

**Evaluación de los servicios ecosistémicos culturales asociados al tercio alto del humedal**

**Juan Amarillo en Bogotá D.C**

**Autor: Geraldine Lozada Frayle**

**Proyecto de investigación presentado como requisito para optar al título de:**

**Ingeniera Ambiental**

**Director: Carlos Andres Fajardo Gomez**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD**

**Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA**

**Bogotá, Colombia**

**Abril 2021**

## **Agradecimientos**

Agradezco al director Carlos Andrés Fajardo por tenderme la mano para realizar esta investigación y brindarme su apoyo durante todo el proceso del presente trabajo, sus ideas, correcciones y permanencia fueron vitales. Infinitas gracias

Mi gratitud a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por abrirme las puertas para iniciar y culminar mi anhelada profesión, gracias por crear diferentes espacios para educarnos y colocar maestros profesionales que nos compartieron sus conocimientos, gracias porque en esta institución crecí tanto personal como profesionalmente.

Agradezco a la Secretaria Distrital de Ambiente por su pertinencia para el desarrollo de la investigación.

Gracias a cada una de las personas que fueron encuestadas por dedicar parte de su tiempo para contribuir a la investigación.

Agradezco a mis padres por apoyarme y darme la oportunidad de estudiar, por creer en mí y acompañarme en cada eventualidad, gracias por el amor que día a día me brindan

Y por último mi gratitud a cada uno de los docentes que hizo parte de mi proceso educativo dejándome infinidad de conocimientos, a mis compañeros, amigos y demás familiares.

## **Dedicatoria**

A Dios, fuente de mi vida, amor y sabiduría

A mis padres Angel Lozada y Leonor Fraile por su infinito amor, apoyo y comprensión

A mis hermanos Adriana Lozada, Nidia Lozada y Andres Lozada por acompañarme y apoyarme  
siempre en este lindo proceso dándome palabras de motivación

A mi esposo Juan David Ruiz por su apoyo, comprensión y colaboración día a día.

## **Resumen**

El alto crecimiento poblacional y el creciente desarrollo de la economía, ha traído consigo una serie de consecuencias y efectos negativos en el medio ambiente a través de las diferentes actividades que día a día realiza el ser humano. El impacto negativo que se ha presentado en los diferentes ecosistemas como por ejemplo en los humedales es notorio en diferentes aspectos. Así pues, el humedal Juan Amarillo ubicado en las localidades de suba y Engativá de la ciudad de Bogotá, se ha convertido en un problema ambiental debido a la contaminación que ha contraído en el transcurso de los años. Cabe resaltar que, el humedal está definido como parque ecológico distrital dada su estructura ecosistémica, donde parte de la población puede ingresar y disfrutar de los servicios ecosistémicos culturales que ofrece dicho entorno, por tal motivo, es importante evaluar estos servicios mediante la realización de encuestas cuantitativas, al mismo tiempo, evaluar los impactos ambientales mediante la matriz Leopold del sector de estudio; lo que permite una caracterización de la biodiversidad y efectos ambientales, de esta manera, conocer los di-servicios que se generan. Además, esta investigación se apoya en el uso de herramientas software de Sistemas de Información Geográfica, que complementa la información recolectada por el estudio experimental y bibliografía consultada, para generar un análisis profundo mediante mapas de transformación del ecosistema a causa de los impactos ambientales y sus efectos en los servicios ecosistémicos culturales.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos culturales, humedales, impactos ambientales, evaluación, Sistemas de Información Geográfica

## **Abstract**

The high population growth and the increasing development of the economy have brought with them a series of consequences and negative effects on the environment through the different activities that human beings carry out on a daily basis. The negative impact on the different ecosystems, such as wetlands, is notorious in different aspects. Thus, the Juan Amarillo wetland located in the localities of suba and Engativá in the city of Bogotá, has become an environmental problem due to the contamination it has contracted over the years. It should be noted that the wetland is defined as a district ecological park given its ecosystemic structure, where part of the population can enter and enjoy the cultural ecosystemic services offered by this environment, for this reason, it is important to evaluate these services by conducting quantitative surveys, at the same time, evaluate the environmental impacts through the Leopold matrix of the study sector; which allows a characterization of biodiversity and environmental effects, thus, to know the di-services that are generated. In addition, this research is supported by the use of Geographic Information Systems software tools, which complement the information collected by the experimental study and bibliography consulted, to generate a deep analysis through maps of ecosystem transformation due to environmental impacts and their effects on cultural ecosystem services.

**Key words:** Cultural ecosystem services, wetlands, environmental impacts, evaluation, Geographic Information Systems.

## Tabla de contenido

Introducción .....	11
Planteamiento del problema .....	13
Justificación.....	15
Objetivos.....	17
Objetivo general .....	17
Objetivos específicos.....	17
Marco Referencial .....	18
Marco Histórico.....	18
Antecedentes teóricos .....	18
Antecedentes de Campo .....	19
Marco Conceptual.....	25
Marco Teórico.....	26
Servicios ecosistémicos (SE) .....	26
Servicios ecosistémicos de abastecimiento:.....	26
Servicios ecosistémicos de apoyo: .....	27
Servicios ecosistémicos de regulación: .....	27
Servicios ecosistémicos culturales: .....	27
Los humedales como ecosistema: .....	29
Humedales en Colombia:.....	30
Humedales de Bogotá: .....	34
Humedal Juan amarillo:.....	34
Evaluación de servicios ecosistémicos: .....	38
Evaluación de servicios ecosistémicos culturales:.....	39
Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).....	39
Sistemas de Información Geográfica (SIG):.....	43
Los sistemas de información geográfica en la evaluación de impactos ambientales: .....	45
Marco legal .....	47
Metodología .....	51
Métodos y técnicas.....	52
Caracterización de los servicios ecosistémicos culturales .....	56
Evaluación de impactos ambientales .....	57

Resultados y Discusión .....	58
Servicios ecosistémicos culturales del tercio alto del humedal Juan Amarillo .....	73
Evaluación de impacto ambiental en el humedal Juan Amarillo .....	78
Conclusiones .....	96
Recomendaciones .....	98
Bibliografía .....	99
Anexos.....	105

## Lista de tablas

Tabla 1. Servicios ecosistémicos culturales .....	28
Tabla 2. Humedales con Clasificación Ramsar de Colombia .....	31
Tabla 3. Representación para Asignar Valores a la Matriz Leopold. Impactos Negativos.....	41
Tabla 4. Representación para Asignar Valores a la Matriz Leopold. Impactos Positivos. ....	41
Tabla 5. Normatividad para Humedales .....	47
Tabla 6. Puntaje de nivel de confianza para porcentaje .....	53
Tabla 7. Registro fotográfico de encuestas realizadas .....	58
Tabla 8. Correlaciones aplicando coeficiente Spearman .....	76
Tabla 9. Tabla de identificación de actividades, aspectos e impactos ambientales .....	78
Tabla 10. Matriz Leopold de calificación de impactos en el ambito urbano .....	81
Tabla 11. Caracterización de coberturas artificiales .....	87
Tabla 12. Caracterización de coberturas agrícolas.....	88
Tabla 13. Caracterización de coberturas para bosques y áreas seminaturales .....	88
Tabla 14. Caracterización de coberturas para superficies de agua.....	88
Tabla 15. Caracterización de cobertura para áreas húmedas .....	88



## Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación humedal Sistema Delta Estuarino .....	31
Figura 2. Ubicación Laguna de la Cocha .....	31
Figura 3. Ubicación humedal Delta del Rio Baudó.....	32
Figura 4. Ubicación humedal Lacustre de Chingaza .....	32
Figura 5. Ubicación humedales de la Laguna de Otún .....	32
Figura 6. Ubicación humedales de la estrella fluvial Inírida .....	33
Figura 7. Ubicación de humedales del Alto Rio Cauca .....	33
Figura 8. Ubicación humedales Lagos de Tarapoto .....	33
Figura 9. Ubicación Humedales urbanos de Bogotá .....	34
Figura 10. Contaminación afluyente del Humedal Juan Amarillo. ....	35
Figura 11. Zona de investigación (Tercio Alto humedal Juan Amarillo) .....	51
Figura 12. Vista paisajística del humedal Juan Amarillo. ....	56
Figura 13. Sendero del tercio alto del Humedal Juan Amarillo. ....	57
Figura 14. Gráfica de localidades en las que viven las personas encuestadas .....	59
Figura 15. Gráfico de frecuencia de visitas al humedal .....	60
Figura 16. Gráfico de las razones por las cuales las personas visitan el humedal .....	61
Figura 17. Gráfico de importancia del humedal para aumentar el atractivo turístico de la ciudad .....	62
Figura 18. Gráfico de importancia del humedal para aprender a cerca de la naturaleza .....	62
Figura 19. Gráfico de importancia del humedal para desarrollar actividades recreativas .....	63
Figura 20. Gráfico de importancia del humedal para disfrutar del paisaje .....	63
Figura 21. Gráfico de importancia del humedal para desarrollar actividades espirituales con la naturaleza .....	64
Figura 22. Gráfico de personas que creen ver afectado su bienestar o integridad.....	65
Figura 23. Gráfico de situaciones que afectan negativamente el bienestar de las personas .....	65
Figura 24. Gráfico de ocupación de las personas encuestadas.....	66
Figura 25. Gráfico de formación educativa .....	67
Figura 26. Gráfico de rango de edad de las personas encuestadas .....	67
Figura 27. Gráfico de ingresos económicos.....	68
Figura 28. Gráfico de número de personas que viven en la misma casa .....	68
Figura 29. Gráfico de género.....	69
Figura 30. Gráfico de personas que creen que el humedal debe conservarse o destinarse a otra actividad.....	70
Figura 31. Gráfico de estrategias de conservación y protección del humedal .....	71
Figura 32. Opiniones sobre el humedal de las personas encuestadas. Fuente: Elaboración propia en nube de palabras en línea.....	72
Figura 33. Gráfico de personas que han observados individuos realizando actividades de meditación o espiritualidad .....	73
Figura 34. Ciudadanos practicando deporte en los alrededores del tercio alto del Humedal Juan Amarillo .....	74
Figura 34. Características del tercio alto del humedal Juan Amarillo .....	75
Figura 35. Características de la laguna del tercio alto del humedal Juan Amarillo .....	75
Figura 36. Humedal Juan Amarillo y alrededores en el año 1977 Fuente: encolombia, 2014 .....	84

Figura 37. Humedal Juan Amarillo y alrededores en el año 1998. Fuente: encolombia, 2014 .....	84
Figura 38. Desecho de residuos sólidos en el borde de la laguna del humedal.....	85
Figura 39 Contaminación por residuos sólidos en el humedal Juan Amarillo.....	85
Figura 40. Contaminación por quemados de residuos sólidos en el borde sur del humedal Juan Amarillo...	85
Figura 41. Canal Arzobispo, receptor de aguas residuales .....	85
Figura 42. Especie invasora (Buchón) por contaminación hídrica .....	85
Figura 43. Obras de construcción en el tercio alto del Humedal Juan Amarillo. Ver Anexo 1 .....	85
Figura 44. Área sin cobertura vegetal por obras .....	85
Figura 45. Paisaje natural alterado por residuos de obras .....	85
Figura 46. equipos y materiales instalados para la obra que se adelanta en el tercio alto del humedal Juan Amarillo.....	85
Figura 47. Identificación de cobertura de la tierra para tercio alto del Humedal Juan Amarillo .....	87
Figura 48. Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 1985 .....	89
Figura 49. Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2002 .....	90
Figura 50. Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2009 .....	92
Figura 51. Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2018 .....	94
Figura 52. Degradación de cobertura vegetal tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2021 .....	94

## Introducción

El concepto de “servicios” ecosistémicos surge por el movimiento ambientalista de los años 60 (Balvanera y Cotler, 2007) dadas las problemáticas de degradación ambiental e interés en el análisis de valoración de tales servicios (Palomino, et al., 2019), generando cuestionamientos a cerca de la capacidad de producción de suficientes bienes y servicios para el ser humano. Dado lo anterior, las definiciones de servicios ecosistémicos fueron atribuidas a diferentes actores; “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano” (TEEB, 2010), sin embargo, Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (2005) es probablemente la propuesta con mayor difusión y aceptación a nivel internacional, da una idea clara y sencilla para comprender mejor este concepto, define a los servicios como “todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas” (p.5). Se deduce que, los servicios ecosistémicos constituyen un importante ejemplo de la estrecha relación que existe entre el ser humano y el uso de los bienes económicos o culturales que presta un ecosistema (Balvanera y Cotler, 2007).”

