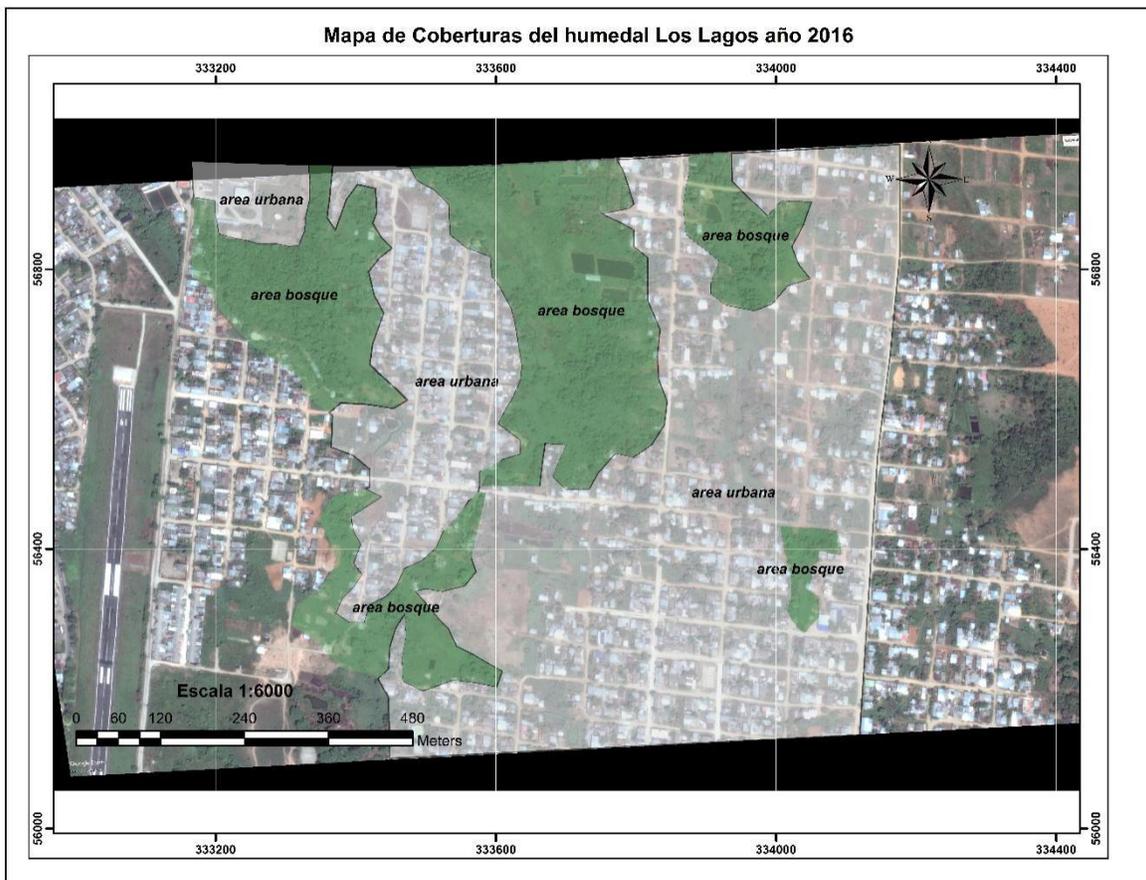
**Fuente:** Este estudio.

En la imagen del 2013 ya se nota un cambio bastante notable y se podría denominar como uno bastante acelerado, teniendo en cuenta que la población que llegó al barrio ha crecido de manera exponencial en relación con el tiempo y se vio acompañado de una utilización y apropiación del área natural bastante agresiva, muchas zonas que se miraban sanas en la imagen anterior se ven totalmente ocupadas y en cuestiones de cobertura vegetal la reducción es evidente, ya que los parches de gran tamaño y sin alteraciones notables dentro de los mismos ahora se ven fragmentados y con alteraciones dentro de los mismos parches, perturbaciones como vías que los cruzan, construcciones productivas como lagos de piscicultura, transformación de área boscosa que posiblemente se taló y quemó para hacer potreros y otras construcciones pequeñas que se ven distribuidas por toda el área vegetal.

En cuanto al área del asentamiento, se puede ver que se ha llegado a un nivel de organización en cuanto al trazado de calles e infraestructura asociada (parques, canchas, puentes, edificaciones pequeñas y medianas) cabe resaltar que existe una dinámica de crecimiento improvisado en el

cual la población crea senderos a través de parches del humedal, generando aperturas hechizas de bajo impacto que con el paso del tiempo se terminan convirtiendo en vías secundarias, convirtiéndose también en un aporte más a la disminución de áreas vegetales, lo cual permite apreciar como la expansión del área construida se da gradualmente y sin pausa hacia el centro del terreno empantanado.

**Mapa No.3. Mapa de Coberturas del humedal Los Lagos año 2016.**



**Fuente:** Este estudio.

La imagen más reciente que se logró conseguir para hacer este análisis de la transformación en tiempo es una con fecha del 2016 donde es posible apreciar la incesante ocupación del área natural que antes le pertenecía al humedal, área que sigue y seguirá cediendo espacio al crecimiento demográfico, dejando a los relictos de vegetación del humedal como parches aislados y con poca

o ninguna conexión entre sí, a excepción de los que aún conservan área sobre la zona de influencia del canal de desagüe natural del mismo.

La expansión demográfica además de no haber tenido mayores contratiempos para su crecimiento, se vino dando de forma limitada por cuestiones de acceso y calidad de vida, situación que se modificó a mediados del 2017 con la pavimentación de la calle principal, esta que atraviesa al barrio junto con el humedal de un extremo al otro. Esa misma que en la primera imagen satelital deja ver como se inició la incursión de carretera a través del humedal para conectar un extremo con el otro, necesitando la construcción de un puente para conectar ambos lados, ya para las fechas más actuales, hablando desde la culminación de la obra realizada en el barrio Tequendama y Los Lagos, la población experimento un fenómeno de sustitución en el cual se comenzó a cambiar las estructuras viejas en madera y en estacas para construir en material más costoso y resistente, (ladrillo y cemento), también se generó un aumento en el relleno de las áreas designadas para vivienda, estas que anteriormente se cubrían con agua en cada temporal de lluvias o con tan solo una precipitación torrencial de unas cuantas horas.

Ya con la construcción de la carretera con cemento y a un metro y medio por encima de donde se tenían las construcciones antiguas, se vio traducido como un adelanto para la población residente en los barrios cercanos y una sentencia más acelerada para las condiciones naturales del humedal del barrio Los Lagos. Aquí el estrato social se alza junto con el cemento de la carretera y la necesidad de construir y ocupar un área que se ve y se siente más cómoda se incrementa de la misma manera.

## **10.2 DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES: SOCIOECONÓMICO, AVIFAUNA E HÍDRICO**

### **10.2.1 Componente Socioeconómico**

En este componente realizado en las jornadas de los meses de diciembre del 2016, enero y febrero de 2017 se pudieron evidenciar distintas situaciones y conceptualizaciones por parte de la comunidad residente en el barrio Los Lagos y con eso dar mayor claridad de la problemática ambiental y social percibida desde el punto de vista de la comunidad.

Tanto así que fue pertinente hacer una delimitación más puntual del área de estudio debido a que entre más me alejaba de la comunidad establecida sobre el espejo de agua visible por causa de la canalización del humedal menor era la interacción con el ambiente mismo.

Esta delimitación se hizo por medio de testimonios brindados por la comunidad, ya que en la parte alta del humedal donde hay establecida población este tipo de ecosistema carece de espejo de agua visible, pues predomina un sistema pantanoso con una rica y espesa cobertura vegetal que se encuentra en un estado de conservación saludable ya que no ha habido intervención alguna y se pueden observar los individuos vegetales nativos de la zona en un estado de sucesión maduro y con casi ninguna interacción con la comunidad, ahora, si comenzamos a bajar la situación cambia un poco hasta llegar a la zona baja donde el humedal se canalizo para hacer los vertimientos sanitarios en el curso del agua y que esta se encargara de llevarlos fuera del barrio, pues con la comunidad de esta parte existen peculiaridades que generan impactos más directos al medio como son la falta de alcantarillado, energía para algunos, escasas de agua, vivienda sobre el pantano, entre otras que hacen de esta la zona de mayor influencia de la problemática, con dicha canalización se generó una captación del agua del humedal que permitió la formación de un espejo de agua importante en el cual la vida ha aflorado, permitiendo una interacción cercana con el medio ambiente natural y salvaje con la comunidad misma, todos compartiendo y haciendo uso de los servicios ambientales que brinda este tipo de ecosistema y a la vez todos sufriendo los azotes de vivir cerca los unos de los otros, pues con la actividad de las entrevistas y encuestas es evidente

que al pasar del tiempo y con la mayor participación antrópica en la zona la calidad de vida tanto de la comunidad como de la vida natural se han venido deteriorando.

*Análisis de las encuestas y entrevistas.* Luego de realizar las jornadas de entrevistas, dialogo y encuestado a la comunidad muestra del barrio Los Lagos y hacer el conteo y tabulación de las respuestas proporcionadas por la comunidad, se continuó con el análisis y discusión de cada caso expresado en el acercamiento al estilo de vida de los pobladores del humedal Los Lagos.

1. En la interacción con la comunidad se logra evidenciar que el tiempo de estadía en la zona si es representativo en cuanto a la velocidad de los cambios que en el humedal se han venido presentando, sumando esto a los aspectos generales de la población quienes más tiempo llevan en el barrio son las personas que más conciencia tienen sobre la problemática ya que ellos si han visto la transición de las modificaciones y como se ha pasado de unas instancias un poco más cómodas y soportables a unas problemáticas cada vez más recurrentes y complicadas, esto traído a la escritura ya que con la interacción que logre tener con los pobladores pude apreciar como los que tienen sus casas construidas en el lugar de estudio por más de 4 años ven la necesidad de hacer algo por el bienestar del ecosistema, pues ellos son los que más fácil absorben los temas ambientales y de manejo del ecosistema, también son ellos quienes hablan de posibles soluciones de reubicación y prohibición de la construcción de viviendas en zonas como estas, en ultimas esta pregunta resulta siendo un reflejo de lo que las personas conocen y quieren por el humedal según el tiempo que llevan viviendo ahí, pues entre menos tiempo llevan viviendo en él, menos identificados se sienten con lo bueno y lo malo de lo que pueda pasar con lo que ahora es su casa, agregando también las ideas destructoras encaminadas a la colonización y exterminio del ecosistema acuático para darle paso a una forma de vida más tranquila, sana y menos húmeda, a diferencia de los que más tiempo llevan viviendo en el lugar quienes desearían que no se depositaran los residuos en el agua, que se trasladara el barrio a una zona más alta e incluso consideran que se deben hacer trabajos que impulsen el turismo en zonas tan ricas de vida como estas.

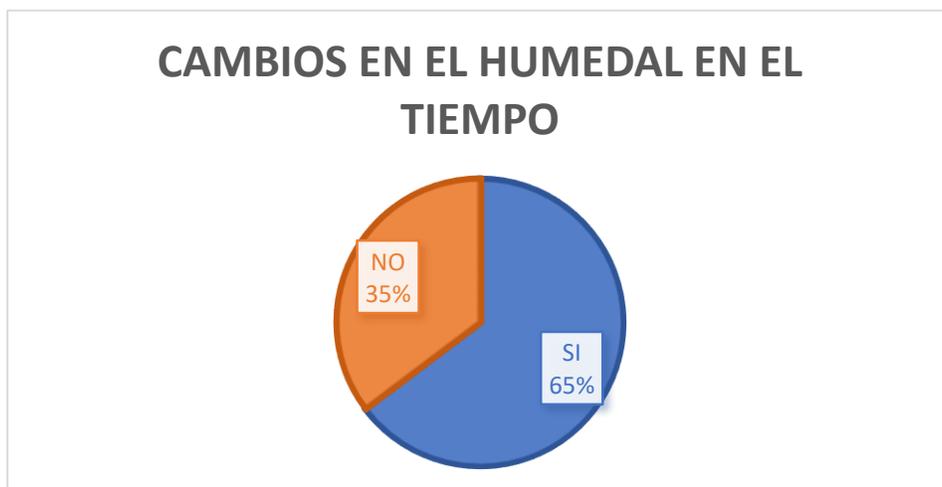
**Figura No.1. Tiempo de las personas viviendo en el humedal.**



**Fuente:** Este estudio.

2. Aquí es claro percibir que aquellos que llevan más tiempo viviendo en el humedal son los que de una u otra manera han evidenciado cambios importantes en él, aquí se refleja que el 70.5% de la población encuestada ha mirado cambios importantes y probablemente esta población es la que lleva viviendo en el humedal de 3 y 4 años en adelante lo cual les ha dado tiempo para percibir los problemas que acarrea vivir en una zona semi inundable como pasa con la comunidad del barrio los lagos.