Ahora bien, Los servicios ecosistémicos urbanos (SEU) son aquellos servicios producidos en áreas urbanas definidas por estructuras físicas de una ciudad, por ejemplo, los humedales. Así mismo es necesario realizar una adecuada valoración y distribución de los SEU, pues como estima la ONU, (2018) “Actualmente, el 55 % de las personas en el mundo vive en ciudades. Según un nuevo informe de la Organización, se estima que esta proporción aumentará hasta un 13 % de cara a 2050”.

Los servicios ecosistémicos culturales asociados a bienes inmateriales requieren una adecuada evaluación que rescate el verdadero valor que representan, la belleza estética, los

espacios para recreación, la espiritualidad que promueven entre otros servicios son aportes valiosos para el ser humano. El estudio de estos, es una herramienta o instrumento para tomar decisiones de política pública y conservación. En particular, la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales permite conocer la percepción de la ciudadanía con relación a la presencia de humedal y su entorno.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto tiene como objetivo caracterizar los servicios ecosistémicos culturales del tercio alto de humedal Juan Amarillo, lo cual es un insumo fundamental para que se puedan tomar decisiones de orden público y político con relación a la conservación del humedal y las especies asociadas a este.

## **Planteamiento del problema**

Los humedales que se encuentran inmersos en un espacio totalmente urbanizado como sucede en la ciudad de Bogotá, son ecosistemas estratégicos y esenciales que hacen parte de la estructura ecológica del distrito capital. Estos humedales de gran valor natural y cultural, además, cumplen ciertas funciones aportando bienes y servicios, tales como: regular el ciclo hídrico, mejorar la calidad del aire, servir de refugio y hábitat de diferentes especies y en especial, ofrecer un servicio ecosistémico cultural mediante espacios pedagógicos. No obstante, un gran número de humedales refleja la existencia de serios conflictos socioambientales, como sucede con el humedal Juan Amarillo ubicado en las localidades de Suba y Engativá, el cual es objeto de estudio en esta investigación.

Este humedal presenta un problema ambiental y cultural debido al desinterés, carencia de apropiación del humedal por parte de los habitantes y deterioro de su entorno; como por ejemplo la minimización de espejo de agua por reubicación de afluentes, contaminación por el río Arzobispo y la contaminación por aguas pluviales y residuales dando como resultado la pérdida de biodiversidad, la baja estética del paisaje y la propagación de especies invasoras como el buchón de agua que en grandes cantidades se convierte en un problema para el acuífero, robando el oxígeno y de esta manera acabando con algunas especies de fauna y flora (Jaller, 2016).

El acueducto de Bogotá & Conservación Internacional (2010), presenta el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Juan Amarillo, en donde se especifican las características bióticas, físicas y sociales de este valioso ecosistema de biodiversidad y se constituye el plan de acción que se debe llevar a cabo para lograr su recuperación ecológica. Sin embargo, la

información asociada a la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales del humedal Juan Amarillo (recreación, turismo, deporte, experiencia espiritual y apreciación estética) es escasa.

Abordar la presente investigación genera la necesidad de explicar un factor social y ambiental, teniendo en cuenta que, los servicios ecosistémicos culturales representan enriquecimiento personal y espiritual, pues en estos espacios urbanizados la relación hombre-naturaleza es imprescindible; para muchas personas disfrutar de la naturaleza y de su belleza se podría comparar como quien disfruta de un museo o una obra, así mismo los valores educativos, espirituales y recreativos asociados a los servicios ecosistémicos son determinantes para el patrimonio cultural y el arraigo hacia el entorno.

Es preciso levantar información cuantitativa de la percepción que tienen las personas respecto a los servicios culturales que provee el humedal Juan Amarillo, así como los servicios ecosistémicos que, como nombra Rodríguez, Rossetti & Videla (2019) son organismos que perjudican un beneficio que podría verse reducido o anulado (efectos negativos). Así pues, se deben caracterizar los resultados para obtener datos de la investigación y proveer información de carácter empírico basados en la experiencia y estudio de campo. Cabe resaltar que, en la actualidad no hay investigaciones con el enfoque cultural del humedal, es por ello por lo que resulta relevante estudiar y analizar esta temática.

## **Justificación**

El problema ambiental de los humedales se ha venido presentando por las actividades antrópicas ya sea, en la creación de infraestructuras, contaminación de agua por aguas residuales domésticas, de alcantarillado y vertimientos, contaminación del suelo por desecho de residuos sólidos y ocupación de este y aire por las excesivas emisiones de gases principalmente en las áreas urbanas que contribuyen excesivamente al cambio climático derivado del calentamiento global. Dado lo anterior, se puede deducir que los servicios ecosistémicos que ofrecen los humedales, no son tenidos en cuenta lo suficiente para el manejo de dichos espacios y esto da como resultado el deterioro continuo de los mismos. Pues bien, el humedal Juan Amarillo que cuenta con la máxima certificación ambiental a nivel mundial RAMSAR (Secretaría Distrital de Ambiente, 2018) actualmente, presenta problemas ambientales que lo exponen como uno de los humedales más contaminados de la ciudad. Dado el problema tan grande que conlleva esta situación, se propone la investigación para la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales asociados al tercio alto del humedal, los cuales son bastante aprovechados por la comunidad de la capital, puesto que la recreación, el deporte, el turismo, el uso en actividades investigativas, el espacio de meditación o espiritualidad son actividades o servicios que se evidencian dentro de sus senderos peatonales y pastizales o áreas verdes.

Investigaciones realizadas del tema de estudio se relacionan en la tesis de Brausin, Lozano & Rodríguez, (2013), donde se realiza la propuesta de un proyecto sensibilización y concientización, a pesar de ello llevarlo al campo de la aplicación requiere apoyo económico. Otra investigación, se presenta en la tesis de Cabra, (2019) denominada Evaluación de los servicios ecosistémicos de la quebrada las Delicias ubicada en los cerros orientales de la ciudad

de Bogotá, allí se realiza un estudio de campo mediante encuestas para determinar la evaluación de los servicios, no obstante, la información presentada pertenece a ese ecosistema. Así pues, aunque ya existen investigaciones relacionadas con el tema que se aborda, el estudio como el que se describe, puede contribuir desde el enfoque de la investigación, profundizando en los servicios ecosistémicos culturales.

Como se dijo anteriormente, esta investigación se encamina en la evaluación de los servicios desde la percepción de las personas, reiterando el vínculo permanente entre el bienestar humano y el funcionamiento de los ecosistemas dada la variedad de servicios que ofrecen. Si un ecosistema es excesivamente alterado como sucede con el humedal Juan Amarillo sus consecuencias afectan los servicios ofrecidos. Ya que las características iniciales del ecosistema se han transformado considerablemente, se da la necesidad de evaluar esos servicios en busca de análisis que permitan establecer posibles instrumentos de gestión ambiental.

El presente trabajo servirá de insumo para la sensibilización y concientización de la comunidad, permitiendo la conservación y la protección del humedal además de formar parte base de la investigación para superar las problemáticas ambientales presentes en el ecosistema.



## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar los servicios ecosistémicos culturales asociados al tercio alto del humedal Juan Amarillo en Bogotá D.C.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar los servicios ecosistémicos culturales del tercio alto del humedal Juan Amarillo
- Evaluar los impactos ambientales presentes en el humedal Juan Amarillo
- Caracterizar los cambios espacio temporales del humedal Juan Amarillo a través de Sistemas de Información Geográfica

## **Marco Referencial**

### **Marco Histórico**

#### Antecedentes teóricos

Durante el transcurso de los años, los humedales han sufrido diferentes cambios ya sea por factores urbanos, sociales, demográficos y económicos de los cuales han afectado notablemente su estructura ecosistémica, de manera que estos han venido degradándose mediante un proceso de reducción, deterioro y contaminación. Se estima que a principios del siglo XX el área ocupada por humedales en Bogotá sumaba aproximadamente 50.000 hectáreas, a lo que hoy en día se reduce a 800 (Páez, 2011). Como bien se sabe, el crecimiento de la ciudad ha sido considerable durante los últimos años y la intervención humana ha dado lugar a problemáticas ambientales mediante la creación de infraestructuras y proyectos de vías de comunicación, como sucedió con la autopista norte construida en 1952, afectando en la división de uno de los grandes lagos dividiéndolo en los humedales que hoy en día se conocen como Guaymaral y Torca. Por otra parte, la localidad que hoy se conoce como Suba conservo su carácter rural hasta la mitad del siglo XX, convirtiéndose luego en una de las localidades más pobladas donde hoy en día se encuentra ubicado parte del humedal Juan Amarillo junto con la localidad de Engativá.

Fue durante los años 60 que el tema de los humedales tomó fuerza de atención e intervención, cuando se empezaron a considerar los altos niveles de deterioro de estos ecosistemas, conllevando a la firma de un tratado en la ciudad Ramsar de Irán en 1971 y su entrada en vigor en 1975. La convención sobre los humedales de Importancia internacional es el tratado intergubernamental sobre conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, convirtiéndose en el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema.

La misión de la Convención es *“la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*. (Ramsar, 2006).

Por su parte, Colombia adhiere a esta convención en 1997, a través de la ley 357, luego se regulan los decretos 1667 de 2002 y 190 de 2004. En el año 2002 el Ministerio del Medio Ambiente y el Consejo Ambiental dan a conocer la política para humedales interiores de Colombia, estrategias para su conservación y uso sostenible. En el año 2006, la Alcaldía Mayor de Bogotá divulga la política de humedales del Distrito Capital, la cual da origen al decreto 062 de 2006 donde se consolidan los lineamientos para la elaboración y ejecución de los Planes de Manejo Ambiental de los Humedales de Bogotá. (Brausin, Lozano & Rodríguez, 2013).

Así pues, el humedal Juan Amarillo considerado actualmente el parque ecológico distrital más grande de la ciudad de Bogotá, conocido también como humedal Tibabuyes que en lengua chibcha significa “tierra de labradores”, era el lugar donde los muisca celebraban la fiesta de las flores a la cual asistían importantes personajes de zonas como suba, Engativá, Cota y Funza. Así mismo, esta importante laguna a principios del siglo XX proveía servicios de abastecimiento de agua para actividades de ganadería y agricultura, como también para el consumo doméstico. Sin embargo, los cambios físicos y biológicos tanto del humedal como sus alrededores fueron evidenciándose a medida que la ciudad se expandía, dando paso a la urbanización donde los municipios de Suba y Engativá fueron anexados. (encolombia, 2014).

#### Antecedentes de Campo

Por otra parte, las investigaciones nacionales realizadas en cuanto al tema de estudio se relacionan en la tesis de Cabra, (2019) denominada “Evaluación de los servicios ecosistémicos

de la quebrada las Delicias ubicada en los cerros orientales de la ciudad de Bogotá”, de la Universidad Cooperativa de Colombia, tiene como principal objetivo evaluar los servicios ecosistémicos mediante la identificación de los mismos, la comparación según la zona rural y urbana a lo largo de la quebrada y su evaluación respecto a componentes de bienestar de la comunidad, puesto que el lugar de estudio cuenta con problemáticas ambientales debido a la contaminación por residuos sólidos, aguas residuales, deforestación y pérdida de la cobertura vegetal. Cabra, menciona que la evaluación de los servicios ecosistémicos permitiría aportar estrategias de conservación y uso sostenible, ya que el servicio cultural de ecoturismo y paisajismo se destacan allí. La metodología implementada se basa en la revisión detallada de fuentes bibliográficas, la realización de encuestas determinadas tomando como muestra 75 personas y el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica como lo es QGIS.

El estudio da como resultado la identificación de 25 servicios ecosistémicos predominando los servicios culturales, ya que según Cabra la cantidad de personas abunda en el lugar mostrando interés por disfrutar del espacio natural paisajístico. La investigación establece como conclusión el conocimiento del estado actual de los servicios ecosistémicos y los efectos de las actividades antrópicas con el paso de los años, además la falta de control de visitantes al lugar refiere ha tenido efectos negativos en el ecosistema. Finalmente, la comparación de la zona rural y urbana muestra que es más potencial el uso de los servicios ecosistémicos culturales en la parte rural ya que en la urbanización es más limitado debido a manejos y condicionamiento del afluente.

Este material de estudio demostró la pertinencia de realizar una evaluación de servicios ecosistémicos de un hábitat donde permite conocer su historia, transformaciones que se han

presentado en el transcurso de los años, las consecuencias de las actividades humanas, la indagación e inclusión de residentes y visitantes en cuanto al ecosistema y la valoración de los servicios culturales que se proveen en estos espacios para generar un impacto de concientización y sensibilización de la riqueza del medio ambiente.

Por otro lado, Brausin, Lozano & Rodríguez, (2013) en su tes titulada Ecosistema del humedal Tibabuyes: ecosistema cultural para el patrimonio natural, de la universidad colegio mayor de nuestra señora del Rosario; realiza un recorrido tanto contextual como referencial, jurídico y teórico dando importancia a información documental, donde se citan diferentes entidades que describen la formación del ecosistema, se destacan leyes, acuerdos y resoluciones dentro de su normatividad legal para humedales referentes a la investigación.

En este sentido, los autores consideran que como objetivo principal es el diseño de un proyecto de gestión que sensibilice a la comunidad, promoviendo la valoración del ecosistema desde lo cultural y su sostenibilidad, ayudándose de estrategias de comunicación con programas educativos, involucrando actores y grupos de interés y evaluando impactos de actividades, además la metodología se basa en la investigación holística; trabaja con procesos de invención, formulación de propuestas novedosas, considera creación de modelos y teorías, se indaga acerca del futuro y se evalúan programas y proyectos sociales, (Hurtado, 2000) aplicándola a la comunidad de la ciudadela Colsubsidio ubicada frente al tercio medio del humedal Tibabuyes, realizando actividades de talleres y experiencias de campo junto con los visitantes aplicando encuestas y compartiendo conocimiento sobre la importancia del humedal, además, generando sensibilización y concientización en cada actividad.

El trabajo descrito anteriormente sirve de insumo para la investigación en curso, pues allí se realiza una propuesta que relaciona la interacción humana con la naturaleza, buscando la apropiación del Humedal dada la gran biodiversidad que éste posee y servicios que ofrece, conllevando a la valoración del ecosistema a partir de lo cultural haciendo viable la sostenibilidad del patrimonio natural. En conclusión, es una propuesta donde se busca el apoyo económico para así poder desarrollar las diferentes actividades que se proponen.

Del mismo modo, investigaciones realizadas a nivel internacional se relacionan en el estudio realizado por Martínez, et al. (2016), denominado “Los patrones espaciales de la prestación de servicios culturales de los ecosistemas en la Patagonia austral” tuvo como objetivo principal la identificación y evaluación de cuatro servicios de ecosistema cultural (valor estético, valor de existencia, recreación e identidad local). Para ello, se llevó a cabo la investigación en las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego, analizando la importancia social y biofísica de prestación de servicios del ecosistema mediante imágenes digitales geo-etiquetadas; fotografías analizadas para destacar los servicios culturales propuestos. Esto conllevó a un estudio de datos en un Sistema de Información geográfica, mediante las variables de existencia de agua, vegetación, urbanización, áreas protegidas y oferta de turismo. El análisis evidenció que el valor estético fue el principal servicio cultural marcado por las personas 81,6% en Santa Cruz y 65,4% en Tierra del Fuego, el valor de existencia tomó el segundo lugar con 6,3% y 13% respectivamente, en el tercer lugar se sitúa el servicio cultural de recreación 3,7% y 5,2% y en cuarto lugar la identidad local con 2,5% y 1,6%. Por último, (Martínez, et al.) menciona que el uso de datos de imágenes provenientes de plataformas puede servir para la identificación del uso de servicios culturales contribuyendo a la literatura actual de cartografía a escala regional,

además afirma que esas plataformas de medios sociales pueden ser vistos como una especie de ciencia ciudadana para la comprensión de patrones espaciales.

Como complemento de lo anterior, Bertram y Rehdanz, (2015) en su investigación titulada “Las preferencias por los servicios culturales de los ecosistemas urbanos: la comparación de las actitudes, la percepción y el uso”. Se realiza el estudio en 4 ciudades europeas las cuales son Berlín, Estocolmo, Rotterdam y Salzburgo teniendo en cuenta los espacios verdes urbanos. Se utiliza el método de realización de encuestas donde se incluye preguntas como frecuencia y duración de visitas a los parques, actividades realizadas, percepción, características socioeconómicas y demográficas. Los resultados arrojan que en Estocolmo (63%) y Berlín (60%) el acceso al espacio verde común es más frecuente que en las otras dos ciudades, además en las 4 ciudades consideran que los servicios espirituales son los menos importantes con 2,8 en una escala de 4 y así mismo los servicios más importantes con 3,6 son los recreativos. Las personas encuestadas determinaron que los servicios de aprovisionamientos son poco importantes (2,2) en los parques ya que en su mayoría es proporcionado por zonas agrícolas, en cuanto a los servicios culturales podría deducirse es medianamente importante con 3,2 y los servicios de regulación y de apoyo con 3,5 y 3,4 respectivamente. Esta investigación también permite conocer un contexto de la percepción en los parques, pues el bajo nivel de crimen y la limpieza son características que destacan los encuestados y que indican como más importantes. Finalmente, la metodología aplicada resalta el valor de la investigación dando resultados de evaluación de servicios ecosistémicos culturales mediante la percepción de las personas; los resultados son importantes para la toma de decisiones buscando cumplir la necesidad de los habitantes en lo cultural y hábitos existentes.

Por último, el artículo de Plieninger, et al. (2012) elaborado para evaluar, cartografiar y cuantificar los servicios culturales de los ecosistemas a nivel comunitario, se basa en la realización de encuestas con técnicas estadísticas y mapeo basado en SIG con el fin de determinar los servicios y di-servicios percibidos por las personas que viven en un paisaje cultural dentro de la reserva de Upper Lusatia Pond – Alemania, lo resultados mostraron que los valores estéticos es el servicio ecosistémico que más utilizan las personas seguido de usos recreativos principalmente andar en bicicleta. Así mismo, menos del 30% de los encuestados mencionaron algún perjuicio o di-servicios los cuales se caracterizaron por disgusto, miedo y ruido. La investigación aporta un importante aspecto determinado que las relaciones sociales es el servicio ecosistémico con más correlación Spearman, en particular los valores espirituales, la inspiración, los valores estéticos y el paseo de perros. Concluyendo, el mapeo de servicios ecosistémicos es indispensable para la gestión y protección de paisajes culturales a pesar de los desafíos metodológicos para su evaluación, además la información proporcionada se convierte en una base para el desarrollo de estrategias de gestión sostenible, conservación de la biodiversidad y la preservación del patrimonio cultural (Plieninger, et al. 2012).



## **Marco Conceptual**

Biodiversidad: UNESCO, (2019). Se manifiesta en las diferentes formas de vida (genes, especies, ecosistemas, paisajes, etc.). Se refiere a la cantidad de especies en un territorio ya sea de plantas, hongos, animales y microorganismos. Los cambios en la biodiversidad pueden influir en los servicios ecosistémicos que aporta el medio natural, es por ello por lo que debe protegerse y gestionarse de manera sostenible (FAO, 2019).

Biodiversidad urbana: Son todos aquellos organismos vivos, hábitats terrestres y acuáticos que se encuentran inmersos dentro de los asentamientos humanos. Comprende coberturas agrícolas y forestales, parques, corredores arbolados, jardines, microorganismos, insectos, mamíferos que habitan o se movilizan dentro del espacio urbano. (Humboldt & Minambiente, 2017).

Impulsores: Se dice que existen impulsores que actúan sinérgicamente influyendo en los procesos biofísicos de un ecosistema alterando la prestación de servicios. Existen impulsores directos como la contaminación del medio ambiente, cambio climático, sobreexplotación, etc. Así mismo, impulsores indirectos que influyen y operan alterando los impulsores directos sean de carácter geográfico, social, político, tecnológico, etc. (Gutiérrez, Suarez & Vidal, 2015).

Ecosistema: Según Khan Academy, (2019) se compone de la relación de una comunidad de organismos vivos y el entorno físico que les rodea, aquí se desarrollan interacciones entre si donde la materia circula o se recicla y la energía fluye a través del sistema conservándose de esta manera.

## Marco Teórico

### Servicios ecosistémicos (SE)

Son aquellos beneficios que obtienen los seres humanos de los ecosistemas sean directos (servicios de abastecimiento y de regulación) o indirectos (servicios de apoyo y culturales) los cuales son disfrutados e incrementan su calidad de vida. De acuerdo con CIFOR (2011), si el buen funcionamiento de un ecosistema es alterado ya sea en su estructura o composición y la explotación de recursos sobrepase la capacidad de recuperación, podría generar la disminución de éstos teniendo en cuenta que algunos servicios son considerados bienes públicos, es decir no se excluye a nadie de su uso y al hacerlo no disminuiría significativamente la disponibilidad del servicio para otros usuarios.

Así mismo *“Si bien se estima que estos bienes tienen un valor de 125 billones de USD, no reciben la atención adecuada en las políticas y las normativas económicas, lo que significa que no se invierte lo suficiente en su protección y ordenación”* (FAO, 2019). En otras palabras, el uso constante y degradación hacia los ecosistemas se ha convertido en un problema, ya que su valoración es muy baja y la intervención del ser humano es evidente, dejando claro la falta de control por parte de las entidades pertinentes, el bajo sentido de pertenencia e insensibilización y concientización de la población hacia nuestro planeta.

Por otra parte, el estudio de los servicios ecosistémicos ha tomado lugar por medio de los movimientos ambientalistas y ello ha permitido perpetuar la naturaleza y su biodiversidad por sí mismas, haciendo hincapié en la relación de los servicios con las necesidades humanas. Así pues, los servicios ecosistémicos se dividen en 4 grupos:

Servicios ecosistémicos de abastecimiento:

Provee bienes materiales como materias primas, alimentos, agua, sustancias medicinales, madera entre otros. Generalmente este tipo de servicios es comercializado en el mercado dado la dependencia de muchos hogares para su calidad de vida, sin embargo muchos de éstos no son valorados como debiera ya que en muchos casos su obtención se da a causa de destrucción de hábitats y sobreexplotación de recursos alterando el funcionamiento de los ecosistemas.

Servicios ecosistémicos de apoyo:

Para éstos, un ejemplo es la formación de suelo, el ciclo de nutrientes, hábitat para especies, conservación de la diversidad genética, etc. Sin estos servicios de apoyo o soporte los ecosistemas no podrían generar los servicios de abastecimiento y de regulación, en relación con lo anterior la fotosíntesis que es un servicio de apoyo es vital para el mantenimiento de una planta sea para alimentarse, crecer desarrollarse, proveer sus frutos, renovar el aire, entre otros. (Barrios, 2019).

Servicios ecosistémicos de regulación:

Son aquellos que ayudan a contribuir a la purificación del aire, a la fertilidad de los suelos, a la polinización que favorece los cultivos, a regular el ciclo del agua, el clima, al control de inundaciones y enfermedades, etc. Esta regulación es producto de diversas interacciones físicas, químicas y biológicas que se presentan en los ecosistemas terrestres y acuáticos, además se obtienen directamente de los ecosistemas, es decir, no conllevan procesos de transformación ni el paso por el mercado. (Corredor, Fonseca & Páez, 2012).