**Figura No.2. Percepción de cambios en el humedal en el tiempo.**



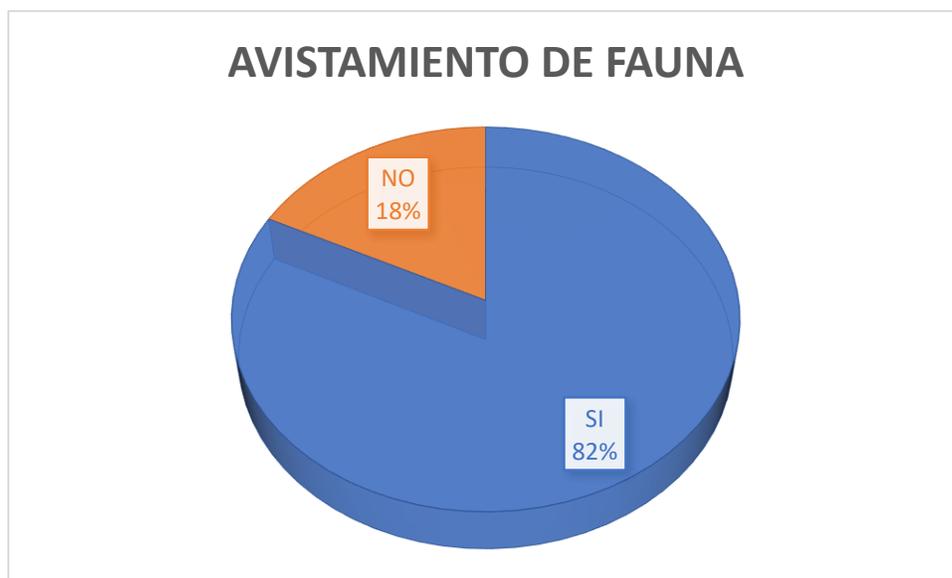
**Fuente:** Este estudio.

3. En esta oportunidad, la población respondió acerca de los cambios evidenciados en el humedal y con esta se realizó una división en cuatro preguntas más, las cuales colaboraron en la relación entre el tiempo de permanencia de los habitantes en el lugar y el conocimiento de los mismos con relación a los cambios que aquí se han desarrollado a través del tiempo, es así que la población que lleva más de 3 años viviendo en la zona expresan más conocimiento y apropiación de las problemáticas experimentadas en el barrio; con la primera opción (**La construcción de casas en el barrio**) un similar 64.70% de la población cree que los cambios se atribuyen en parte por la construcción de las casas en el humedal, porque ellos han visto cómo sus vecinos rellenan el humedal y construyen encima de él, y esto con mayor regularidad pues cada vez llegan más personas con la necesidad de vivir en lugares de bajo costo y esta es una de esas opciones que permite el ahorro a costo de muchos otros problemas, pero como es evidente el factor dinero es el que prima y limita el accionar en gran parte de las cosas relacionadas con el ser humano y esta no es la excepción, otro un poco más elevado 88,2% de la población cree que los cambios son producidos por los (**Desechos sanitarios y domésticos vertidos al ecosistema**) y esto no fue de un 100% porque el 11,8% de los encuestados no respondió a que los cambios son causados por los desechos sanitarios vertidos al ecosistema ya que fueron familias que se encontraban en la parte más alta donde el alcantarillado lleva los desechos para otro lado y no se ven afectados directamente por los desechos ni por casi nada proveniente del humedal, agregando también que eran personas nuevas y poco colaborativas.

Por ultimo están (**Actividades agropecuarias practicadas en la zona**) y (**Minería practicada en la zona**), de lo cual pude concluir que en el tema de minería no hay registro alguno de que alguien en algún momento la haya practicado y si así fuera no fue repetitivo ni replicado a través del tiempo, ya que ninguno de los encuestados ni de las personas que me facilitaron las entrevistas tienen conocimiento de una actividad similar; en cuanto a las actividades agropecuarias practicadas en el humedal, existen escasos testimonios que hacen pensar que no existe una real amenaza al ecosistema por parte actividades agropecuarias pero el panorama es diferente cuando se hacen los recorridos por el humedal, tanto así que la fauna silvestre convive junto a las especies domesticas e incluso se encuentran dentro del humedal estructuras para la cría de pollos y patos, tanto nuevos como viejos y abandonados.

4. Teniendo en cuenta el conocimiento de la población sobre la fauna que frecuenta o habita el humedal, podemos ver como se refleja la relación entre el tiempo que las personas han vivido en el humedal y como este les ha permitido apreciar la biodiversidad que se moviliza por esta franja de vegetación semi acuática singular. Es tanto así que hay personas que aseguran haber visto nutrias de río (*Lontra longicaudis*) pescando en el espejo de agua, caimanes(*Caimán cocrodilus*), temblones(*Electrophorus electricus*), aves de muchos colores y formas, peces tanto endémicos como introducidos pues como me fue compartido en uno de los testimonios, un señor propietario de unos lagos de cachamas(*Colossoma macropomum*) de carácter un tanto apático fue víctima de una acción mal intencionada llevada a cabo por sus vecinos quienes derribaron uno de los diques que tenía el lago y este vertió sus aguas en el afluente y con esto dejo libres a más de 3000 peces foráneos que comenzaron a convivir y a competir por espacio y alimentación en el ya intervenido ecosistema, también hay relatos que afirman la presencia de zonas con mucha fauna nativa como serpientes grandes de tipo constrictor, muchos caimanes y familias numerosas de nutrias pequeñas.

**Figura No.3. Fauna observada en el humedal por la comunidad.**



**Fuente:** Este estudio.

5. En consecuencia con las preguntas anteriormente realizadas a los pobladores, esta busca determinar el grado de conocimiento y percepción de los habitantes con la fauna que en el humedal habita y como esta presencia de animales se ha modificado en el tiempo, también se evidencia un

contraste interesante en el que algunos de los encuestados representando al 35% dicen que no pero el 50% de ese 35% del no, dicen que no han notado el cambio o la desaparición de especies a través del tiempo porque dicen que en la actualidad hay incluso más animales como en el caso de los peces, que nadie los consume porque son de agua sucia y en épocas de sequía se ven a rebosar, ya el otro 65% que dice si a la ausencia de las especies a través del tiempo argumentaban que si hay animales que antes eran bastante recurrentes y ahora ya casi no se ven o no se volvieron a ver como el caso de los Cachirres (*Caimán cocrodilus*) que antes abundaban en el agua y fueron cazados hasta su eliminación casi total, en la actualidad hay un espécimen de caimán que se sigue dejando ver en el patio de una casa pero es el único en muchos metros de agua, también han notado la ausencia de aves y de guaguas (*Caniculus paca*) que antes era mucho más abundantes en el humedal.

**Figura No.4. Ausencia de fauna a través del tiempo.**



Fuente: Este estudio.

6. En este caso se le cuestiona al habitante si hace uso de los servicios ambientales brindados por el ecosistema de humedal como, agua, productos de la tierra, espacios para la vivienda, aire de buena calidad, entre otros que posiblemente a diario disfrutaban sin hacer la pausa para apreciar que existían ciertos privilegios al vivir en un ambiente semi natural, con esta pregunta se ve

reflejado que para todos sin duda el ambiente donde están viviendo y desarrollando sus actividades básicas y de sobrevivencia les aporta de manera positiva y esencial pues todos los encuestados dicen si hacer uso de los servicios ambientales que el humedal les presta, tales como lugar para vivienda, aire de buena calidad, productos de la tierra y el agua que en instancias saludables pudieron haber sido consumidos, entre otros que hacen agradable la estadía en el barrio.

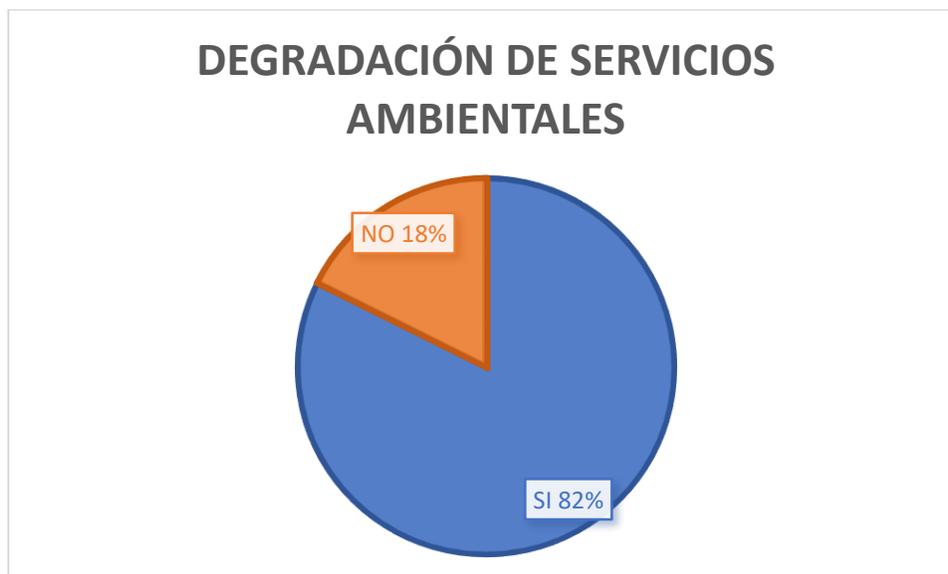
**Figura No.5. Uso de servicios ambientales.**



**Fuente:** Este estudio.

7. Ahora que se había entrado en discusión con el tema de los servicios ambientales del ecosistema, se preguntó si a través del tiempo ellos habían evidenciado al tipo de deterioro en los mismos, en este caso el 82,3% de la población encuestada dice si haber evidenciado un cambio y deterioro de los servicios ambientales que el humedal les prestaba en un comienzo, pues argumentan que las aguas se contaminan más, el aire se deteriora con el mayor tránsito por las calles y las quemadas ocasionales para limpiar de vegetación las zonas que se destinan para el uso antrópico, las viviendas se deterioran con la humedad en días de lluvias y de manera progresiva las condiciones que se presentan para la vida se van deteriorando haciendo complicada la forma de vivir en el barrio.

**Figura No.6. Degradación de los servicios ambientales en el humedal.**



**Fuente:** Este estudio.

**8.** Aquí se ponen a discusión tres recursos que posiblemente presentan problemáticas según el criterio del encuestado:

El primer recurso puesto a discusión es el agua, del cual un 88,2% dice que el agua en las cercanías es un agua contaminada, ya que ellos están conscientes de que los desechos domésticos que salen de sus casas son vertidos en el humedal y esto contamina en gran medida al agua del lugar, otro 47% de los encuestados dice que una problemática con relación al agua son los vectores de enfermedades provenientes del agua ya que esta se vuelve un riesgo para los niños cuando caen en el agua ya que se han presentado casos en los que los infantes presentan afecciones cutáneas y en otros enfermedades respiratorias por la humedad que se desprende del humedal, también hay un 41,7% que afirma que para esta zona hay una escases de líquido importante ya que el acueducto no les manda agua a gran parte del barrio y el agua de la cual hacen uso para las necesidades básicas proviene de la parte alta del barrio que llega a ellos por medio de tubos que la transportan de manera irregular, haciendo que el recurso para una parte importante de la población sea deficiente.

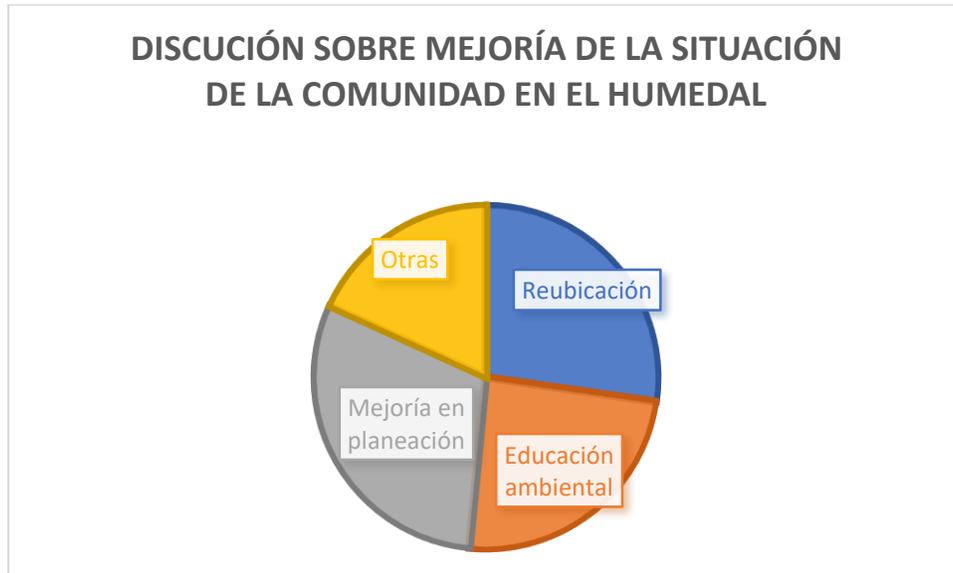
Otro de los recursos puestos a discusión son los productos de la tierra que para sorpresa de la investigación ninguno dice haber hecho uso de ellos, pues lo consumido proviene del mercado.

El otro recurso puesto a discusión es el espacio para la vivienda con el cual los que dé él se benefician son el 100% y a la vez un 100% manifiesta que los malos olores son el tema indiscutible en las partes cercanas al agua, ahora el 64,7% de los encuestados manifiesta que la estadía en su casa ubicada en el humedal se les complica por las enfermedades producidas por vectores que abundan en esta zona, pues los espacios encharcamiento suelen ser la cuna ideal para mosquitos y por ultimo un 29,4% afirma que en días de mucha lluvia el agua suele entrar a las casas causando daños en los enceres de la vivienda, situación que no es muy regular pero si se suele presentar.

**9.** Aquí se abrió un espacio para que las personas encuestadas manifestaran a su criterio cuales eran las posibles soluciones a la problemática social y ambiental vivida en el humedal de Los Lagos.

En esta pregunta final, los encuestados aportan de manera participativa y de discusión las oportunidades que creen que son las prioritarias para la mejoría de las situaciones problemáticas presentadas en el humedal, donde las opciones para escoger son la mejoría en planeación la cual tuvo un 64% de aceptación ya que ellos tienen presente que la culpa es en gran parte del accionar del municipio por permitir el asentamiento de poblaciones en zonas como estas, le sigue la reubicación la cual represento un 52% la cual se encuentra estrechamente relacionada con la mejoría en planeación ya que el municipio debería destinar zonas más altas para el establecimiento de los barrios y para el traslado de poblaciones que se encuentran en riesgo como es el caso de esta comunidad que ya ha contemplado la reubicación como opción para el mejoramiento de las condiciones de vida y otro 41% ha manifestado que el uso de la educación ambiental es una posible solución a gran parte de la problemática vivida en el barrio ya que consideran que actuando de mejor manera y de la mano con el medio ambiente la vida en él podría ser más sana, como es el caso de menos olores por causa de los desechos, menor cantidad de basuras tiradas al humedal para mantenerlo más sano y menos saturado, entre otros como la convivencia con la fauna silvestre que suele visitar el patio de las casas.

**Figura No.7. Discusión sobre cómo se mejoraría la situación de la comunidad en el humedal.**



**Fuente:** Este estudio.

### 10.2.2 Componente Avifauna

En el estudio del componente faunístico representado por la avifauna recopilada en el humedal del barrio los lagos, el cual tuvo una duración de un año, juntando el periodo de pre muestreo y muestreo u observación, donde se hizo reconocimiento de área, observación periférica y aledaña a los puntos destinados para la observación, también una serie de jornadas de observación ocasional en compañía de personas con bastante experiencia en el avistamiento de aves, los cuales colaboraron en la determinación de los puntos que serían los destinados para la recopilación de información de la investigación, periodo que tuvo una duración de 6 meses en los que se obtuvieron los datos de las especies residentes, ocasionales y estacionales que se fueron ausentando a través del tiempo.

El en primer punto se encuentra colindando con el humedal en una porción importante, pero resulta siendo un ecotono en el que choca el humedal con el hombre y con todos los desperdicios de su actividad, en este punto hay una vegetación propia de humedal con un suelo muy blando y de acceso limitado, al fondo se encuentra un cananguchal (*Mauritia*

*flexosa*) pequeño que atrae distintas especies de humedales como los hoazines herbívoros y Rallidaes omnívoros.

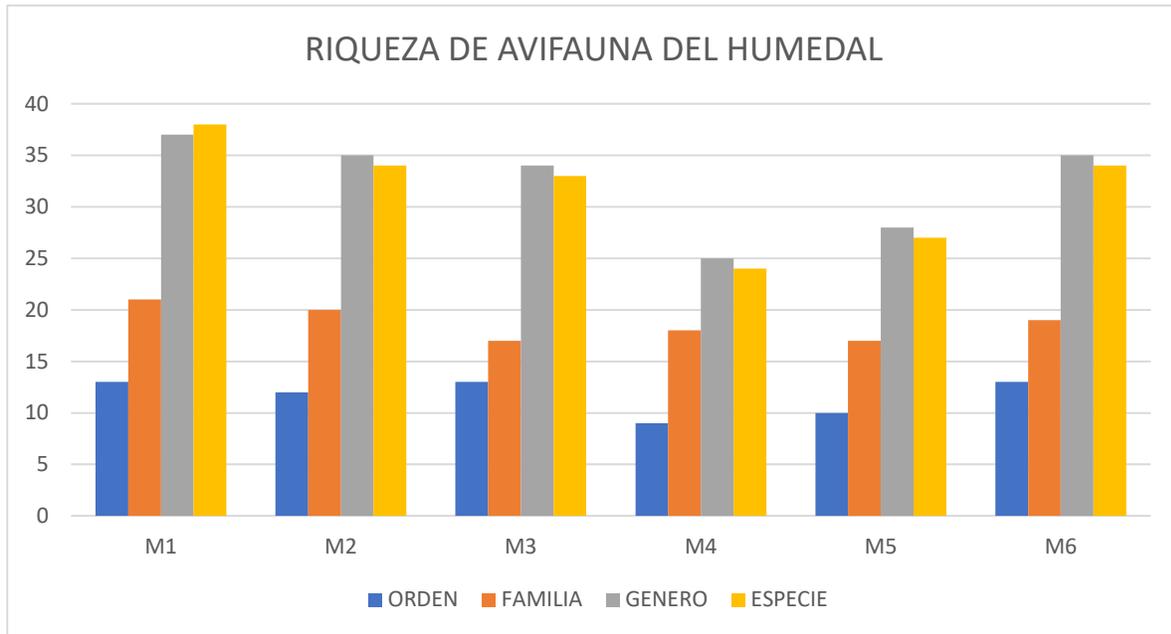
El segundo punto se encuentra en el medio de los dos y es el que tiene el grado más alto de intervención, dada por, la influencia de la carretera, un puente, casas de lado y lado, desechos, canalización, limpieza periódica de la vegetación acuática del caño, entre otras que reflejan en la actividad de fauna una situación de estrés mayor que en los otros dos puntos, siendo también el punto con menor número de (*Porfirio martinicus* y *jacana jacana*), incluso en todo el tiempo de monitoreo no se avistaron polluelos de este grupo de aves propio de ecosistema de humedales.

Por ultimo está el tercer lugar de avistamiento que se ubica donde desaparece el espejo de agua con el ecosistema, teniendo también una alta participación antrópica, este lugar es uno de los más visitados por las aves circundantes, suceso que se debe al abandono de la comunidad en las actividades que ahí se realizaban, pues al hacer un breve recorrido se encuentran edificaciones incompletas y deterioradas sumergidas en el ambiente, lagos abandonados en estado de sucesión final en el que la vegetación y los lodos han cubierto el espejo de agua alguna vez existente y la forma de convivencia de la población de este punto con los seres que ahí habitan. En este lugar se encontró un índice social de respeto por el ambiente mucho mayor que en los otros sitios, es el lugar más limpio y con los animales menos esquivos, de tal manera que las especies silvestres andan en los patios con los animales domésticos y la tolerancia que han desarrollado posiblemente por la oferta alimentaria y la nula agresión por parte del hombre hacia ellos.

En el mes de abril se dio inicio a la observación metódica planteada por la metodología de (Tellería, 1986, Sutherland, 1996). Protocolos para el censo terrestre de aves acuáticas y de humedal, donde los días seleccionados para el monitoreo mensual fueron del día 20 al 25 de cada mes hasta completar un periodo de 6 meses, mes a mes de datos consignados en la libreta de campo, con el fin de recopilar la información de presencia y ausencia de los individuos residentes de cada especie presentes en el humedal de estudio, en este mes se obtuvieron datos importantes de las especies residentes y de las que transitaban de manera periódica,

bien sea por horario de alimentación o por ser lugar de tránsito hacia sus zonas de actividad diaria

**Figura No.13. Riqueza de avifauna del humedal.**



**Fuente:** Este estudio.

En los meses de abril y mayo se registraron 38 de las 39 especies que arrojó la investigación, con la diferencia de una especie que se ausentó en el segundo mes, esta especie corresponde a un individuo solitario de *Aramus guarauna*, el cual se observó alimentándose muy a gusto en el mes de abril, otras especies que se destacaron pero por su presencia y relación estrecha con la vida en el humedal fueron *Eudocimus ruber*, *Cloroceryle americana*, *Bubulcus ibis*, *Rostramus sociabilis*, *Butorides striata*, *Fimosus infuscatus*, *Porfirio martinicus*, *Jacana jacana*, *Opistocomus hoazin*, *Laterallus melanophaius*, *Ara manilata* y *Aratinga weeddeli* asociadas a palmas de *Mauritia flexuosa* colindantes con al humedal agregando que este mes estuvo acompañado de condiciones climáticas estables bimodales, que facilitaron la observación de las aves en los horarios de mayor actividad, haciendo de estos, los meses con el mayor número de especies registradas, además de ser el periodo bimensual de mayor registro, también fue en este en el que se pudo hacer evidencia de los cambios ejercidos por la presión en el ambiente proporcionado por las actividades antrópicas, como es en el caso

de un suceso de fumigación focalizado en el área correspondiente al espejo de agua del humedal, el cual se encontraba saturado de macrófitas acuáticas, plantas que estaban generando problemas a los habitantes de la periferia, quienes argumentaron padecer de un ambiente con olores desagradables por estancamiento de las aguas y saturación de materia orgánica que produce desde malos olores hasta proliferación de insectos no deseados; método que para contrarrestar un problema de los humanos produjo la muerte inmediata de las plantas flotantes y con ellas la ausencia de la fauna ligada a las mismas junto con las aves que ahí desarrollan sus actividades vitales, como el caso de los Rallidaes, representados en este caso por *Porphyrio martinicus* y *Laterallus melanophaius*.

Dadas las condiciones presentadas por la participación humana se esperaba que la presencia de las aves del humedal estuviera más ligada a la ausencia, pero por sorpresa y demostración adaptativa de los individuos asociados a este ambiente, se evidencio un retorno casi inmediato de aquellos que se habían alejado por cuestiones de fumigación, pues tras el paso de unos días todo regreso a la normalidad en el humedal.

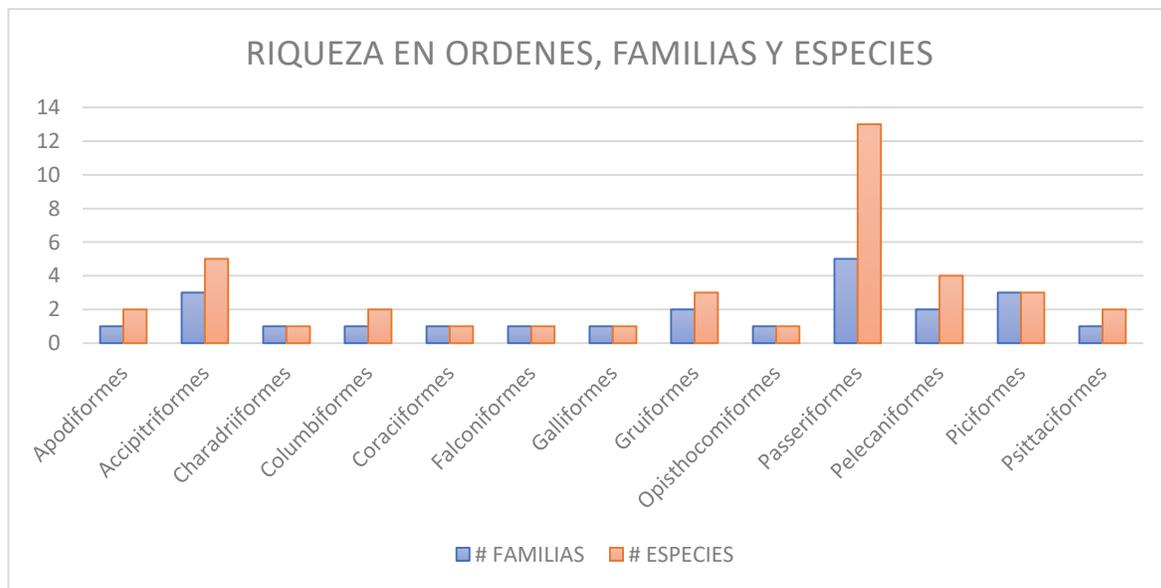
En cuanto a condiciones climáticas, estas fueron similares a las del mes anterior, ya que el temporal de predominancia bimodal de precipitaciones regulares, con mañanas frescas y días calurosos fueron los protagonistas del tiempo para este mes, permitiendo también que en los horarios de mayor actividad aviar hubiera un buen flujo de individuos de distintas especies como aquellas ligadas al humedal que para el mes de mayo presentaron una modificación por ausencia de *Chloroceryle americana* y *Aramus guarauna*, como también una reducción inicial de *Porphyrio martinicus*, *Jacana jacana*, *Laterallus melanophaius* y *Rostramus sociabilis* que después de un par de días retomaron sus actividades sobre el humedal, continuando con el mes de junio siendo un mes con actividad reducida por las condiciones climáticas que transformaron el ambiente en grandes proporciones, para los horarios de monitoreo se presentaban condiciones muy frescas y oscuras en las que el inicio de movimiento de las aves fue bastante demorado y reducido. En cuanto a la actividad de avifauna, se mantuvo la ausencia de *Aramus guarauna* y *Chloroceryle americana*, sumándosele el supuesto atentado contra el *Rostramus sociabilis* adulto del humedal, el cual aparentemente resulto herido de muerte por niños del barrio.

El mes de Julio un mes de precipitaciones torrenciales y con baja actividad por temperaturas bajas y cielo nublado, sumándole las actividades de pavimentación de la calle principal que atraviesa el humedal, suceso que redujo el movimiento y presencia de las aves del área de estudio, agregando ausencia de *Aramus guarauna*, *Chloroceryle americana*, el *Rostramus sociabilis* adulto y ahora también se le suman los *Laterallus melanophaius*, junto a la disminución drástica de Icteridae que comenzaron a abandonar los nidos, bien sea por temporada o por estrés, ausencia de *Eudocimus ruber*, *Butorides striata*, *Galbalcyrhynchus leucotis* y *Aratinga weddellii*.