Servicios ecosistémicos culturales:

Son servicios intangibles o no materiales que el ser humano obtiene de los ecosistemas como la apreciación del paisaje, espacio para actividades de recreo y deporte, turismo, fuente de inspiración e investigación, experiencias espirituales relacionadas con el espacio natural,

identidad cultural, sentido de pertenencia, etc. Estos servicios culturales proveen beneficios físicos, mentales y emocionales a partir de los ecosistemas y se obtienen directamente de las interacciones del ser humano con la naturaleza, se relacionan estrechamente con los demás servicios.

Si bien es cierto, existen diferentes culturas en todo el mundo dando a entender que el aprovechamiento y determinación de los servicios de los ecosistemas se relacionan según las construcciones sociales como la identidad, lo simbólico y los valores de cada comunidad, región o nación. (Palomino et al., 2019).

En ese mismo orden de ideas, los servicios culturales se dividen en 4 grupos los cuales se representan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Servicios ecosistémicos culturales*

<u>Actividades de recreo y salud mental y física</u>	<u>Turismo</u>	<u>Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño</u>	<u>Experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia</u>
Caminar, practicar deportes en lugares verdes y urbanos	Viajes, visitas, estancias, oportunidad de descanso y relación con la naturaleza, oportunidad de ingresos para proveedores del servicio cultural	Inspiración para el arte, la cultura y el diseño teniendo como fuente las plantas, los animales y los ecosistemas	Religión, espiritualidad, conocimiento tradicional, sentimiento de pertenencia, patrimonio cultural, costumbres conexas

1

<sup>1</sup> Fuente: elaboración propia a partir de FAO, (2019)

Cabe resaltar que, la pesca a pequeña escala es un servicio cultural, ya que no solo representa alimento e ingreso sino también el modo de vida de los pescadores que, como se nombraba anteriormente se basa en la cultura y costumbres de cada comunidad. Así mismo, se considera que los servicios culturales representan la importancia de la relación del ser humano con la naturaleza y es altamente apreciado. No obstante, esta actividad a mayor escala repercute en la transformación y degradación de los ecosistemas.

Los humedales como ecosistema:

El Convenio RAMSAR, (2006) define a los humedales como:

“extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los 6 metros”. (p7.)

Así pues, los humedales son ecosistemas de valor natural y cultural que permiten el equilibrio ecológico y ambiental pues estos contribuyen a regular el ciclo hídrico (control y prevención de inundaciones, reservorios de aguas, retención de sedimentos y nutrientes, permiten el intercambio de aguas superficiales y subterráneas), mejoran la calidad del aire (regulación de temperatura, producción de oxígeno, sumideros de CO<sub>2</sub>), son el hábitat de diversidad de especies (residentes, migratorias, biodiversidad endémica) además de los espacios pedagógicos que ofrecen (belleza paisajística, generadores de investigación y conocimiento, recreación, reflexión). (Jardín Botánico de Bogotá, 2019). Por consiguiente, los humedales brindan una serie de servicios ecosistémicos que deben ser evaluados y pueden ser aprovechados por el ser

humano teniendo en cuenta un desarrollo sostenible, donde las necesidades actuales no comprometan las de las futuras generaciones.

#### Humedales en Colombia:

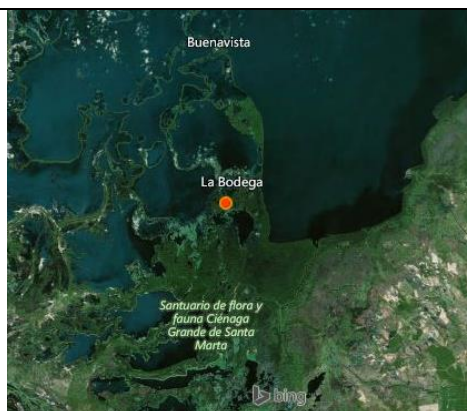
Colombia es un país privilegiado que se representa por su gran biodiversidad, ocupando el segundo lugar entre las naciones más mega diversas del planeta sea por su variedad, diversidad de ecosistemas y belleza geográfica, ahora bien, no se trata sólo de recursos naturales sino también de culturas, costumbres, dialectos y demás formas de vida. (Minciencias, 2016).

En efecto, en Colombia existe gran variedad identificando 31.702 de humedales ubicados en zonas costeras, ribereñas o altas montañas conformando diferentes formas de vida de fauna y flora, de las cuales tan sólo 9 áreas han sido declaradas sitios Ramsar o humedales de importancia internacional. (Jardín Botánico de Bogotá, 2019). La Tabla 2 representa los sitios Ramsar de Colombia.

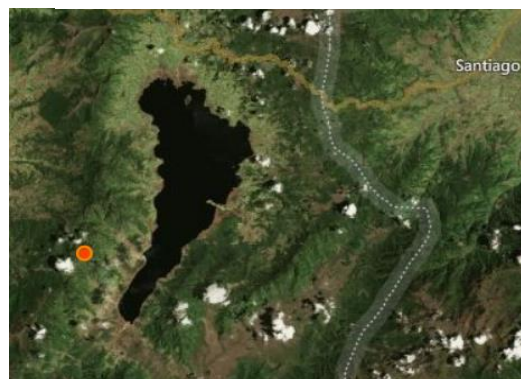
**Tabla 2.**

*Humedales con Clasificación Ramsar de Colombia*

<u>Humedal</u>	<u>Ubicación</u>	<u>Características</u>
Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta,	Colombia Departamento de Magdalena, coordenadas 10°45'N 74°28'W	Superficie: 400.000 ha Número de sitio: 951 Declaración sitio Ramsar: junio 18 de 1998
La laguna de la Cocha,	Colombia Departamento de Nariño, coordenadas 01°03'N 77°12'W	Superficie: 39.000 ha Número de sitio: 1047 Declaración sitio Ramsar: enero 8 de 2001



*Figura 1. Ubicación humedal Sistema Delta Estuarino. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics*



*Figura 2. Ubicación Laguna de la Cocha. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics*

El Delta del Río Baudó	Colombia	Superficie: 8.888
	Departamento	ha
	de Chocó,	Número de sitio:
	coordenadas	1387
	04°52'N	Declaración sitio
77°22'W	Ramsar: junio 5 de	
	2004	

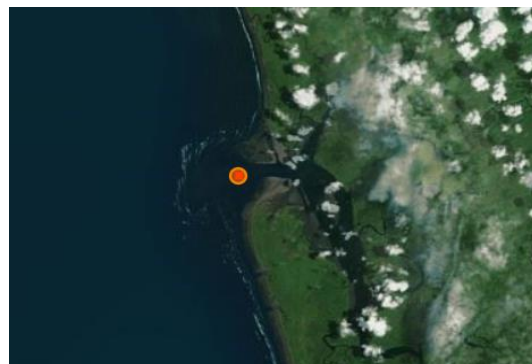


Figura 3. Ubicación humedal Delta del Río Baudó. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

Sistema Lacustre de Chingaza	Colombia	Superficie: 4.058 ha
	Departamento	Número de sitio:
	de	1782
	Cundinamarca,	Declaración sitio
	coordenadas	Ramsar: junio 25 de
04°30'N	2008	
73°45'W		



Figura 4. Ubicación humedal Lacustre de Chingaza. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

El complejo de humedales de la Laguna del Otún	Colombia	Superficie: 6.579
	Departamento	Número de sitio:
	de Risaralda,	1781
	coordenadas	Declaración sitio
	04°45'N	Ramsar: junio 25
75°25'W	de 2008	



Figura 5. Ubicación humedales de la Laguna de Otún. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics



El complejo de humedales de la estrella fluvial Inírida (EFI)

Colombia  
Departamento de Guainía,  
coordenadas  
03°49'N  
67°51'W

Superficie:  
250.158,9 ha

Número de sitio:  
2.217

Declaración sitio Ramsar: julio 8 de 2014

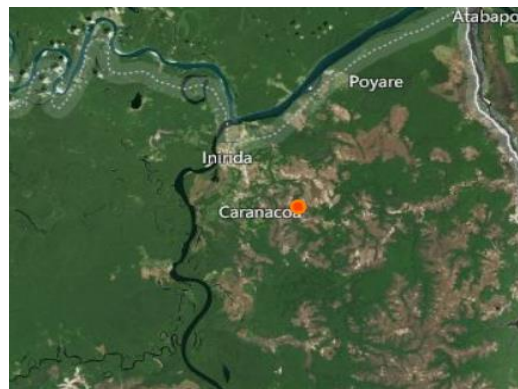


Figura 6. Ubicación humedales de la estrella fluvial Inírida. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

El complejo de humedales del Alto Rio Cauca

Colombia  
Departamento de Valle del Cauca  
coordenadas  
03°55'N  
76°19'W

Superficie: 5.525 ha

Número de sitio:  
2403

Declaración sitio Ramsar: febrero 14 de 2017

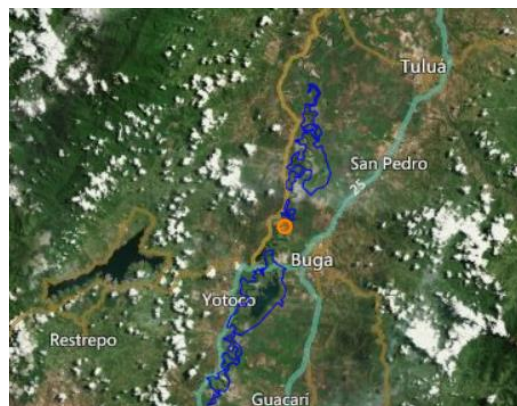


Figura 7. Ubicación de humedales del Alto Rio Cauca. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

El complejo de humedales Lagos de Tarapoto

Colombia  
Departamento de Amazonas  
coordenadas  
03°46'S  
70°32'W

Superficie: 45.464

Número de sitio:  
2336

Declaración sitio Ramsar: septiembre 28 de 2017

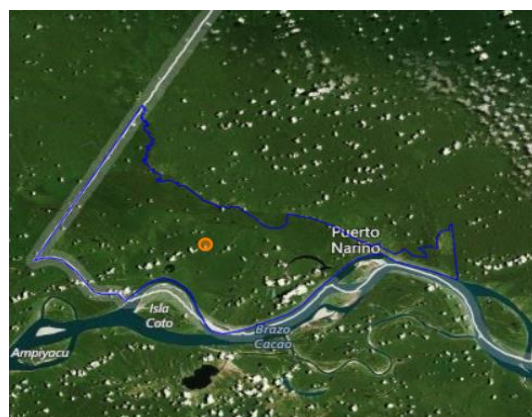


Figura 8. Ubicación humedales Lagos de Tarapoto. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

El complejo de humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá	Colombia Departamento de, coordenadas 04°43'N 74°06'W	Superficie: 667,4 ha Número de sitio: 2404 Declaración sitio Ramsar: agosto 6 de 2018
---	---	---



Figura 9. Ubicación Humedales urbanos de Bogotá. Fuente: 2020 Microsoft Corporation – Earthstar Geographics

---

2

#### Humedales de Bogotá:

En la ciudad de Bogotá se encuentran inmersos 15 humedales con importante diversidad y servicios ecosistémicos, de los cuales se estima que para principios del siglo XX ocupaban aproximadamente 50.000 hectáreas lo que hoy en día se reduce a 667, revelando el claro proceso de degradación de estos espacios naturales. Los humedales reconocidos son: La Conejera, Juan Amarillo, Torca y Guaymaral, Jaboque, Techo, El tunjo, El Burro, La Vaca, Córdoba, Santa María del Lago, Tibanica, Capellanía, La Isla, Salitre y El Meandro del Say. (Secretaria Distrital de Ambiente, 2020).