Agosto, mes con retoma de condiciones bimodales levemente fluctuantes que se mostraron acompañadas por un aumento de actividad faunística, aunque también se evidencia la presión ejercida por las actividades de pavimentación de la calle principal del humedal, la cual conecta el barrio Tequendama y Los Lagos con la carretera secundaria principal del municipio; situación que aumento las tareas antrópicas en la zona, siendo este, el momento de aprovechamiento de los habitantes para mejorar las estructuras de sus viviendas en un terreno con una mejorada valoración predial, desde entonces se comenzaron a expandir las áreas de vivienda de manera automática acompañado de podas, fumigaciones y transformaciones de área cercana a los predios privados, colaborando en la ausencia de varias especies como el caso de *Aramus guarauna*, *chloroceryle americana*, el *Rostramus sociabilis*, disminución progresiva de Icteridae que abandonaron los nidos por temporada o por estrés, ausencia de *Eudocimus ruber*, *Butorides striata*, *Galbalcyrhynchus leucotis* y *Aratinga weddellii*, presencia escasa del *Rosthramus sociabilis* joven y actividades importantes de cortejo, apareamiento y anidación en varias especies, como en el caso de *Porphyrio martinicus*, *Jacana jacana*, *Tyrannidae* como, *Tyrannus melancholicus*, *Pitangus sulphuratus*, *Myozetetes similis*, *unas tangaras* como, *Tangara mexicana*, *Thraupis episcopus* *Thraupis palmarum* y de colibríes como el *Antracotorax nigricollis* y *Amazilia fimbriata*, aunque permanecía ausente un Rallidae que se suponía debía tener actividad en estas fechas como en el caso del *laterallus melanophaius*

Septiembre, mes con condiciones idénticas al anterior pero con leves cambios en la presencia de las aves en el humedal, pues se siguió con la ausencia de *Aramus guarauna*, *chloroceryle americana*, ahora los dos *Rostramus sociabilis*, disminución total de Icteridaees que abandonaron los nidos por temporada o por estrés, ausencia de *Eudocimus ruber*, *Butorides striata*, *Galbalcyrhynchus leucotis* y *Aratinga weddellii*, presencia escasa del *Rosthramus sociabilis* joven y actividades importantes de cortejo, apareamiento y anidación en varias especies, como en el caso de *Porphyrio martinicus*, *Jacana jacana*, Tyrannidaees como, *Tyrannus melancholicus*, *Pitangus sulphuratus*, *Myozetetes similis*, unas tangaras como, *tangara mexicana*, *Thraupis episcopus* y *Thraupis palmarum* y de colibríes como el *Antracotorax nigricollis* y *Amazilia fimbriata*, aunque permanecía ausente un Rallidae que se suponía debía tener actividad en estas fechas como en el caso del *Laterallus melanophaius* y *Laterallus exilis* que nunca se registró pero debería por distribución y hábitat, junto con muchos más que por tolerancia no se encontraron aquí en el área de estudio del humedal del barrio Los Lagos.

**Figura No.14. Riqueza en ordenes, familias y especies.**



**Fuente:** Este estudio

Según lo que vemos en esta tabla, en el humedal se registran una gran variedad ordenes, familias y especies, las cuales por su ecología, distribución y tolerancia al contacto e

interacción con el ser humano se registran y mantienen en el área estudiada a través del tiempo, aunque unas permanezcan más que otras y otras se ausenten definitivamente porque las condiciones de estrés lo provoquen.

Ordenes como, Accipitriformes y falconiformes, aves de caza y de oportunidades tomar, se ven representadas por 6 especies, de las cuales algunas de ellas como el *Rostramus sociabilis* y *Coragyps atratus* se han adaptado de manera ejemplar a las condiciones brindadas por el ecosistema y encontraron un nicho aprovechable, en el que el desarrollo de su vida no se da con mayores dificultades, teniendo en cuenta la demanda alimentaria prestada por el humedal, las condiciones naturales y la tolerancia misma hacia el hombre, de manera que pasa de igual forma para otros ordenes, los cuales presentan riqueza significativa en el lugar y una permanencia tolerante a las condiciones antrópicas, tales como en el caso de los Gruiformes, con representación de 3 especies pero con una sola como representante de tolerancia y permanencia en el humedal (*Porphyrio martinicus*), especie que se ha adaptado a vivir tan íntimamente con el humano y sus actividades que en ocasiones se las ve alimentándose junto con los animales domésticos de corral, que andan dispersos en la cercanía con el espejo de agua y observados también entrando y saliendo de las casas como si fueran animales domésticos, también están los Charadriiformes, con un único representante distribuido en todo el humedal y con grupitos familiares distribuidos en cada punto de observación, al igual que el *Porphyrio martinicus*, los *Jacana jacana* se ven alimentándose, viviendo, procreando, criando a sus pichones y repitiendo ciclos en los mismos puntos donde el desarrollo de la vida se da sin mayores dificultades.

Otro grupo, el del Orden de los Passeriformes, Orden que no solo para el estudio fue el más amplio y de mayor presencia sino que a niveles generales es el Orden más numeroso entre las aves del mundo, aquí no demostró ser una excepción ya que de los 13 Ordenes registrados y las 39 especies, los Passeriformes resultaron con 13 especies representantes equivalentes al 33,33% de las especies totales del estudio, distribuidos ampliamente, con integrantes adaptados a la vida en el humedal, asignándose zonas y grupos alimentarios sin ejercer tanta presión sobre otros, como en el caso de aquellos que se alimentan en los estratos altos, estratos bajos, de insectos, frutos y pequeños Herpetos.

### 10.2.3 Componente Hídrico

**Fisicoquímica.** El componente hídrico consta de dos fases, la primera fue la toma y el análisis fisicoquímico de las aguas del humedal del área de estudio y la segunda constó de la colecta y la identificación de los macroinvertebrados acuáticos presentes en el espejo de agua y los sustratos seleccionados, ambos con el fin de obtener índices de contaminación de aguas para determinar el estado en el que se encuentra el espejo de agua desde su composición y la presencia de vida subacuática, que en este caso viene siendo representado por la presencia de macroinvertebrados, como bioindicadores acuático. (Fierro y Caballero 2015)

La distribución de meses de muestreo se modificó de acuerdo con la incidencia de precipitaciones sobre el ecosistema, las cuales pudieran generar cambios de consideración entre los muestreos, haciendo complicada la tabulación de la información por diferencias abismales entre tiempos de precipitaciones normales en las que las situación bimodal se mantiene, unas condiciones aparentemente estables de pocas lluvias y un espejo permanente de tamaño mediano y de quietud notable, en contraste con temporales lluviosos donde el arrastre y distribución de las aguas es totalmente diferente, es así que para los meses de abril, mayo, agosto y septiembre se obtuvieron condiciones similares con resultados comparables y de replicación parecida.

Los parámetros fisicoquímicos tomados para la determinación de la calidad de agua fueron temperatura (°C), oxígeno disuelto (mg/L), dureza(mg/L), alcalinidad (mg/L), conductividad ( $\mu$ S/cm), fosfatos (mg/L), solidos suspendidos (mg/L), coliformes fecales (UFC/100ml), DBO5 (mgO<sub>2</sub>/L) , DQO (mgO<sub>2</sub>/L), PH (u de PH) y nitritos (mg/L), todos estos tomados con sondas de medición de parámetros fisicoquímicos de la marca Hanna y Kits colorimétricos de la marca Hanna y Aquamerck; muestreo que se realizó en cuatro repeticiones por mes, en el mes de abril, mayo, agosto y septiembre. En cada jornada de muestreo se tomó un único punto de colecta, debido a la homogeneidad del sistema lentic y para aminorar costos por el envío al laboratorio especializado. (Fierro y Caballero 2015)

## Índice de contaminación ICA

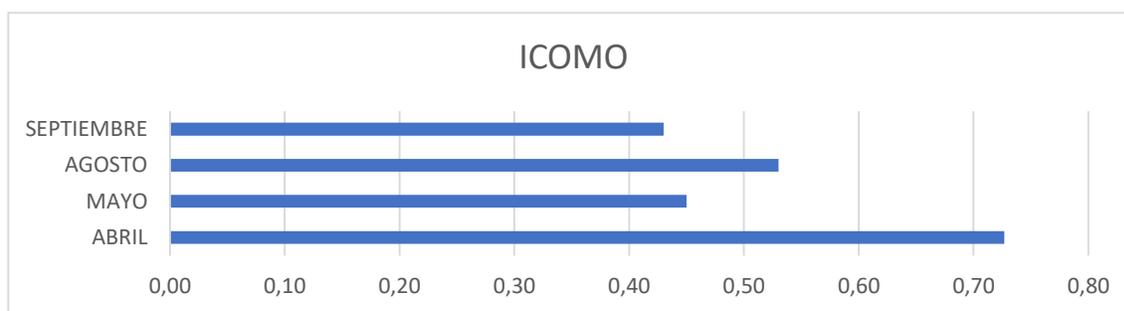
Ramírez et al., (1997, 1999)

**Tabla No 2.** Valores de los índices de contaminación

MES	ABRIL	MAYO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	PROMEDIO
ICOMO	0,73	0,45	0,53	0,43	0,53
ICOMI	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
ICOTRO	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
ICUSUS	0,33	0,51	0,64	0,52	0,50
ICO	0,8	0,7	0,8	0,7	0,76

Fuente: Este estudio.

**Figura No.8.** Índice de contaminación por materia orgánica.



Fuente: Este estudio

El Índice de contaminación de materia orgánica tiene inmersos los parámetros de I% Oxígeno, Icoliformes fecales y el IDBO, que en conjunto dan un índice que va de 0 a 1, donde cero o cercanos a cero son casos de baja contaminación y donde los cercanos a 1 y 1 son los valores representativos para un ambiente de alta contaminación por materia orgánica (Ramírez y Viña, 1998).

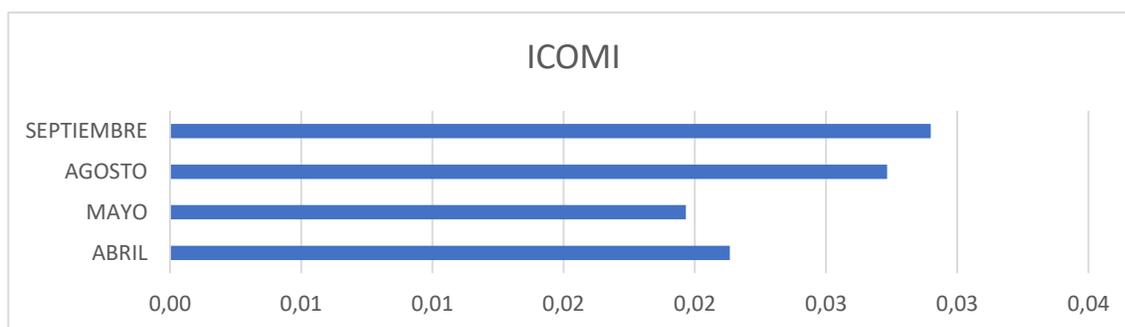
Guiándonos en los parámetros del índice y los resultados obtenidos en los cuatro meses de muestreo, se evidencia que tenemos un solo valor cercano a uno en el mes de abril con 0,73 el cual está estrechamente relacionado con la abundante presencia de coliformes fecales, con valor de 11200ufc/ml, siendo el más alto del estudio, razón por la cual también se presentó

para este mes el valor más alto de DBO, con un valor de 16,8 que traduce la demanda de oxígeno necesaria para la descomposición de la materia orgánica presente en el medio. Situación que se traduce a que en este mes a pesar de que se buscaron condiciones similares de precipitación en los cuatro meses de muestreo, era imposible controlar la cantidad de descargas domiciliarias sobre el espejo de agua, razón por la cual en este mes con condiciones similares de temperatura y nivel del agua, las descargas fueron mayores, generando las condiciones expresadas en los resultados de las gráficas.

En cuanto a los otros tres meses hubo una variabilidad no muy drástica, en la que los parámetros fluctuaron de manera estable a diferencia de las coliformes fecales presentes para el mes de mayo, donde el resultado fue de 0, resultado que pudo verse alterado por descargas libres de coliformes que interfirieron en el resultado o en un error humano que causara el tan diferente resultado, teniendo en cuenta que en un ambiente como este de humedal, las condiciones de estancamiento y vertimientos domiciliarios cercanos se prestan para que siempre haya un porcentaje representante de coliformes fecales.

Ya en términos generales, el resultado del ICOMO expresa que el ecosistema estudiado, presenta en los 4 meses parámetros indicadores de contaminación media y medio alta, esto en relación a la materia orgánica y la capacidad de descomposición de la misma en el ambiente.

**Figura No.9. Índice de contaminación por mineralización.**

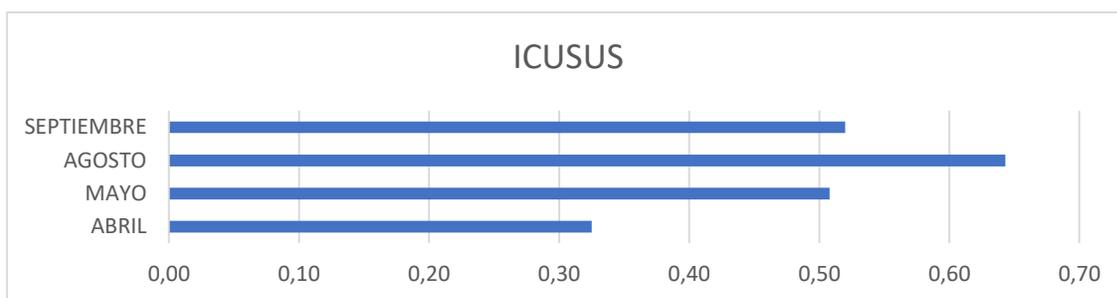


**Fuente:** Este estudio.

El índice de contaminación por mineralización ICOMI recopila los valores de los parámetros de conductividad, dureza y alcalinidad, donde se utiliza un rango de 0 a 1 donde los valores cercanos a 0 son indicadores de baja contaminación por mineralización y los cercanos a uno determinan lo opuesto.

Los resultados obtenidos en los parámetros pertenecientes al índice ICOMI, estos expresan una baja presencia de los mismos, situación que nos deja apreciar la baja carga aniónica del agua, que a su vez se pueden convertir en un potencial peligro en cuestiones de PH del sistema lentic, ya que, sin esta carga amortiguadora, en situaciones contrarias de estrés se podrían experimentar fenómenos de acides en el ecosistema.