#### Humedal Juan amarillo:

Este humedal que también se conoce como Tibabuyes (originario de la lengua chibcha) es el hábitat de una gran cantidad y variedad de especies de flora y fauna que se han adaptado a este ecosistema, además de permitir el paso para algunas aves migratorias. El humedal cuenta con

---

<sup>2</sup> Fuente: elaboración propia a partir de Ramsar, (2019) & Jardín Botánico de Bogotá, (2019).

una extensión aproximada de 222,76 hectáreas siendo el más grande de la ciudad de Bogotá, ubicándose en las localidades de suba y Engativá (Jaller, 2016), su afluente principal es el río Arzobispo el cual tiene parámetros de calidad hídrica más afectados la DBO5, DQO, SST y de forma abrupta los coliformes fecales. (Tovar, 2013) además las aguas residuales y pluviales también alimentan este ecosistema, lo que denota el gran problema ambiental en el que se encuentra siendo catalogado como uno de los humedales más contaminados de la ciudad. Sin embargo, este ecosistema aún conserva elementos ambientales que le dan importancia. En la imagen se puede apreciar uno de sus afluentes (canal hídrico) el cual tiene propiedades físicas y químicas de contaminación: contiene un olor desagradable y a simple vista es característico el color del agua grisáceo.



*Figura 10.* Contaminación afluente del Humedal Juan Amarillo.

Continuando, este humedal se conecta con la cuenca salitre y desemboca en el río Bogotá. Está denominado como Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) y se divide en tres tercios (bajo, medio, alto) contando con gran variedad de flora y fauna. (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2020).

Parque Ecológico Distrital: Es el área de alto valor escénico y/o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva. Los Parques Ecológicos Distritales son de dos tipos: 1. Parque Ecológico Distrital de Montaña. 2. Parque Ecológico Distrital de Humedal. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004, Decreto 190, Artículo 94)

Tercio bajo:

Representa el 42,43 %, es decir 94,7 hectáreas del humedal, su espejo de agua disminuyó en el transcurso de los años como consecuencia de plantas macrófitas y materiales flotantes acumulándose en el costado occidental, así mismo la construcción del jarrillon y canalización del río Juan Amarillo dio lugar al proceso de sedimentación desapareciendo el espejo de agua dejando así pequeños canales hídricos. (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2010).

Tercio medio:

Representa el 30,8 % lo que resume a 68,7 hectáreas, al igual que el tercio bajo se ve afectado dada la construcción del jarrillon que cambio el curso natural del agua del Río Juan Amarillo y generó importantes cambios hídricos en el humedal reduciendo su espejo de agua y por consiguiente dejando zonas con aspecto de potrero dada la presencia del kikuyo. (Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, 2010). Esto permitió el aumento de asentamientos humanos dejando a su paso la degradación y deterioro de la zona.

Tercio alto:

Es la zona que representa menos espacio ocupando el 26,79 % es decir, 59,8 hectáreas. Este tercio ha sufrido modificaciones generando la colmatación de sedimentos disminuyendo su capacidad de retención de agua. Hacia el año 1969 esto conllevó a la creación de 5 piscinas al parecer utilizadas para tratamiento y sedimentación del río Juan Amarillo, puesto que la zona recibía las aguas del río y se alimentaba a lo largo del humedal, pues bien, dada la alta carga de sedimentos en la zona se presenta colmatación en las piscinas y abandono, incrementando su uso para desecho de residuos y proliferación de roedores minimizando la prestación de servicios ecosistémicos. Afortunadamente, como señala Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional, (2010) en el plan de Manejo Ambiental Humedal Juan Amarillo, para el año 2000 la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá emprendió un proyecto de Restauración ecológica de la cobertura vegetal en los bordes e islas del Laguna No1 del Humedal Juan Amarillo, donde se construyó una laguna de 1400 metros de longitud y 400 metros de ancho lo que hoy en día corresponde a una gran zona de uso público, además el costado sur del tercio alto representa un área de revegetalización y preservación junto con la laguna .

#### Caracterización biótica del humedal Juan Amarillo:

Cabe mencionar, que en el ecosistema se evidencian diversidad de especies como la garza bueyera, garza real, tingüa de pico amarillo, tingüa bogotana, pato zambullidor, monjitas, cucarachero, gavilán maromero, el pato turrio, los curíes, la tingüa de pico rojo, entre otras. Especies de vegetación tales como enea, buchón, helecho, nogal, roble, cedro, el junco, la lengua de vaca, el kykuyo, botoncillo, barbasco, higuera, arbolocos, sauce, entre otras. (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2020).

Evaluación de servicios ecosistémicos:

La evaluación de los servicios ecosistémicos permite saber qué factores provocan cambios en la composición y estructura del medio natural, proporcionando información para formular planes de acción que minimicen los impactos negativos.

Por otra parte, las evaluaciones y valoraciones de los ecosistemas y los servicios que proveen algunas veces se logran con el precio monetario en los mercados, por lo general, los servicios de abastecimiento. Sin embargo, la intangibilidad de algunos servicios ecosistémicos dificulta que se puedan establecer precios o valores a los mismos, y cuando se establece un precio, estos no suelen resaltar el aporte y el verdadero valor de este, es por ello por lo que aquellos servicios “intangibles” pueden ser evaluados y valorados por la sociedad según la conciencia y sensibilización ante los recursos que usa sea directa o indirectamente del medio natural. De acuerdo con Laterra, Castellarini & Orúe (2011).

“La importancia relativa de un ecosistema para la sociedad como proveedor de SE resulta de una combinación entre la percepción social acerca de la importancia relativa de esos SE y la capacidad intrínseca de ese ecosistema para proveer los distintos tipos de SE. La importancia, relativa o “valor” de un tipo de SE para la sociedad (valor social) depende del nivel de conciencia o percepción de la sociedad sobre la capacidad relativa de ese SE para satisfacer sus necesidades”. (p.363).

Las evaluaciones de los ecosistemas pueden considerarse como valoraciones no monetarias, sea de manera cuantitativa y cualitativa por medio de realización de encuestas que arrojan datos numéricos y porcentajes de la percepción de los usuarios con el componente biofísico que le provee servicios funcionales.

Evaluación de servicios ecosistémicos culturales:

Los servicios ecosistémicos culturales se determinan en dos categorías distintas dando lugar a siete grupos de servicios; éstas son experiencia de uso (educación, inspiración, estética y recreación) y representaciones intelectuales (espiritual, sentido del lugar y patrimonio). (FAO, 2019 & MEA, 2005). Los servicios ecosistémicos culturales deben evaluarse dependiendo de las características del bien o servicio que ofrecen y de la información que se dispone. Por lo general se dice que los métodos de valoración contingente, es decir, por medio de encuestas son los que mejor resaltan su verdadero valor cultural (Bitrán, 2015).

Evaluación de Impactos Ambientales (EIA)

(Perevochtchicova, 2013) sugiere que el impacto ambiental determina efectos favorables o desfavorables en el medio ambiente dados en un espacio y tiempo determinados, sea por actividades o acciones que provocan alteraciones de este. Su evaluación permite estudiar, diagnosticar e interpretar el impacto ambiental sirviendo de insumo para prevenir las consecuencias negativas y ser un instrumento para la toma de decisiones. Un impacto positivo asociado con la EIA es la presencia de programas de conservación y protección, disminución de emisiones contaminantes, reforestación, reciclaje, uso de energías renovables, tratamiento de aguas residuales, etc el, mientras que un impacto negativo se asocia con aspectos de contaminación de aire, suelo o agua, desarrollo urbano, ruido y malos olores, pérdida de biodiversidad, deforestación, etc.

Cabe resaltar que, la EIA no debe percibirse de forma negativa para una entidad o ecosistema, sino como una herramienta de apoyo en la planeación y desarrollo de un determinado proyecto siendo responsables con el medio ambiente. Finalmente, se dice que

existen diferentes métodos de evaluación de impactos ambientales, en este trabajo se describirá el método Leopold

Matriz de Leopold para Evaluación de Impactos Ambientales:

El método por medio de la matriz de Leopold permite evaluar los impactos ambientales obteniendo resultados de magnitud e importancia, se deben identificar las acciones más significativas e indicar su plazo (corto, mediano, largo). Esta matriz refleja el resumen del texto que acompaña la caracterización de los impactos ambientales hallados.

Descripción: M: Magnitud del Impacto medido se valora en una escala ascendente de 1 a 10, signo + ó - si el impacto es positivo o negativo respectivamente. I: Importancia del Impacto medido, se valora en una escala ascendente de 1 a 10. La suma de los valores de las columnas reflejará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio y la suma de los valores que reflejen las filas indicará la importancia del conjunto sobre cada factor ambiental. (Dellavedova, 2011).

Para llevar a cabo el proceso de elaboración de la matriz Leopold se debe inicialmente, identificar todas las acciones o actividades que pueden generar impacto y que interaccionan con los factores ambientales. Cabe decir que, Leopold et al, 1971 sugiere en el eje vertical las condiciones ambientales y en el horizontal las acciones que pueden producir impacto, además proponen 100 acciones y 88 factores ambientales. (Citado en Ponce, s.f.). seguidamente se asigna la calificación de 1 a 10 sea positivo o negativo el impacto teniendo en cuenta la intensidad y afectación para magnitud y la duración e influencia para importancia. Así pues, se realiza una valoración individual de cada interacción asignando dos valores a cada cuadrícula, no obstante es posible que algunos cuadros de la tabla no obtengan valor debido a que no existe interacción o es



irrelevante. Para comprender aún mejor los valores que se deben colocar es preciso utilizar las siguientes tablas. Tabla 3 y

Tabla 4.

**Tabla 3.**

*Representación para Asignar Valores a la Matriz Leopold. Impactos Negativos.*

<u>Magnitud</u>			<u>Importancia</u>		
<u>Intensidad</u>	<u>Afectación</u>	<u>Calificación</u>	<u>Duración</u>	<u>Influencia</u>	<u>Calificación</u>
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

<sup>3</sup>

**Tabla 4.**

*Representación para Asignar Valores a la Matriz Leopold. Impactos Positivos.*

<u>Magnitud</u>			<u>Importancia</u>		
<u>Intensidad</u>	<u>Afectación</u>	<u>Calificación</u>	<u>Duración</u>	<u>Influencia</u>	<u>Calificación</u>
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10

<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Fuente: Elaboración propia a partir de Ochoa, (2020)

<sup>4</sup> Fuente: Elaboración propia a partir de Ochoa, (2020)

Las tablas presentadas dan una idea clara para determinar la EIA. A continuación se describen los conceptos que las caracterizan.

La **naturaleza** del impacto puede ser positivo cuando beneficia al ecosistema y negativo cuando por el contrario lo perjudican

La **magnitud** del impacto mide el tamaño, grado o escala del cambio en el factor ambiental producido. Se propone el cálculo de la magnitud mediante la afectación que provoca y la intensidad con que se presenta.

**1. Afectación:** Condiciona los efectos de actividades a los elementos que componen el ecosistema. Se evalúa bajo los siguientes criterios:

- Baja: afecta algún elemento ambiental como consecuencia del impacto adverso
- Media: afecta varios elementos ambientales alterando sus características o modificándolas
- Alta: su afectación es acumulativa ocasionando destrucción o fragmentación de los ecosistemas (Subsecretaría Gestión Ambiental, (2013).

**2. Intensidad:** Califica el nivel de fuerza del efecto que produce una actividad o proceso sobre el factor en consideración y se expresa de la siguiente manera:

- Baja: El impacto genera un cambio mínimo en el factor evaluado
- Media: El impacto genera que algunas características del factor cambien
- Alta: El impacto genera que las características principales del factor cambien con posibilidad de recuperarlo

- Muy alta: se presenta destrucción total del factor ambiental

La **importancia** define la significancia humana del impacto, se relaciona directamente con el recurso afectado. Para el cálculo de la importancia se propone tener en cuenta la duración e influencia de la acción.

1. **Duración:** Se da por el efecto en relación con el tiempo, se deben tener en cuenta las siguientes características

- Temporal: Si el efecto dura menos de 1 año
- Media: Si el efecto dura entre 1 y 10 años
- Permanente: Si el efecto dura más de 10 años (Castañeda, 2013)

2. **Influencia:** Se refiere a la extensión del impacto y se evalúa siguiendo estas escalas:

- Puntual: El impacto se presenta en un punto en específico y no va más allá de donde se produce
- Local: El impacto se presenta más allá de donde se genera por ejemplo abarca una localidad.
- Regional: El impacto sobrepasa a otras poblaciones o municipios
- Nacional: El impacto no tiene ubicación precisa su influencia es generalizada (Castañeda, 2013)

Sistemas de Información Geográfica (SIG):

Los SIG permiten capturar, almacenar, manipular, analizar y representar gráficamente datos de componentes espaciales, mediante el uso de programas informáticos o software. La

información que abordan de variables territoriales se encuentra georreferenciada y puede relacionarse de diversas maneras, como por ejemplo conocer las áreas verdes de un determinado lugar y cuantificar los recursos existentes. Así mismo, las coberturas vegetales y composición paisajística sean urbana o rural se relación directamente a la distribución espacial. Además, la información de los Sistemas de Información Geográfica, acompañada de datos ilustrativos como la fotointerpretación son una importante herramienta para el desarrollo social y ambiental sostenible. (Mena et al., 2011).

Las aplicaciones de los SIG que desarrollan cartografía básica permiten recolectar información que puede ser analizada y representada para plantear estrategias de gestión en el medio ambiente.

Google Earth:

Este software diseñado para obtener una vista privilegiada de la Tierra, permite navegar por todo el planeta a través de mapas, planos, imágenes satelitales y características 3D de manera gratuita.

Entre los servicios que ofrece Google Earth se encuentra la función de imágenes históricas de los últimos años para todo el mundo, lo que permite observar y analizar espacios desplazándose en el tiempo a través de su manera fácil e intuitiva para moverse (EcuRed, 2019).

QGIS:

En el programa de QGIS se pueden visualizar, crear, editar, gestionar, analizar y exportar datos con herramientas de digitalización vectorial, complemento de georreferenciador,

herramientas GPS, herramienta OpenStreetMap para visualizar y editar datos, opciones de guardar capturas de pantalla como imágenes georreferenciadas, entre otras funciones.

Este sistema de información de código abierto admite gran cantidad de formatos de datos vectoriales y ráster proporcionando funciones y características comunes (QGIS, 2004).

Los sistemas de información geográfica en la evaluación de impactos ambientales:

Para este caso, los SIG se convierten en una herramienta importante que simula y analiza elementos asociados a recursos hídricos, cobertura vegetal, ciudades, espacios naturales, etc., suponiendo un importante avance para el desarrollo de trabajos que refiere a proyectos o actividades que pueden generar impacto. En este contexto la cartografía permite de manera sistemática y científica caracterizar aquellos factores como ocupación de suelo, agua, flora, fauna, paisaje, etc. (Instituto Superior del Medio Ambiente (ISM), 2019).

Las necesidades de la gestión de recursos naturales conllevaron a que los primeros SIG se convirtieran en herramientas excepcionales para la gestión de información, teniendo en cuenta su capacidad de análisis ya que la gestión de recursos presenta un tipo analítico elevado. (Olaya, 2012)

Sistemas de información geográfica temporal:

Si bien es cierto la dimensión del tiempo siempre ha estado relacionada con el espacio, adquiriendo importancia para el estudio geográfico junto con las nuevas tecnologías que permiten brindar información geográfica, siendo una herramienta de representaciones cartográficas donde se relaciona el espacio, el tiempo y los seres vivos. De otra manera, es posible detectar la transformación de un paisaje, las infraestructuras, caminos o rutas, etc, que son proyectadas en el espacio-tiempo. (Palacios, 1995).

Las transformaciones de la tierra propiciadas por actividades humanas y procesos naturales pueden generar un análisis de evaluación, comparando los fines esperados de esas actividades o acciones con lo conseguido en el presente utilizando un tiempo cartográfico.

## Marco legal

**Tabla 5.**

### *Normatividad para Humedales.*

<u>Norma</u>	<u>Descripción</u>
Convención Ramsar 1971	Acuerdo firmado entre los países contratantes para la “conservación y uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro sostenible en todo el mundo.” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010)
Constitución Política de Colombia 1991	Artículo 63: Los bienes de uso público que determine la ley como patrimonios arqueológicos, parques naturales y demás son inalienables, imprescriptibles e inembargables  Artículo 79: El estado debe garantizar la protección y conservación de áreas de importancia ecológica, diversidad e integridad del ambiente, además fomentar la educación para lograrlo  Artículo 80: El estado planificará el aprovechamiento y garantizará el uso sostenible, conservación, restauración o sustitución de los recursos naturales
Ley 99 de 1993 congreso de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente, se reordena el sector público para la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.  Artículo 1: Principios generales ambientales <ul style="list-style-type: none"><li>• Numeral 2. La biodiversidad del país debe ser protegida con prioridad y aprovechada de forma sostenible</li><li>• Numeral 3. El derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza</li></ul>

- Numeral 4. Las zonas de paramos, subparamos, nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.
- Numeral 8. El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.
- Numeral 11. Los estudios de impacto ambiental serán herramientas base para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

Artículo 2: Creación y Objetivos del Ministerio del Medio Ambiente.

Encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la nación, asegurando el desarrollo sostenible. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

Artículo 4: El Sistema Nacional Ambiental, SINA, es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta Ley. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 1993).

Decreto 2811 de 1974 Artículo 137: corrientes de agua naturales o artificiales, lagos, cascadas serán objeto de protección y control especial si están en zonas declaradas de protección.

Artículo 329: Parques Nacionales: Para su perpetuación se somete a un adecuado manejo. Las especies, complejos, e historia o cultura tiene valor estético, recreativo, científico y educativo.

Ley 357 de 1997 Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.



Resolución 157 de 2004 MAVDT Artículo 3: Las autoridades ambientales competentes (Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Naturales, Las Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y las Autoridades Ambientales Distritales a que se refiere la Ley 768 de 2002) deberán elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales garantizando el uso sostenible y conservación de su diversidad biológica. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2004.)

Artículo 5: 6 meses después de la entrada en vigor la presente resolución de deberá expedir la Guía Técnica para elaboración de Planes de Manejo Ambiental.

Resolución 196 de 2006 MAVDT Artículo 1: Adoptar la Guía Técnica para la formulación, complementación o actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, de los planes de manejo para los humedales prioritarios y para la delimitación de estos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006.)

Acuerdo 19 de 1994 Por el cual se declaran reservas ambientales naturales de interés público y patrimonio ecológico los Humedales del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones que garanticen su cumplimiento.

Decreto 190 de 2004 Plan de Ordenamiento Territorial Artículo 1: recopilación de normas de Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá de los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003.

Artículo 95: Declara Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH) al Humedal Juan Amarillo

Artículo 96: Parque Ecológico Distrital, régimen de usos

1. Usos principales: Preservación y restauración de flora y fauna nativos, educación ambiental.
2. Uso compatible: Recreación pasiva.

3. Usos condicionados: Centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque; senderos ecológicos, peatonales y para bicicletas; dotacional de seguridad ligado a la defensa y control del parque; demás infraestructura asociada a los usos permitidos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004).

Resolución 3887 de 2010	Por la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Juan Amarillo y se adoptan otras determinaciones".
Decreto 1076 de 2015	Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible  Libro 2. Régimen reglamentario del sector ambiente. Parte 2, Reglamentaciones. Título 1, Biodiversidad. Capítulo 4, Humedales. Sección 12, Humedales urbanos del Distrito Capital de Bogotá  Artículo 2.2.1.4.12.1: Designación de los 11 humedales de importancia internacional  Artículo 2.2.1.4.12.2: Régimen aplicable. El manejo y gestión de los humedales regirá de acuerdo con los lineamientos de la convención Ramsar, el parágrafo del artículo 172 de la Ley 1753 de 2015 y las Resoluciones 157 de 2004, 196 de 2006, y 1128 de 2006, así como por la normativa vigente, y/o la que modifique o sustituya el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en materia ambiental. <sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Fuente: Elaboración Propia a partir de Secretaría Distrital de Ambiente, (2020) & Alcaldía Mayor de Bogotá (2020)

## Metodología

Área de estudio:

Ubicación: El humedal Juan Amarillo se encuentra al noroccidente de la ciudad de Bogotá, perteneciendo al sur a la localidad de Engativá y al norte a la localidad de Suba. ( $4^{\circ}43'17.4''N$   $74^{\circ}05'53.0''W$ )

Extensión: Según Plan de Manejo Ambiental Humedal Juan Amarillo, (2010) el tercio alto del humedal tiene 59,8 hectáreas.



Figura 11. Zona de investigación (Tercio Alto humedal Juan Amarillo). Fuente: Google Maps

Sector por estudiar:

Se eligió el tercio alto del humedal Juan Amarillo para la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales teniendo en cuenta la aplicación de encuestas, evaluación de impactos ambientales y caracterización de resultados ya que esta zona es bastante concurrida. Cabe resaltar que esta parte del ecosistema es bastante biodiverso y sirve de motivación para ser

investigado según el objetivo del proyecto, su atractivo paisajístico revela la importancia del mantenimiento y gestión ambiental que permita su conservación y restauración a través de proyectos ambientales.

### **Métodos y técnicas**

Preparación trabajo de campo:

Para el trabajo de campo, se realizó una solicitud ante la Secretaria Distrital de Ambiente para la aprobación de efectuar actividades de investigación conforme las políticas de protección del ecosistema y la comunidad dada la finalidad del proyecto, ya que se involucra personas para la aplicación de encuestas y se realiza recorrido por el borde sur del tercio alto del humedal. La respuesta a la solicitud con Rad. No. 2020EE11002 se encuentra en el Anexo 1.

Muestra poblacional:

El humedal Juan Amarillo no cuenta con restricción de entrada o salida, cualquier persona puede acceder libremente sin que se le haya permitido o hecho registro de ingreso, por lo cual es imposible conocer el número de personas que ingresan al humedal para poder tomar una muestra representativa. Por consiguiente, se optó por realizar una muestra aleatoria simple, donde todas las personas tienen posibilidad de ser elegidas para participar en la encuesta teniendo en cuenta obtener 1 dato por persona sin probabilidad de ser muestreado más de una vez. Dado lo anterior, se tomó como población el número de habitantes de la localidad de Suba donde se encuentra la mayor parte del humedal Juan Amarillo el cual es objeto de estudio.

Veeduría Distrital, (2018) menciona que la localidad de Suba para ese mismo año contaba con 1.315.509 habitantes.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente ecuación

*Ecuación 1.* Cálculo de tamaño de muestra finita

$$n = \frac{N * (Z_{\alpha})^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + (Z_{\alpha})^2 * p * q}$$

n = tamaño de la muestra buscada

N = tamaño de población o universo

Z = parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC)

e = error de estimación máximo aceptado

p = probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

De acuerdo con la tabla de nivel de confianza se seleccionó el 95%

**Tabla 6.**

*Puntaje de nivel de confianza para porcentaje*

<b>Nivel de Confianza</b>	<b>Z<sub>alfa</sub></b>
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Para el error de estimación máximo o intervalo de confianza se utilizó el 9,3%.

Como se desconoce la probabilidad del evento se debe dar el mismo valor de que ocurra y no ocurra, es decir 50% y 50% para p y q respectivamente.

Se procede a reemplazar la ecuación por los valores correspondientes.

$$n = \frac{1.315.509 * (1,96 * 1,96) * 50\% * 50\%}{((0,093 * 0,093) * (1.315.509 - 1)) + (1,96 * 1,96) * 50\% * 50\%}$$

$$n = \frac{1.315.509 * 3,8416 * 0,5 * 0,5}{(0,0086 * 1.315.508) + (3,8416 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{1.263}{(11.313) + (0,960)} 1.263$$

$$n = \frac{1.263}{(11,313)} = 111$$

Se determinó un tamaño de muestra de 111 personas, generando datos de estudio respecto a la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales.