**Figura No.10. Índice de contaminación por solidos suspendidos.**

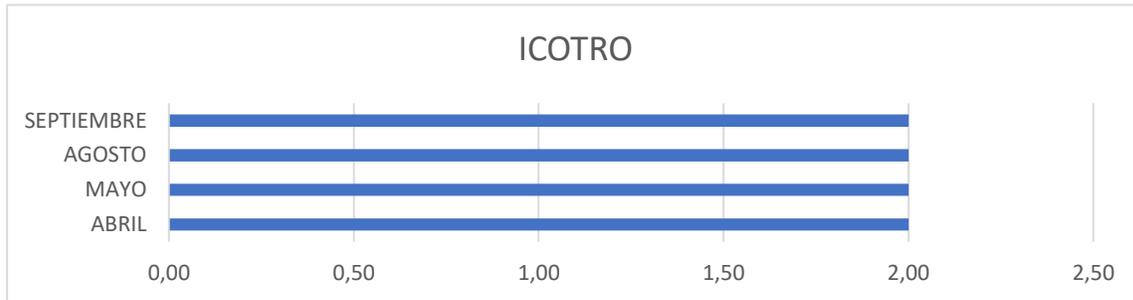


**Fuente:** Este estudio.

El índice de contaminación por solidos suspendidos expresa solamente el parámetro de solidos suspendidos, el cual determina niveles de saturación de solidos suspendidos en el cuerpo de agua.

Según la escala de 0 a 1 en la que se clasifica si el sistema posee muchos o pocos solidos suspendidos, en los resultados de los análisis podemos ver que estos van de 0,3 a 0,6 que son valores de poca concentración a una mediana que apenas supera la mitad de la escala, razón por la cual la vida en el espejo de agua se da con tanto éxito y en cuestiones de turbidez, estas se podrían catalogar como aguas medianamente claras donde es fácil ver el movimiento de la fauna acuática.

**Figura No.11. Índice de contaminación trófico.**

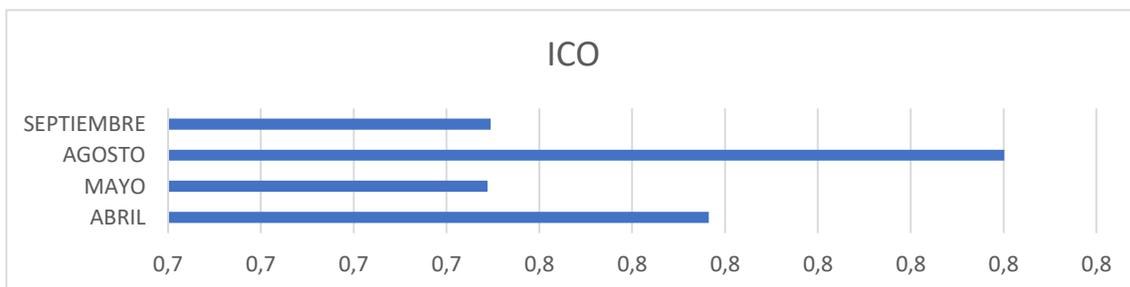


**Fuente:** Este estudio.

El índice de contaminación trófico ICOTRO, expresa la concentración de fosforo total y a diferencia de los otros índices este tiene una clasificación cualitativa de cuatro niveles donde oligotrofia como más baja, representado por valores  $< 0,01\text{mg/L}$ , mesotrofia con valores de  $0,01 - 0,02\text{mg/L}$ , eutrofia con valores de  $0,2 - 1,00\text{mg/L}$  y oligotrofia con valores  $> a 1,00\text{mg/L}$ .

Que, para el caso del estudio, muestra valores de  $2,00\text{mg/L}$  que definitivamente expresan una situación sobresaturada de fosforo proveniente de procesos ligados a la composición del suelo o de ésta combinada con descargas domesticas con altas concentraciones de detergentes que generen esta sobrecarga de fosforo totales en el ambiente lenticó del humedal.

**Figura No.12. Índice de contaminación.**



**Fuente:** Este estudio.

Sobre el cual podemos inferir en términos generales que el índice de contaminación nos deja ver que el ecosistema tiene una alta saturación habitual de solidos suspendidos, fosfatos, coliformes fecales, materia orgánica, PH, baja concentración de oxígeno y de aniones amortiguadores, agregándole las temperaturas elevadas y las descargas domiciliarias que

contienen otros componentes que colaboran en la contaminación del espejo de agua del humedal.

***Macroinvertebrados Acuáticos.*** La colecta de macroinvertebrados acuáticos se llevó a cabo los mismos días de los muestreos fisicoquímicos y se realizó con la ayuda de redes D'Net artesanales con el calibre más fino que se encontró para evitar el paso de los organismos a través del material hacia el agua; situación que dificultó bastante la tarea de selección de los individuos, ya que al ser de un sustrato con mucho sedimento, la tarea de encontrar los individuos en el lodo se tornaba complicada, lo que se hizo para ganar tiempo en campo y hacerlo de manera más eficiente fue vaciar el contenido de los arrastres en un balde con agua y decantar un poco el agua sin individuos y dejar al final una mezcla mediana de agua, alcohol al 90% y sustrato en bolsas Ziploc que se llevó al laboratorio donde la tarea de selección se pudo hacer con mayor precisión y sin el temor de perder los macroinvertebrados porque se camuflaran con el lodo y se terminarían desechando.

Se hicieron 4 repeticiones en dos tipos de sustrato seleccionado por las condiciones del lugar, el primero es el lodo, en el que se hicieron arrastres de más de un metro y para el otro sustrato de macrófitas acuáticas, se hacía la colecta y el lavado de las plantas que quedaran dentro de un cuadrante de un metro cuadrado, en el cual se identificaba el porcentaje de plantas, cuyo contenido después del lavado también se colocó en bolsas Ziploc para la posterior separación e identificación de los individuos capturados.

La identificación de los especímenes colectados llegó hasta la clasificación de familia debido a que los libros guía con los que se contaba para la realización del estudio pertenecían a trabajos realizados en la zona andina del país y los individuos colectados en el componente hídrico de la Evaluación Socioambiental del Humedal del Barrio Los Lagos pertenecen a la zona amazónica y por ende se presentaron unas pequeñas dificultades para llegar a género, debido a los libros con los que se contó en la investigación, añadiendo también la lectura de documentos y trabajos realizados hasta estas instancias de familia y teniendo en cuenta los índices de contaminación que se utilizaron que van hasta este nivel de identificación, se optó por trabajar hasta este punto y con él sacar el índice de contaminación BMWP/col (Roldan, 2003).

**Tabla No 3. Índice de contaminación BMWP/Col.**

<b>FAMILIA</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
Aeshnidae	7
Ampullariidae	9
Ancylidae	7
Belostomatidae	6
Ceratopogonidae	4
Chironomidae	2
Coenagrionidae	9
Culicidae	3
Dytiscidae	8
Glossiphoniidae	3
Hydrophilidae	4
Libellulidae	6
Noteridae	4
Physidae	3
Planorbidae	7
Syrphidae	2
Tabanidae	5
Tubificidae	1
Xiphocentronidae	9
TOTAL	99
CLASE	III
ACEPTABLE	61-100
<b>Aguas medianamente contaminadas</b>	

**Fuente:** Este estudio.

Según la clasificación de macroinvertebrados de Roldan, 2003, este muestreo arroja un resultado de clase III, el cual califica de aceptable el agua estudiada, esto teniendo como

insumo, la presencia de las familias de macroinvertebrados distribuidas entre los sustratos seleccionados y su capacidad de tolerancia a los factores dentro del sistema que generan la presencia de algunos y la ausencia de otros, dicho esto, las 19 familias registradas en el estudio, dejan ver que el ecosistema si tiene unas condiciones difíciles, que limitan la presencia de otros grupos menos tolerantes a la contaminación, como en el caso de haber encontrado Megalópteros, Tricópteros y otros que son indicadores de condiciones muy sanas, situación que no se presentó en nuestra área de estudio pero aunque no aparecieron grupos de aguas muy limpias y sanas, es preciso reconocer que en este ambiente fluctuante, hipertrófico, un tanto contaminado, con descargas domiciliarias, expuesto a desechos antrópicos, heces de animales domésticos, solidos suspendidos, poco oxígeno, temperaturas altas, mucha materia orgánica propensa a descomposición y demás factores que por su parte colaboran de manera negativa para el desarrollo de la vida en el espejo de agua.

Para fortuna de unos cuantos grupos de organismos, como en el caso de 5 de las 19 familias presentes en el estudio, las cuales presentaron elevados números, representando el 82,61% de total de los individuos colectados en el periodo de muestreo en el humedal, estas familias corresponden a Culicidae, Planorbidae, Chironomidae, Hydrophilidae y Dytiscidae, además de otros como peces de al menos 3 especies bastante resientes a condiciones de este tipo como lo son *Bujurquina mariae*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* y *Prochilodus magdalenae*, que permiten apreciar el aprovechamiento de los recursos disponibles en este tipo de ecosistema de humedal donde el conjunto y en la regulación natural de cada una de esas partes involucradas en el entorno, permiten que la vida se venga dando de forma exitosa, al límite pero aprovechando de las condiciones presentes y haciendo de ellas las necesarias para el desarrollo de vida.

**Tabla No 4. Abundancia de macroinvertebrados en el estudio.**

ABUNDANCIA							
CLASE	ORDEN	FAMILIAS	M 1	M 2	M 3	M 4	TOTA L
<b>Hirudinea</b>	Rhynchobdellida	Glossiphoniidae	23	4	4	21	52
<b>Gastropoda</b>	Architaenioglossa	Ampullariidae	3	2	1	2	8
	Hygrophila	Ancylidae	6	0	0	0	6
	Basommatophora	Physidae	1	12	7	8	28
	Basommatophora	Planorbidae	19	16	26	20	498
			7		5		

<b>Insecta</b>	Odonata	Aeshnidae	0	1	1	12	14
	Hemiptera	Belostomatidae	4	10	7	1	22
	Diptera	Ceratopogonidae	0	1	0	0	1
	Diptera	Chironomidae	16	13	12	21	634
			3	2	0	9	
	Odonata	Coenagrionidae	0	0	0	3	3
	Diptera	Culicidae	21	54	13	24	645
			1		8	2	
	Coleoptera	Dytiscidae	70	2	12	25	224
					7		
	Coleoptera	Hydrophilidae	93	25	77	37	232
	Odonata	Libellulidae	15	1	3	6	25
	Coleoptera	Noteridae	20	10	44	39	113
	Diptera	Syrphidae	2	3	18	2	25
Diptera	Tabanidae	5	4	0	3	12	
Trichoptera	Xiphocentronidae	3	0	2	0	5	
<b>Oligochaeta</b>	Haplotaxida	Tubificidae	80	19	10	47	156

**Fuente:** Este estudio.

En el contexto social, teniendo en cuenta la problemática de proliferación de insectos y seres no deseados, aquí los resultados sobre la abundancia de los macroinvertebrados acuáticos del humedal nos permite apreciar el porqué de las quejas de los pobladores, pues Chironomidae y Culicidae suman 1279 individuos representando el 47,3% de los macroinvertebrados colectados, es decir que prácticamente las aguas del humedal son un criadero de Zancudos.

### **10.3 LINEAMIENTOS QUE PROMUEVAN EL MANEJO Y PROTECCIÓN DEL HUMEDAL.**

En Colombia existe una normatividad referente a la conservación, protección, uso y manejo de los humedales dentro del territorio, como en el caso del Código Nacional de Los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (decreto 2811 de 1974), las directrices del Convenio Ramsar 1971 (Ley 357 de 1997), el Convenio de Diversidad, (165 de 1994), la Constitución Política de la República de Colombia de 1991, la Ley 99 de 1993, Decreto 1541 de 1978 (Uso de Aguas y Residuos Líquidos, la Resolución 157 de 2004 MAVT, la Resolución de 196 de 2006, MAVDT y la Política Nacional para Humedales

Interiores de Colombia, 2002. donde se antepone el bienestar de los recursos ambientales ligados a los ecosistemas de humedal del país, junto con el aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas, dominio de aguas y modos de adquirir derechos al uso de las mismas dentro del territorio nacional.

Cabe resaltar que en Colombia se debe hacer énfasis en las zonas naturales de características anfibias que están por fuera del censo de humedales registrados ante la lista de 7 humedales de importancia Ramsar y aplicar como prioridad la caracterización de estas áreas para contrarrestar el daño sobre el ambiente causado principalmente por el crecimiento demográfico a prueba de barreras naturales.

Debe generarse una mayor cobertura pedagógica sobre las áreas con ecosistemas de humedal, que se encuentren propensas al deterioro y desaparición por causa de la interacción con el ser humano y expresar condiciones globales, nacionales, regionales y locales que le permitan al ciudadano conocer los pros y los contras de actuar bien o mal dentro de sistemas de este tipo. Esto con el fin de lograr una aceptación ideológica lo más generalizada posible, en la cual la prioridad sea el cuidado, conservación, buen uso y manejo de los recursos aprovechables dentro y cerca del humedal.

Se debe buscar la forma de incluir instituciones educativas, comerciales, administrativas y de todo tipo, las cuales puedan hacer aportes para el conocimiento y la divulgación de la información correspondiente al cuidado, manejo y protección de los humedales y sus pobladores humanos.

Aparte de el acompañamiento pedagógico para la comunidad se debe buscar la forma en la que se realice un acompañamiento por parte de entidades como gobernaciones, CAR y alcaldías para que se le apoye al poblador de manera económica y con mano de trabajo para darle solución a problemáticas recurrentes como limpiezas, construcción de zonas, manejo de aguas negras e infraestructuras que permitan enviar los desechos para otro lado sin afectar el ambiente que en muchos casos ya se convirtió en hogar permanente tanto de los habitantes naturales del humedal como para el ser humano.