Técnicas de recolección de Datos:

La recolección de datos da veracidad y es útil en la investigación permitiendo generar un análisis experimental de campo, cada recolección se aplica en un momento en particular. Entre las técnicas que se utilizaron para la investigación se encuentra:

Encuesta: Se determinó una encuesta piloto para aplicar a 20 personas y así se determinó la encuesta definitiva teniendo en cuenta los resultados de la piloto. Las preguntas presentadas se basaron en datos sociodemográficos, datos de percepción de las actividades o usos, frecuencia de visitas al humedal y afirmaciones utilizando la escala de Likert. Esta última para conocer el grado de conformidad de las afirmaciones que se presentaron a modo de conocer la percepción del encuestado, su finalidad se basó en determinar cómo son percibidos los servicios ecosistémicos culturales por parte de la comunidad que tiene acceso al humedal y así poder caracterizarlos.

Observación directa: Se realizaron visitas para realizar las encuestas en el lugar de estudio y una visita enfocada en el registro y observación de impactos ambientales por parte de

los investigadores. La observación se realizó teniendo en cuenta los objetivos de la investigación e involucrándose con la actividad de estudio abordando directamente el problema.

Preparación documental; Recolección de datos secundarios:

Para llevar a cabo la investigación se consultaron diversas fuentes de información realizando una profunda revisión bibliográfica que generaron bases teóricas y conceptuales, dando importancia para la construcción y elaboración del presente documento. Además, para el estudio de campo (realización de encuestas y evaluación de impactos ambientales) fue fundamental colocar en práctica conocimientos previos para lograr los objetivos planteados. Así pues, el uso de artículos científicos, informes técnicos, proyectos académicos, e información de páginas oficiales fueron instrumentos de apoyo en el proceso investigación.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Se agruparon y se estructuraron los datos obtenidos de las encuestas realizadas y se tabularon, generando graficas que permitieron analizar sus resultados para presentarlos y publicarlos, convirtiéndose en datos significativos para la investigación en curso.

Adicionalmente, se utilizó el software SPSS Statistics, siendo un programa estadístico en el cual se agrupan los datos de las encuestas realizadas y por medio de la correlación Spearman se obtiene un coeficiente de correlación y una significancia bilateral entre las variables presentadas, con datos cualitativos y cuantitativos para generar un mayor análisis teniendo en cuenta su relación.

De igual manera, la información obtenida por medio de la observación directa se tabuló mediante la matriz de Leopold para evaluar los impactos ambientales generando puntajes que permitieron analizar aquellos que tenían mayor significancia.

### **Caracterización de los servicios ecosistémicos culturales**

Para la caracterización de los servicios ecosistémicos culturales presentes en el tercio alto del humedal Juan Amarillo, se utilizó el método de observación directa y de realización de encuestas dirigidas personalmente y virtual (111 encuestados). Cabe resaltar que, el plan de manejo ambiental del humedal brindó bastante información para su caracterización. Así pues, el humedal a pesar de la transformación que ha sufrido durante el transcurso de los años, aún conserva importantes elementos ecosistémicos entre ellos, el recurso hidrobiológico, la riqueza de especies de fauna y riqueza de especies de flora. En la Figura 12 y Figura 13 se puede apreciar algunas características.



*Figura 12.* Vista paisajística del humedal Juan Amarillo.





*Figura 13.* Sendero del tercio alto del Humedal Juan Amarillo.

### **Evaluación de impactos ambientales**

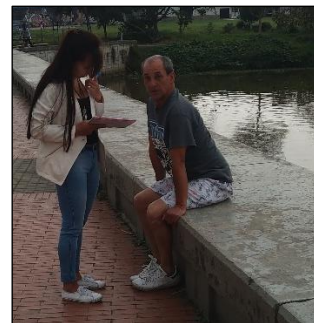
La evaluación de impactos ambientales se llevó a cabo tomando como referencia la matriz de Leopold y teniendo en cuenta los impactos generados a causa de las intervenciones humanas, el proceso de asignación de calificaciones se realizó siguiendo la Tabla 3 y Tabla 4 donde se especifica el método. La observación directa, la identificación de impactos, las evidencias de estudio de campo, la utilización de herramientas de SIG e información bibliográfica permitieron realizar un análisis para la evaluación. Cabe resaltar que, una evaluación de impactos ambientales requiere de mucha experiencia en el campo y conocimiento, sin embargo la calificación que se dio en el presente estudio fue presentada con criterios propios de los investigadores siguiendo el ejemplo claro de Ochoa, (2020) teniendo en cuenta la pertinencia de la información.

## Resultados y Discusión

La encuesta piloto se realizó a 20 personas con el fin de determinar las preguntas reales para la encuesta definitiva. Dado lo anterior, se desarrolló un solo cuestionario el cual se aplicó de manera personal y virtual, se realizaron 2 visitas donde se logró obtener 60 encuestas físicas, evidencia se ello se presenta a continuación.

**Tabla 7.**

*Registro fotográfico de encuestas realizadas*



Así mismo, dada la emergencia sanitaria a causa del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 COVID 19, no permitió continuar personalmente y se optó por decisión de los investigadores desarrollarlas de manera virtual, generando un formulario en Google para compartirlo por canales pertinentes referentes al humedal, reiterando responderlo sólo si la persona alguna vez había visitado el humedal. Así pues, se lograron obtener 51 respuestas al formulario para un total de 111 personas encuestadas.

A continuación, se presenta el resultado de cada una de las preguntas realizadas en las encuestas

**1. ¿En cuál localidad de Bogotá vive? Por favor indique el nombre:**

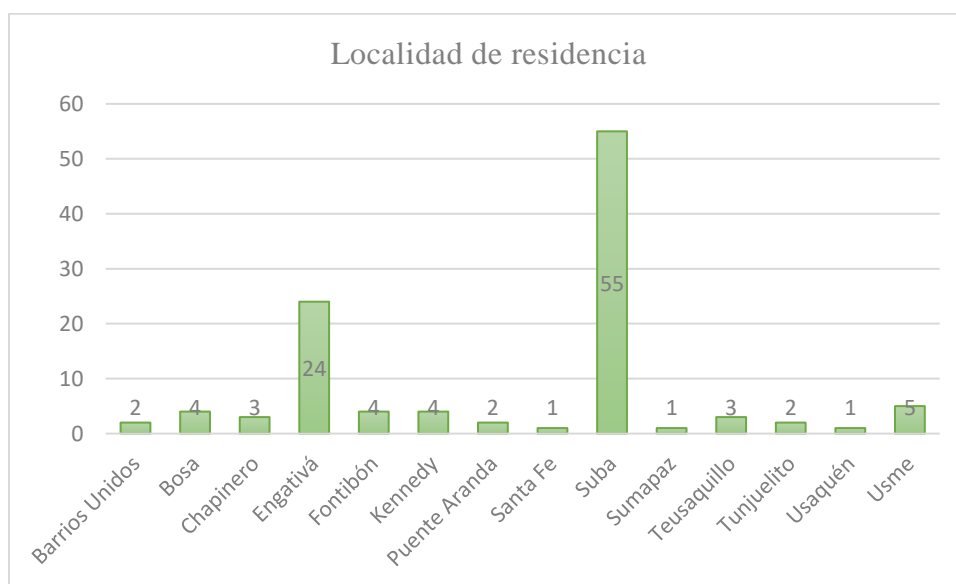


Figura 14. Gráfica de localidades en las que viven las personas encuestadas

Análisis: Como se puede observar en el gráfico, en su gran mayoría las personas encuestadas residen cerca del ecosistema siendo la localidad de Suba con el mayor número de respuestas siguiendo de la localidad de Engativá. Cabe resaltar que en las demás localidades de

la ciudad de Bogotá también hubo personas que han visitado el lugar, lo que quiere decir que el humedal provee servicios ecosistémicos culturales a toda la ciudad.

## 2. Si vive fuera de Bogotá, indique la ciudad de procedencia

- Chía, San Juan de Rioseco, Cachipay, La vega, San Pedro de Urabá

Análisis: Algunas personas encuestadas dieron a conocer su lugar de procedencia, sea que pasan tiempo tanto en la ciudad como fuera de esta. Así mismo se entiende que los servicios culturales ofrecidos por el ecosistema van más allá de la ciudad e incluso del departamento.

## 3. ¿Ha visitado el humedal Juan Amarillo?

Todas las personas han visitado el humedal dadas las respuestas a cada pregunta de la encuesta.

## 4. ¿Con qué frecuencia visita el humedal?

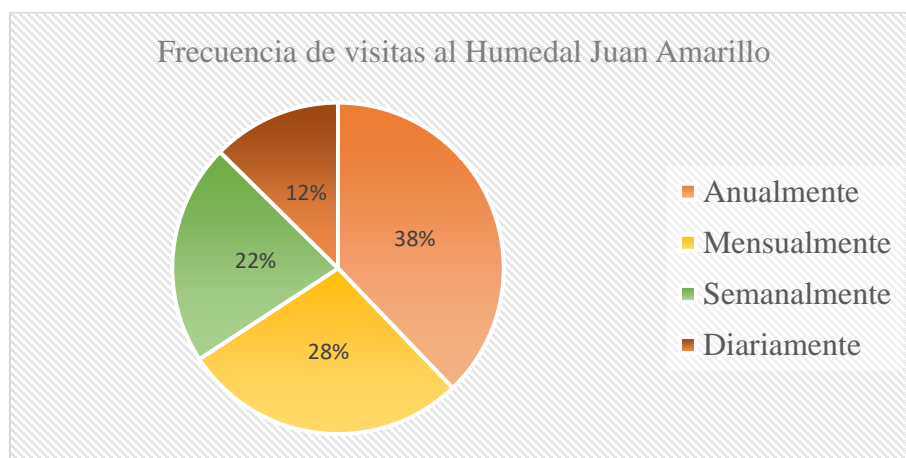


Figura 15. Gráfico de frecuencia de visitas al humedal

Análisis: las personas encuestadas en su mayoría visitan el humedal una vez al año, sin embargo los porcentajes de mensual y semanalmente no están muy por debajo, podemos deducir que es frecuentado este lugar.

### 5. ¿Cuál es la principal razón por la que visita el humedal?

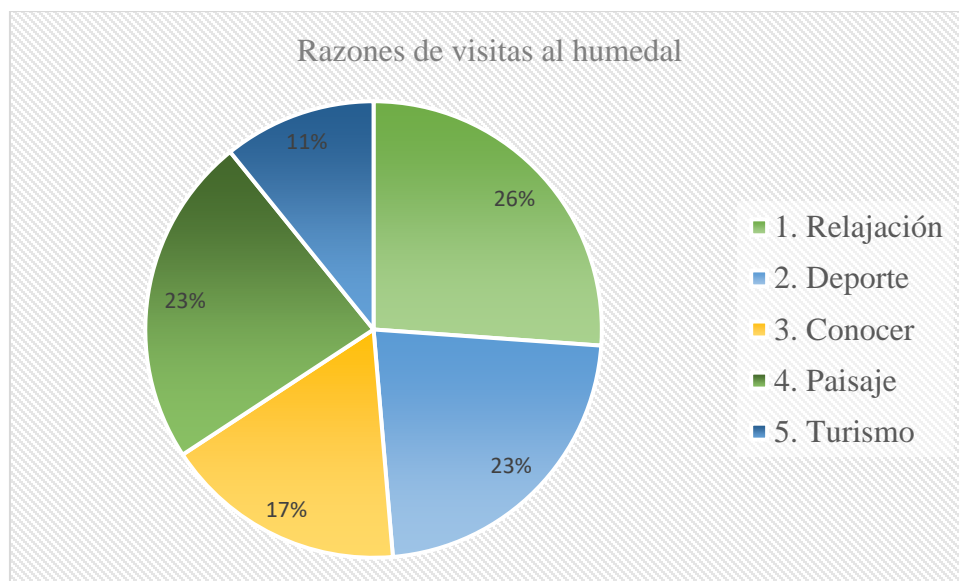
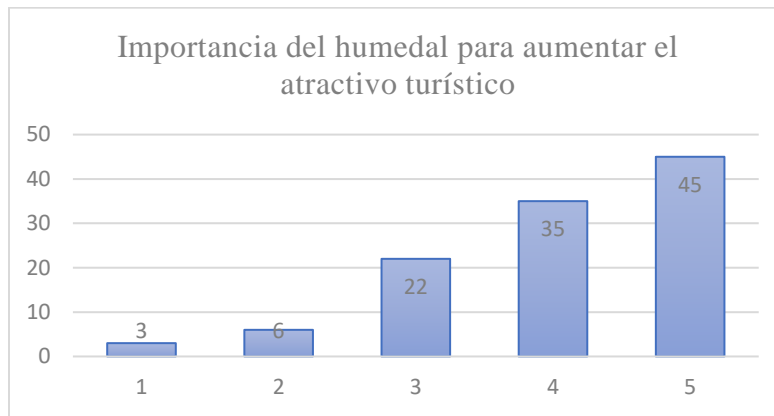


Figura 16. Gráfico de las razones por las cuales las personas visitan el humedal

Análisis: Los porcentajes de las razones por las cuales visitan el humedal no llevan altas diferencias, esos servicios ecosistémicos culturales se adaptaron según la encuesta piloto, pues fueron los que las personas más recalcan. Así pues, la principal razón de visitas es por relajación con un 26%, seguido de la vista paisajística con 23%, el deporte con 23%, conocer con 17% y por último el turismo con 11%. Queda claro que los servicios ecosistémicos culturales son aprovechados de manera general.