Teniendo en cuenta la participación nacional actual sobre el manejo, conservación y uso de los recursos de los humedales y todo lo ligado a ellos, a continuación se proponen unos lineamientos encaminados a manejar de manera puntual los focos de las problemáticas identificadas en el humedal los lagos que ha sido objeto de esta investigación.

- **Lineamientos para los componentes trabajados en la investigación**

Teniendo en cuenta la importancia del recurso hídrico tanto para el ser humano como para todo ser vivo en la naturaleza, se debe velar por el cuidado, manejo y protección de las condiciones que permiten que el recurso llegue a sus beneficiarios de manera sana.

Actividades:

- Realizar pedagogía en la comunidad residente, donde se haga mención a los beneficios de recuperar y mantener las condiciones óptimas para el recurso agua destinado tanto para el consumo humano como el agua que se deja para el ambiente mismo y enseñar el porqué de no saturar de agentes contaminantes el espejo de agua del humedal.
- Realizar estudios fisicoquímicos, ictiológicos y de macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de calidad de las aguas del humedal.
- Realizar la divulgación de la información consignada en los resultados del estudio sobre las condiciones del agua y los posibles métodos o tareas que sirvan para aliviar los daños ejercidos sobre el recurso, que sirva de material académico, pedagógico y pueda ser dado a conocer con el fin de que se siga apoyando este tipo de procesos.

- **Lineamientos sobre ocupación humana en zonas de humedal.**

- Utilizar los resultados del estudio de Evaluación Socioambiental de humedal del barrio los lagos, junto a estudios venideros de esta índole investigativa y de evaluación de las condiciones del medio ambiente en ecosistemas de humedal, para que los entes territoriales tengan en cuenta el riesgo de permitir el asentamiento de la población humana sobre el terreno inundable del humedal y las afectaciones al medio natural que dichas tareas antrópicas aportan sobre el ecosistema.

- Llevar a cabo jornadas pedagógicas de la mano con entidades como Corpoamazonía, Alcaldía y Gobernación, donde se vincule a la comunidad residente con el fin de que evalúen los pros y los contras de vivir en zonas encharcadas y dejarles presente la gran problemática ambiental y social de este tipo de ocupación.

- Realizar el inventario de predios localizados en inmediaciones del humedal, identificando la existencia de conexiones al alcantarillado o sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y lograr Identificar los predios cuyos vertimientos no son manejados a través del servicio de alcantarillado y/o no cuenten con sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y estén vertiendo al humedal.

- **Fomentar la protección y el manejo de la fauna asociada al humedal.**

Debido a las características óptimas del humedal ante los procesos reproductivos, de resguardo y de desarrollo de la avifauna registrada en la investigación, se deben tener en cuenta la protección, conservación y buen manejo de este tipo de ecosistemas para cuidar las especies ligadas a la vida semiacuática.

**Actividades.**

- Realizar una identificación de los grupos taxonómicos más dependientes a las condiciones naturales de los humedales, para hacer estudios de bioindicación de calidad de las áreas seleccionadas.

- Se deberán hacer una caracterización general del tipo de fauna habitante del humedal, haciendo uso de metodologías adaptadas para cada grupo taxonómico.

- Se debe realizar un acompañamiento pedagógico de la mano con la comunidad para obtener información histórica y actual, sin dejar a un lado la idea de compartir información didáctica y participativa para logra sensibilizar a las personas que diariamente interactúan con la fauna residente.

- Realizar jornadas de socialización de los resultados sobre la fauna a la comunidad, donde se les permita observar como la presencia humana genera cambios en la presencia y ausencia de las especies y como cuidar de las que aún permanecen cerca.

- Formular un plan de Recuperación y manejo de la vegetación como hábitat para la fauna silvestre nativa y migratoria en el humedal, con el fin de habilitar la mayor cantidad de hábitats para fauna silvestre recuperando la cobertura vegetal y así mejorando la composición

florística y estructura de las comunidades vegetales; de igual forma buscando fomentar la sucesión vegetal que permita el desarrollo de la fauna silvestre propia de humedales.

- **Lineamiento sobre manejo y protección del recurso hídrico en el humedal.**

Es importante busca fomentar la conservación, uso sostenible, y restauración de los humedales del país, teniendo en cuenta particularmente sus características ecológicas y socioeconómicas. Además con los procesos de protección y conservación se contribuye a que estos ecosistemas permanezcan en el tiempo y se recupere la oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, mantener la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción. Por los anterior se hace necesario realizar la formulación del Plan de manejo del humedal los lagos con el fin de analizar los efectos de orden ecosistémico de acuerdo a la Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, esta resolución recomienda tener en cuenta la Evaluación ecológica, Evaluación económica y socio cultural y evidenciar la Problemática ambiental y confrontación de intereses con el fin de obtener los insumos necesarios y suficientes para dar solución al problemática ambiental del humedal.

**Actividades.**

- Elaborar talleres de sensibilización o acercamiento a las problemáticas derivadas del mal uso y cuidado del recurso agua, teniendo en cuenta aspectos fisicoquímicos, biológicos y patológicos.
- Vincular a entidades educativas como las Universidades, institutos técnicos y tecnológicos a conocer las problemáticas hídricas y promover trabajos de investigación desde semilleros de investigación para obtener insumos que permitan hacer seguimiento a los cambios que pueda experimentar el ecosistema y el estilo de vida en el humedal, a través del tiempo.

- Buscar espacios dentro de la comunidad para realizar las respectivas socializaciones de los resultados obtenidos en las investigaciones anteriores.
- Diseñar un plan para revegetalización en la zona de ronda del humedal con criterios de rehabilitación ecológica que contenga detalles de preparación, adecuación y limpieza del terreno, señalización de la obra, trazado, plateo, ahoyado, suministro de material vegetal, transporte del material, siembra, fertilización, retiro de los desechos y mantenimiento.
- Realización de una planeación estratégica donde se evidencien las acciones de fortalecimiento de la organización comunitaria en torno al humedal. De igual forma fomentar el desarrollo de actividades de intercambio de experiencias entre organizaciones municipales y nacionales que hayan tenido experiencias en trabajo exitoso en el manejo, restauración y protección de humedales.

## 11. CONCLUSIONES

Hacer la caracterización ambiental del humedal de manera segmentada y puntual, abarcando los focos de las problemáticas más evidentes, permite ver las circunstancias más propensas al deterioro ejercido por la presión de la interacción antrópica expresada en variadas formas y niveles, de los cuales se obtiene información importante de cada uno de los componentes donde los resultados nos reflejan indicadores de calidad puntuales y generales del ecosistema, lo cual nos deja ver, tanto el estado histórico, como el estado actual del humedal y como el análisis de cada uno de estos nos permite ver un entorno en desequilibrio y pérdida de atributos naturales, problemática socioeconómica generalizada, poco interés de la comunidad para el cuidado del entorno y contaminación y saturación de desechos, que hacen parte de los aspectos negativos a excepción de aquellas especies generalistas que lograron acomodarse a las perturbaciones y hacen uso y disfrute de lo que el entorno les provee.

La caracterización ambiental del humedal en su componente social, ha permitido evidenciar que la población se ha establecido tanto, dentro como a la periferia del ecosistema, y conocer a profundidad las diferencias en la forma de vida de la población y la relación con la cercanía e interacción con el humedal, y como entre más cerca vive el hombre del humedal, más dificultades tiene este para vivir dignamente, experimentando métodos de transformación del medio para hacer más llevadera su estancia en este terreno inundable.

Se logra determinar que para el hombre vivir en sociedad con el entorno natural del humedal se convierte en una hazaña complicada en la que las acciones que realiza el ser humano para acomodar las condiciones de vida en el entorno perjudican de manera directa al medio natural, como en el caso de las fumigaciones y quemas realizadas para alejar y contrarrestar la proliferación de mosquitos, arañas, sanguijuelas, ratas, serpientes, entre otros considerados como alimañas, incluso el crecimiento invasivo de las plantas acuáticas que saturan el espejo de agua y estancan el flujo de las mismas generando malos olores y las proliferaciones antes mencionadas, se evidencia que las condiciones de vida de las personas dentro del humedal son inicialmente precarias por situaciones de insalubridad y exposición casi directa a la humedad del entorno, pero con el pasar del tiempo, dichos pobladores pioneros o invasores logran constituir un entorno de

vida más digno para el humano, donde el sistema pantanoso se seca, las carreteras se pavimentan y los terrenos de construcción se rellenan y alzan para evitar que el agua llegue a ellos.

Al estudiar la avifauna del humedal del barrio Los Lagos permitió conocer el comportamiento y la dinámica de las aves dentro de este ecosistema anfibio junto a una intervención antrópica considerable y en aumento constante, se pudo evidenciar como en el transcurso de un poco más de un año, la avifauna modifico sus especies y poblaciones al ritmo del asentamiento y a las tareas humanas sobre el ecosistema, también como esta perturbación generaba ambientes aprovechables para algunas especies, las cuales son consideradas como las especies más generalistas y capaces de adaptarse a situaciones un tanto antinaturales y explotar los recursos que este medio les ofrece, por otra parte están las especies y poblaciones más especialistas, que definitivamente se muestran mucho más celosas ante el cambio y no son capaces de tolerarlo y convivir con él, situación que se mostró en registros, la ausencia y no retorno de varias especies en este corto tiempo de estudio, nos deja ver la rapidez con la que le quitamos el hábitat a nuestras especies locales.

Otra situación obtenida del componente de avifauna nos permite conocer que en el humedal se desarrollan procesos colaborativos, en los que el hombre en su afán por transformar el ambiente para su acomodación genera espacios y residuos que el medio natural tolera y aprovecha de tal manera que las condiciones resultantes generan una alteración en la composición, donde se crea un escenario en el que la vida de ciertas especies de aves se acomoda a sus necesidades biológicas, las cuales en vez de perjudicar sus poblaciones y su salud, otorga de un exceso de recursos esenciales que permiten que haya un número más elevado de individuos por área, que en sistemas de humedal alejados del hombre.

En el trabajo realizado con el componente hídrico se ve como a pesar de las condiciones fisicoquímicas medianamente difíciles, en las que la temperatura en la mayor parte del tiempo es bastante alta, donde los niveles de oxígeno son bajos, el nivel de fosfatos es alto, el PH un tanto ácido, muchos sólidos suspendidos, alta contaminación por coliformes fecales y alta presencia de materia orgánica en el cuerpo de agua, situación que refleja una limitación en cuanto a presencia de individuos animales poco tolerantes, tal cual como se miró en el componente de avifauna, aquí

podemos ver a los organismos generalistas viviendo y aprovechando de manera exitosa los recursos que el medio les ofrece.

El número elevado de ciertas familias de macroinvertebrados de aguas medianamente contaminadas que viven de forma numerosa y en cuestiones de energía, son aporte importante a los otros niveles de la cadena, también reflejado en la cantidad de peces generalistas resistentes que abundan gracias al aprovechamiento y éxito de los más pequeños. En sí, el sistema del humedal refleja una saturación de recursos aprovechada por unos pequeños grupos que viven de manera exitosa y permiten el desarrollo de la vida en escalones más altos en la cadena trófica.

Los resultados arrojados por periodo de observación de aves en el humedal permitió ver como la presión humana genera cambios en el comportamiento, en la presencia y la ausencia misma de los individuos pero también permitió apreciar que este tipo de ecosistemas siguen siendo refugio para las épocas de reproducción y anidación de muchas especies, razón por la cual las aves al final del año regresaron, aunque en pequeños grupos y en ocasiones grupos de exploración que siguieron derecho, lo cual permitió observar que estos lugares son sitios predilectos para la el inicio de vida de las generaciones nuevas.

La transformación demográfica observada por medio del estudio del paisaje, en cuestión de línea de tiempo, permite comprender la dinámica de crecimiento poblacional en el ecosistema del humedal y como la tendencia de apropiación de área no se detiene y las limitaciones naturales son solo barreras que con el paso del tiempo se van derrumbando y permiten que el hombre se haga a esas zonas como propias.

Las condiciones expresadas por cada uno de los componentes estudiados en el humedal dejan ver que existe una alteración considerable expresada en diferentes formas, pero dejando ver que el humedal ha mantenido una tendencia de desaparición de área que lo conduce a la extinción total del territorio inundable y que el único impedimento real para dicho destino ha sido y sigue siendo el tiempo que le tome a la población en crecer y colonizar nuevas áreas, por lo anterior es importante reconocer que los procesos de cambio y las presiones que se ejercen actualmente sobre los ecosistemas de humedales, exigen establecer directrices claras encaminadas a su conservación,

manejo y restauración, por lo anterior deben estar dentro del marco de procesos de planificación, uso del espacio, del suelo y recursos naturales y dentro de las regulaciones asociadas con la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial.

## 12. RECOMENDACIONES

Cuidar y dar un buen manejo de los humedales, de tal manera, en la que la biota local y visitante tenga la posibilidad de seguir realizando sus tareas biológicas naturales a través del tiempo, siguiendo el orden que la evolución y adaptación les obsequio para prologar la existencia saludable de sus poblaciones.

Las poblaciones humanas que habitan cerca y dentro de los humedales deben acogerse a los dictámenes propuestos por la convención Ramsar y a las políticas ambientales generadas para darle prioridad al cuidado, manejo y conservación de las áreas de humedal del país, y para esto se debería hacer un énfasis riguroso en la pedagogía puntual, para lograr la visualización y aceptación sobre las problemáticas a nivel mundial, nacional, regional y local, donde se expresen posibles situaciones negativas tanto para el hombre como para el ambiente y junto a estas se abarquen las formas de acción sobre las mismas, permitiendo generar una percepción de divulgación general que se exprese en una mejor aceptación hacia las intenciones nacionales sobre el cuidado de los humedales.

Los organismos de control, como las gobernaciones y alcaldías deberían poner como prioridad la planeación y organización de los sectores propensos al asentamiento y crecimiento demográfico en áreas de riesgo y de importancia ambiental como es el caso de los humedales donde los pobladores viven una lucha por la transformación de las condiciones para su subsistencia y comodidad que se ve afectada por los factores adversos proporcionados por el mismo entorno y sus características anfibias, situación que de manera directa afecta los atributos hídricos y biológicos de importancia nacional y ambiental.

Este tipo de estudios de caracterización ambiental y socioeconómico en humedales debería proyectarse y realizarse con mayor frecuencia, ya que se ha determinado como un tipo de ecosistema de importancia hídrica, biótica y económica a nivel mundial, donde las acciones que se tomen para conocer su estado de salud, se convierten en los principales insumos para darle orden

objetivo al uso, conservación y manejo de este tipo de áreas, las cuales podrán ser aprovechadas de manera sostenible donde todas las partes terminarían beneficiándose.

Debería hacerse un seguimiento más riguroso a las zonas de humedal del municipio, para poder tomar acciones sobre áreas en las que las poblaciones humanas se asientan por oportunidad y necesidad, debería actuarse de manera oportuna en estos casos para evitar problemas mayores e irreversibles en este tipo de ecosistemas de humedal.

Para estudios similares a este realizado en el humedal del barrio Los Lagos en el municipio de Puerto Asís, Putumayo se debería buscar la forma de tomar fotografías aéreas actuales por medio de algún otro medio diferente al Drone, ya que para toda esta zona influenciada por el aeropuerto, en la cual se sitúan muchos de los terrenos de humedal de la zona norte, la interferencia causada hacia estos aparatos voladores, impide la captura de las imágenes más recientes para hacer una comparación con las imágenes históricas proporcionadas por las herramientas satelitales al alcance de todos.

Para estudios de este tipo se requiere contar con una motivación importante para llevar a cabo la totalidad de las tareas que se desarrollan dentro de la investigación, debido a que el costo tanto económico como humano es alto y en futuras investigaciones de este tipo lo más apropiado podría ser la presentación de proyectos de caracterización ambiental ante convocatorias regionales y locales interesadas en el conocimiento de los atributos y problemáticas de estos ecosistemas de humedal y así los costos y la labor humana se vean reducidos, mejor delegados y con resultados más oportunos.

En investigaciones futuras y de esta índole se deberían anexar varios componentes de más, o divisiones de los propuestos en este trabajo, como pueden ser estudios de la fauna acuática como peces, mamíferos, anfibios y otros dependientes o visitantes del sistema inundable, también la caracterización de flora amazónica y de humedal, entre otros asociados al humedal, por medio de los cuales se logre obtener claridad en aspectos importantes del ecosistema, y que sirvan para identificar las problemáticas de manera más amplia y así mismo poder abarcarlas y presentar posibles soluciones más puntuales.

Se pueden realizar estudios segmentados sobre la ecología de varias especies residentes en el humedal, para conocer su trayectoria en el tiempo y su dinámica poblacional y el cambio experimentado en la compañía con el ser humano.

Se deberían realizar estudios especializados en las aguas del humedal, tanto del espejo de agua como el líquido del que hace uso la población residente para el consumo diario, con el fin de conocer si están ingiriendo un líquido saludable o nocivo para la salud humana.

Es importante la vinculación de la comunidad en estos procesos de manejo, uso, recuperación y conservación del humedal ya que ellos a través de su participación pueden evidenciar la problemática del ecosistema y también proponer soluciones en beneficio del humedal, esto con el fin de que se apropien de la zona, convirtiéndose en sus principales beneficiarios.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

### 13.

Betancur et al. (2016). Estado y factores de cambio de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en humedales relacionados con aguas subterráneas en Iberoamérica y España. *Biota Colombiana*. vol. 17, núm. 1, julio, 2016, pp. 106-119

Correa, F., Urrutia, J y Figueroa, R. 2011. **Estado del conocimiento y principales amenazas de los humedales boscosos de agua dulce de Chile. Scielo. Vol. 84, no 3.**

Blanco, D. 1998. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Recuperado de <http://www.unesco.org/uy/ci/fileadmin/ciencias%20naturales/mab/13.pdf>

**Calidris. 2011. Balance CNAA Valle del Cauca. Recuperado de <https://calidris.org.co/balance-censo-neotropical-de-aves-acuaticas-valle-del-cauca-julio-de-2011/>**

Consuelo et al. (2013). Caracterización Biológica y Socioeconómica Del Humedal Universidad Popayán, Colombia. Pp. 176-177. Recuperado de. <http://revistabiotecnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotecnologia/article/view/288/243>

Corpoamazonia. 2011. Caracterización ictiológica de dos humedales en la vereda guasimales del municipio de puerto Caicedo, putumayo, Colombia. Recuperado de [http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Investigaciones/Caracterizacion\\_ictiolgica.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Investigaciones/Caracterizacion_ictiolgica.pdf)

DANE. 2005. Boletín censo general 2005. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/putumayo/puerto\\_asis.pdf](https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/putumayo/puerto_asis.pdf)

Devenish, C., Diaz Fernández, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. & Yépez Zabala, I. EDS. (2009) Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16)

Emerton L. y Kekulandala L.D.CB. (2003). Assessment of the Economic Value of Muthurajawela Wetland. Occasional Papers of IUCN Sri Lanka, N° 4.

**Encolombia. 2018. Política Nacional para Humedales interiores de Colombia instrumentos de la Política. Recuperado de <https://encolombia.com/medio-ambiente/humedales/hume-politicacolombiana/hume-politicacolombiana7/>**

Erika, Fierro., & Luis, Caballero. Evaluación de la calidad del agua del humedal de santa maría del lago mediante el uso de índices biológicos y fisicoquímicos para su implementación en otros humedales. (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Bogotá D.C, Colombia.

FAO. 2006. Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/009/a0470s/a0470s-04.htm>

Guerrero, 2009. Puerto Asís, Así. El Colombiano. Recuperado de [http://www.elcolombiano.com/historico/puerto\\_asis\\_asi-BLEC\\_63507](http://www.elcolombiano.com/historico/puerto_asis_asi-BLEC_63507)

Invemar. 2014. Protocolo indicador riqueza de aves acuáticas. ISBN Volumen 978-958-8448-77-0  
Recuperado de <http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/07+ProtocoloIndicadorRiquezadeAvesAcuaticasdigital.pdf/c16adaf3-b285-4c9e-bfdd-989d30a9744d>

**Onrubia, A., Canales, F., Sáenz, M., Campos, M., y Balmori, A. 2003. Inventario Faunístico del rincón de Gimileo y sotos de Labastida. Recuperado de [http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/fauna\\_gimileo/es\\_doc/adjuntos/gimileo\\_fauna.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/fauna_gimileo/es_doc/adjuntos/gimileo_fauna.pdf)**

Quiñonez, A y Hernandez F. 2011. Uso de hábitat y estado de conservación de las aves en el humedal El Paraíso, Lima, Perú. **Scielo. Vol. 24, no 2.**

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. 2018. Resolución 0753. Recuperado de <http://www.uees.edu.sv/editorial/publicaciones/Normas%20APA%20Sexta%20Edici%C3%B3n.pdf>

Ministerio del medio ambiente. 1993. Ley 99 de 1993. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf>

Moreno, P y Infante, M. 2010. Veracruz tierra de ciénagas y pantanos. Recuperado de <http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/CienagasYPantanos/Contenido.pdf>

**Ramírez y Viña. Limnología Colombiana Bogotá. Cap. 4. 1998.**

Ramsar. (2013). Convenio sobre los humedales. Recuperado de [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/wff/WFFGuidelines2013-2015finalRMI070713\\_sp.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/wff/WFFGuidelines2013-2015finalRMI070713_sp.pdf)

Roldan, Gabriel. 2016. Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas desarrollo en Colombia y Latinoamérica. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 40 (155):254-274.

Scott y Carbonell 1986. Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbirdge, U.K.

TEBB Agua y Humedales. 2013. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad relativa al agua y los humedales. Recuperado de [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/teeb\\_waterwetlands\\_execsum\\_2013-sp.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/teeb_waterwetlands_execsum_2013-sp.pdf)

## 14. ANEXOS

### 14.1 ANEXO 1

**Entrevistas ocasionales de reconocimiento.** Lo primero que se hacía antes de iniciar las conversaciones con las personas residentes en el humedal, era que si tenían tiempo para conversar un momento sobre el humedal y si tenían intenciones de compartir información vivida durante el tiempo de permanencia en el barrio, también se les dejaba claro que las respuestas que dieran o la información que proporcionaran con relación al o su estilo de vida no iban a llegar ningún ente territorial ni gubernamental, se les dejaba claro que era un trabajo de investigación universitario en el que yo, en papel de estudiante tesista, era el encargado de realizar las preguntas y que las respuestas iban a ser parte del cuerpo de mi trabajo de grado, de tal manera que al entrevistado le quedaba claro que la información consignada por dicha charla informal solamente me iba a servir a mí y no les iba a perjudicar a nadie de ninguna manera.

Posteriormente se entablaron conversaciones con personas habitantes del humedal, de manera aleatoria, en las que se habló del tiempo que llevaban viviendo en el humedal, si era largo o corte ese tiempo de residencia, dependiendo de la respuesta se proseguía a preguntar si habían experimentado, echo parte o evidenciado cambios en el humedal, si la respuesta era que sí, se consultaba acerca de los cambios, de lo que se miraba y ahora no, de las posibles causas de los cambios, también de los problemas más recurrentes, de cómo era el estilo de vida, la forma de convivencia con los vecinos, como llego al humedal, de donde venia, si estaba conforme viviendo aquí, si habían aspiraciones de salir, de cambiar de ambiente, de cómo ha sido a través del tiempo la atención por parte del gobierno o la alcaldía en este caso más puntual, de los servicios públicos, de la calidad de agua, de cómo eran las noches, los animales no deseados, los que les parecían bonitos o llamativos, los que estaban antes y los que ya no están, etc.

El fin de las conversaciones era el conocer de primera mano el concepto de humedal que tenían las personas y como se desarrollaba su vida en este entorno.

## 14.2 ANEXO 2.

**Encuesta de caracterización ambiental del humedal del barrio Los Lagos en al municipio de Puerto Asís Putumayo.** La presente encuesta se lleva a cabo para enriquecer mi trabajo de grado con información de primera mano obtenida con la interacción y participación de la comunidad que vive en el barrio Los Lagos, pues este es el único fin con el que los datos proporcionados se usaran. La información no se usará para entregar a entidades gubernamentales ni de ninguno otro tipo, ya que solo me será útil a mí como investigador para hacer el análisis de los datos recaudados y generar respuestas a las preguntas planteadas en mi trabajo de grado.

Encuestador:

Michael Quiñones Calle, Tesista del programa de Ecología de la Fundación Universitaria De Popayán.

**Datos básicos: nombre, si representa alguna institución u organización de la zona, vereda de donde proviene**

---

1. **¿Hace cuánto vive usted en el barrio?**

Menos de un año

De 1 a 5 años

De 5 a 10 años

O más de 10 años

2. **¿Ha mirado cambios importantes en el humedal desde que vive en el barrio?**

Si      no

3. **Cree usted que los cambios en el humedal son provocados por:**

**La construcción de casas en el barrio**

Si No

**Actividades agropecuarias practicadas en la zona**

Si No

**Desechos sanitarios y domésticos vertidos al ecosistema**

Si No

**Minería practicada en la zona**

Si No

- 4. ¿Ha observado la presencia de animales como, peces, aves reptiles, mamíferos entre otros en el área del humedal o en zonas cercanas?**

Si No

- 5. ¿A través del tiempo ha notado la ausencia de especies que anteriormente eran visitantes ocasionales o permanentes en el humedal?**

Si No

- 6. ¿Se beneficia usted de los servicios ambientales prestados por el ecosistema de humedal, como agua, productos de la tierra, espacio para vivienda, aire de buena calidad, entre otros?**

Si No

7. **¿Ha evidenciado algún deterioro en la calidad de estos servicios ambientales a través del tiempo?**

Si No

8. **¿Marque con una x Cuáles son las problemáticas que usted identifica frente al recurso del cual se beneficia?**

**- Agua.**

\* Agua contaminada

\* Escases del líquido

\* Vectores de enfermedades provenientes del agua

**- Productos de la tierra**

\* Suelos poco fértiles

\* Pérdida de cultivos por inundaciones

\* Baja en producción por causa de la contaminación

**- Espacio para vivienda**

\* Pérdida de enseres o artículos de vivienda por inundaciones

\* Malos olores

\* Enfermedades causadas por los vectores residentes en el humedal

**9. ¿Cuáles cree que sean las posibles oportunidades de mejorar estas situaciones?**

\* Reubicación

\* Educación ambiental

\* Mejoría en planeación.

\* ¿Otras, Cuáles?

---

10. Observaciones

---

### 14.3 ANEXO 3.

#### Tabla de censo de avifauna.

A continuación, se describe cada una de las cuadrillas que se necesitan llenar, definiendo en cada una de ellas el rango de los valores que deben ser anotados.

- 8 Observador: corresponde al nombre de la persona que está realizando las actividades.
- 9 Fecha: para poder comprar los datos a través del año y dilucidar posibles variaciones a través del tiempo es necesario agregar la fecha del día que se toman los datos.
- 10 Hora inicio: corresponde a la hora en que se comienza a tomar los datos en la primera estación. Ésta debe contemplar los dos (2) minutos de acostumbramiento de respuesta de las aves. Generalmente se toma desde el momento en que el observador se ubica en el Punto de Interés.
- 11 Hora término: corresponde a la hora de término de las actividades de censo, luego de haber contado las aves de la última estación del humedal en cuestión.
- 12 Lugar: corresponde al nombre del humedal, en caso de no poseer se debe anotar una descripción de la ubicación o el nombre con el que es conocido por los pobladores locales; o bien una descripción del acceso del lugar y/o su ubicación geográfica (GPS).
- 13 Tiempo: describe las condiciones climáticas que se encuentran en el lugar al momento de realizar las actividades de censo. Las opciones se encuentran en la tabla de censo, éstas son: Despejado (D), Nubosidad Parcial (Np), Nublado (N); Llovizna (Llo), Lluvia (Llu).
- 14 Nombre común: corresponde al nombre común de las especies de aves observadas. La suma de éstos entrega la riqueza específica del Humedal. En el caso de especies emparentadas o subespecies que no puedan ser identificadas se debe agregar el término “sp.”, por ejemplo: churrete, churrete acanelado; churrete costero (en caso de no saber a cuál de éstos se observó se puede agregar churrete sp. y en observaciones (punto 12), se agregan las descripciones del ave para una identificación posterior.
- 15 Estación 1 Descripción: corresponde a la descripción ambiental de la estación (en este caso la estación 1). Aquí se deben anotar el tipo de ambiente en el cual se encuentra la estación, o bien la vegetación más característica cercana a la estación. Puede quedar un registro fotográfico de

esto (ideal pero no obligatorio), siempre y cuando este sea tomado fuera de los 9 minutos de registro (2 de acostumbramiento y 7 de conteo), ya que ese tiempo no debe ser alterado.

- 16 Abundancia: corresponde al número de individuos contados para cada especie registrada. Este valor puede verse alterado al contar dos veces al mismo individuo, por lo que se sugiere que los conteos se realicen de forma fluida y respetando los tiempos por estación. Además, deben incorporarse las aves que estén dentro de 100 metros alrededor de la estación.
- 17 Actividad: corresponde a la conducta realizada por la mayoría de los individuos de una especie o un individuo en particular. En caso que distintos individuos estén realizando distintas actividades puede agregarse más de una actividad para la especie. Las opciones se encuentran en la tabla de censo, éstas son: Volando (V), Descansando (D), Alimentándose (A), Cortejando (C), Apareándose (Ap), Nidificando (N).
- 18 Observaciones: en este espacio pueden agregarse aquellos datos que no coinciden en otras cuadrillas, como por ejemplo presencia de elementos contaminantes en alguna estación, o la incorporación de una especie no por su avistamiento sino por el registro de su canto (en caso de estar seguro). También se puede agregar la presencia de otra fauna del humedal, ya sean mamíferos, anfibios y reptiles. Cualquier otra apreciación del observador puede ser incorporada también. En este punto es importante señalar que cualquier dato que se agregue debe estar fuera del tiempo de conteo (9 minutos), ya que este tiempo debe ser sólo para realizar el censo, habrá tiempo para agregar comentarios y observaciones después del conteo. (Tabla 1. Censo de aves).
- 19 Registro fotográfico será utilizado para la corroboración de la información visual obtenida en el momento de la identificación de campo.

Según (Tellería, 1986, Sutherland, 1996). Protocolos para el censo terrestre de aves acuáticas y de humedal.

#### 14.4 ANEXO 4.

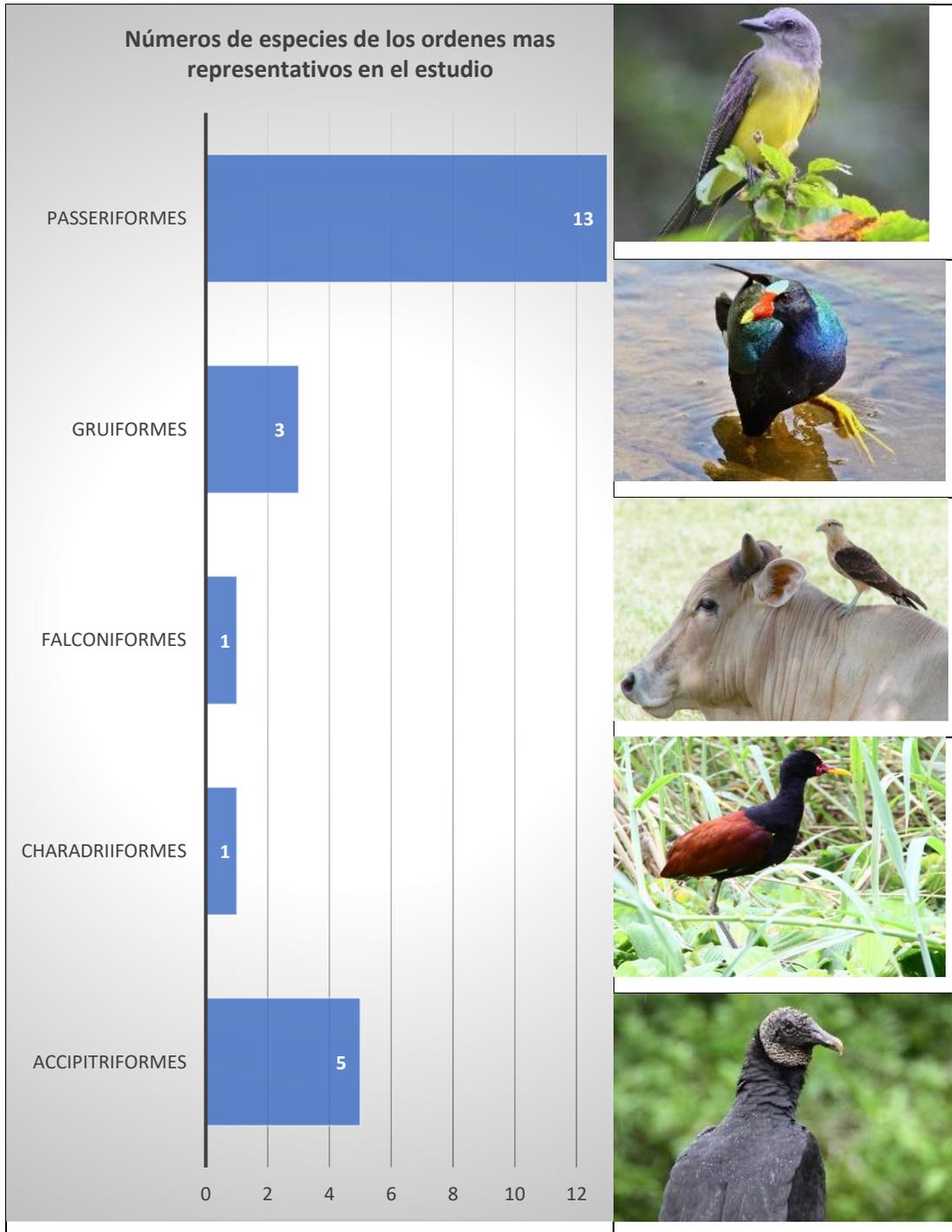
**Tabla No 4. Parámetros fisicoquímicos de aguas del humedal.**

abr-17		may-17		ago-17		sep-17	
PARAME TRO	VAL OR	PARAME TRO	VAL OR	PARAME TRO	VAL OR	PARAME TRO	VAL OR
temperatur a	24,65	temperatur a	25,4	temperatur a	24,16	temperatur a	26,29
oxígeno disuelto	3,7	oxígeno disuelto	3,5	oxígeno disuelto	4,5	oxígeno disuelto	3,8
dureza	21	dureza	21	dureza	21	dureza	21
alcalinidad	0	alcalinidad	0	alcalinidad	0	alcalinidad	0
conductivi dad	35	conductivi dad	33	conductivi dad	42	conductivi dad	44
fosfatos	2	fosfatos	2	fosfatos	2	fosfatos	2
solidos suspendido s	115	solidos suspendido s	176	solidos suspendido s	221	solidos suspendido s	180
coliformes fecales	1120 0	coliformes fecales	0	coliformes fecales	4000	coliformes fecales	830
DQO	47,55	DQO	65,11	DQO	41,78	DQO	<100 00
DBO	16,8	DBO	14,64	DBO	7,2	DBO	7,56
PH	6,2	PH	5,9	PH	6,3	PH	5,8
nitritos	0	nitritos	0	nitritos	0	nitritos	0

Fuente: Este estudio.

## 14.5 ANEXO 5

Tabla No.6. Número de especies de los órdenes más representativos.



Fuente: Este estudio

## 14.6 ANEXO 6.

Tabla No.7. Abundancia de avifauna en el humedal.

CALS	ORDEN	NÚMERO	FAMILIA	NÚMERO	GENERO	ESPECIE	M1	M2	M3	M4	M5	M6				
AVE	Apodiformes	1	Trochilidae	1	Anthracotorax	Anthracotorax nigricollis	25	22	17	18	40	25				
AVE					Amazilia	Amazilia fimbriata	10	9	23	8	22	10				
AVE	Accipitriformes	2	Accipitridae	2	Buteo	Buteo albonotatus	0	0	0	0	1	0				
AVE					Cathartidae	3	Cathartes	Cathartes aura	10	2	3	1	5	10		
AVE			Accipitridae	2	Coragyps	Coragyps atratus	76	61	118	50	84	76				
AVE					Rostrhamus	Rostrhamus sociabilis	10	10	5	1	0	10				
AVE					Rupornis	Rupornis magnirostris	3	1	2	0	2	3				
AVE	Charadriiformes	3	Jacaniae	4	Jacana	Jacana jacana	39	33	24	21	40	39				
AVE	Columbiformes	4	Columbinae	5	Columbina	Columbina talpacoti	15	18	20	10	14	15				
AVE					Patagioenas	Patagioenas cayannensis	6	5	5	1	2	6				
AVE	Coraciiformes	5	Cerylidae	6	Chloroceryle	Chloroceryle americana	4	0	2	0	0	4				
AVE	Falconiformes	6	Falconidae	7	Milvago	Milvago chimachima	6	6	6	0	0	6				
AVE	Galliformes	7	Cracidae	8	Ortalis	Ortalis guttata	42	41	34	0	23	42				
AVE	Gruiformes	8	Ardeidae	9	Aramus	Aramus guarauna	6	0	0	0	0	6				
AVE					Rallidae	10	Laterallus	Laterallus melanophaius	3	6	8	0	0	3		
AVE							Porphyrio	Porphyrio martinicus	40	44	40	20	47	40		
AVE	Opisthocomiformes	9	Opisthocomidae	11	Ophistocomus	Ophistocomus hoazin	52	67	53	47	38	52				
AVE	Passeriformes	10	Icteridae	12	Cacicus	Cacicus cela	41	39	41	2	0	0				
AVE					Tyrannidae	13	Legatus	Legatus leucophaius	9	6	4	0	2	9		
AVE			Myiozetetes	Myiozetetes similis			21	19	22	13	21	21				
AVE			Pitangus	Pitangus sulphuratus			26	23	30	19	53	26				
AVE			Icteridae	12	Psarocoliidae	12	Psarocolius	Psarocolius angustifrons	89	103	121	18	5	0		
AVE							Thraupidae	14	Sicalis	Sicalis flaveola	32	23	21	10	10	32
AVE									Tangara	Tangara mexicana	30	29	23	11	25	30
AVE									Thraupis	Thraupis	Thraupis episcopus	27	32	31	22	28
AVE			Thraupis	Thraupis palmarum	30	32	33	24		30	30					
AVE			Tyrannidae	13	Todirostrum	Todirostrum cinereum	8	10	9	10	10	10				
AVE			Troglodytidae	15	Troglodytes	Troglodytes aedon	19	16	12	4	13	19				
AVE			Turdidae	16	Turdus	Turdus ignobilis	19	12	12	11	44	19				
AVE			Tyrannidae	13	Tyrannus	Tyrannus melancholicus	21	23	32	21	29	21				
AVE	Pelecaniformes	11	Ardeidae	17	Bubulcus	Bubulcus ibis	174	180	124	44	112	174				
AVE					Butorides	Butorides striata	8	6	0	0	0	8				
AVE			Threskornithidae	18	Edocimus	Eudocimus ruber	23	44	7	0	0	23				
AVE	Piciformes	12	Picidae	19	Phimosus	Phimosus infuscatus	78	42	55	25	28	78				
AVE					Colaptes	Colaptes punctigula	4	4	3	0	13	4				
AVE					Galbulidae	20	Galbalcyrhynchus	Galbalcyrhynchus leucotis	13	13	0	0	0	13		
AVE	Psittaciformes	13	Psittacidae	21	Picumnus	Picumnus lafresnayi	4	5	8	7	20	4				
AVE					Orthopsittaca	Orthopsittaca manilata	163	196	191	89	102	163				
AVE					Aratinga	Aratinga weddellii	40	74	48	0	0	40				

Fuente: Este estudio.

## 14.7 ANEXO 7.

### Fotografías del humedal.

**Imagen.1. Fauna silvestre alimentándose junto a especies domésticas.**



**Imagen.2. Vegetación en espejo de agua del Humedal Los Lagos.**



**Imagen.3. *Jacana jacana* adulto caminando con dos juveniles.**



**Imagen.4. Espejo del humedal cubierto de vegetación.**



**Imagen.5. Relleno del borde de carretera para construcciones nuevas y mas altas.**



**Imagen.6. Espejo de agua del humedal.**