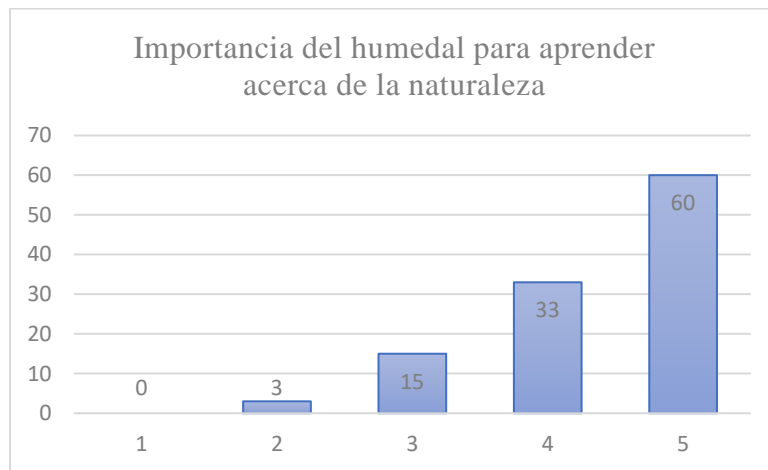
**De los siguientes servicios que ofrece el humedal señale el más importante. Califique entre 1 y 5, donde 5 es el más importante y 1 el menos importante**

**6. El humedal es importante para aumentar el atractivo turístico de la ciudad**



*Figura 17.* Gráfico de importancia del humedal para aumentar el atractivo turístico de la ciudad

**7. El humedal es importante para que las personas aprendan algo acerca de la naturaleza**



*Figura 18.* Gráfico de importancia del humedal para aprender a cerca de la naturaleza

**8. El humedal es importante para que las personas desarrollen actividades recreativas**

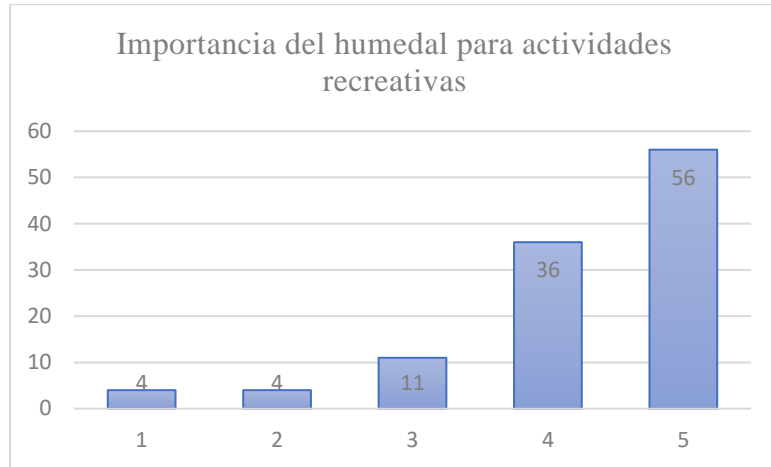


Figura 19. Gráfico de importancia del humedal para desarrollar actividades recreativas

**9. El humedal es importante para que las personas disfruten del paisaje**

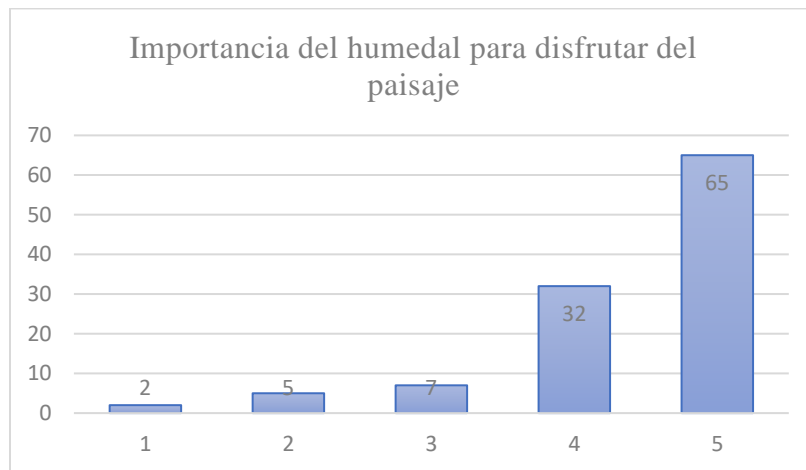


Figura 20. Gráfico de importancia del humedal para disfrutar del paisaje

## 10. El humedal es importante para que las personas tengan experiencias espirituales con la naturaleza

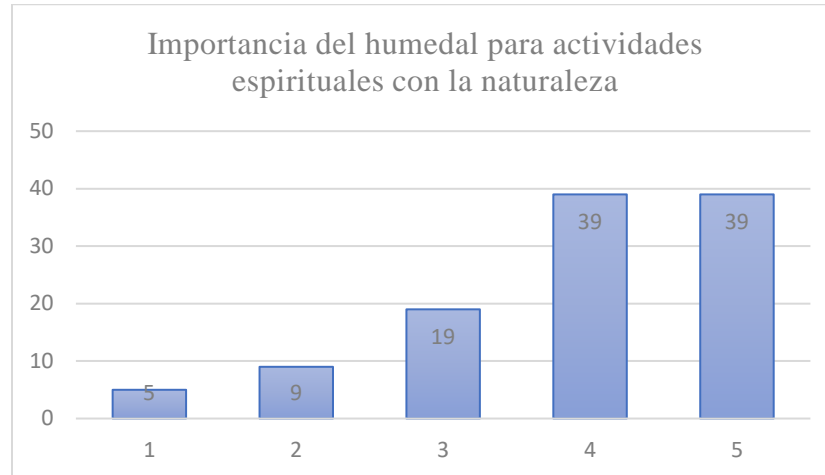


Figura 21. Gráfico de importancia del humedal para desarrollar actividades espirituales con la naturaleza

Análisis: Como se dijo anteriormente, la escala de Likert pretende conocer el grado de conformidad de la persona encuestada ante las afirmaciones que se proponen. El puntaje determina que en todas las afirmaciones la calificación más alta es 5 a excepción de la última afirmación en cuanto a las experiencias espirituales que la calificación 4 y 5 presentaron el mismo porcentaje. Se puede deducir que a la mayoría le parece importante las actividades recreativas, turísticas, educativas, estéticas y espirituales en el medio ecosistémico del tercio alto de humedal. Cabe resaltar, que esta evaluación pretende conocer la percepción de las personas, y es de esta manera se puedan conocer datos cuantitativos ante servicios ecosistémicos intangibles como lo son los culturales.



**11. ¿Dentro del humedal ha detectado alguna situación que afecte su bienestar o integridad?**

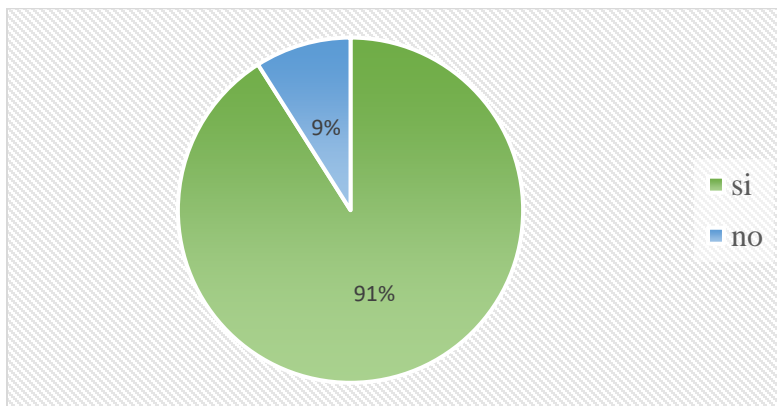


Figura 22. Gráfico de personas que creen ver afectado su bienestar o integridad

Análisis: el 91% de los encuestados creen que hay situaciones que pueden afectar su bienestar o integridad. Véase el siguiente gráfico. Figura 23

**12. En caso afirmativo, de las siguientes opciones señale la que más le ha causado molestias o afectan negativamente su bienestar**

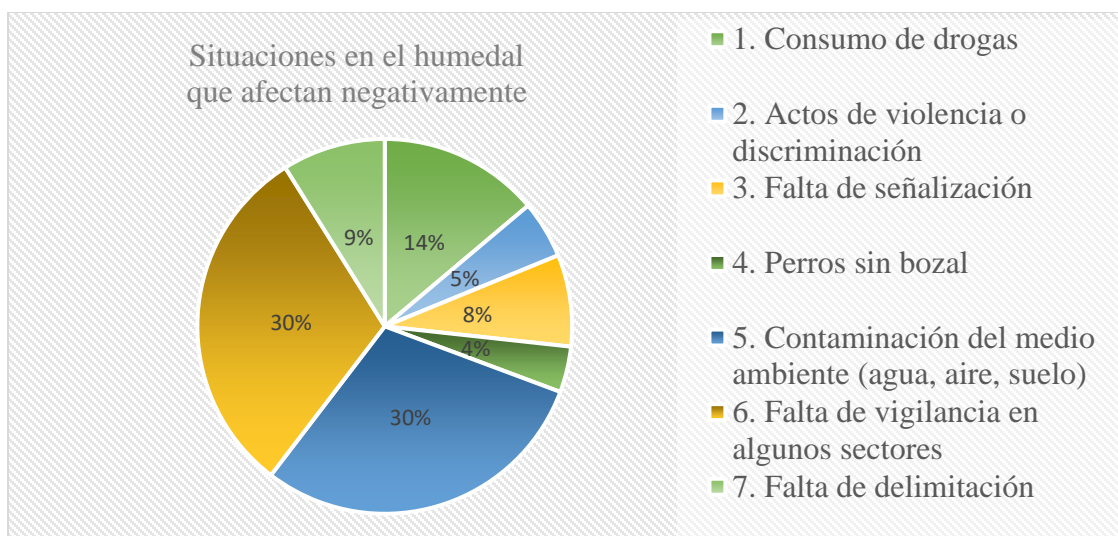


Figura 23. Gráfico de situaciones que afectan negativamente el bienestar de las personas

Análisis: las personas que se ven afectadas revelaron con un 30% que la falta de vigilancia en algunos sectores y otro 30% por la contaminación del medio ambiente son la mayor situación de afectación que se presenta, ya sea por malos olores dada la contaminación del agua o el desecho de residuos sólidos, polución, humo de los vehículos, etc. De hecho, esta última situación representa que los impactos ambientales en la zona de alguna manera afectan a la persona, lo que genera una serie de di-servicios transformado la vista escénica, o generando incomodidad de disfrutar del lugar a causa de malos olores, todo esto estrechamente relacionado con las demás situaciones que se propusieron según las características del lugar.

### 13. ¿Cuál es su ocupación?

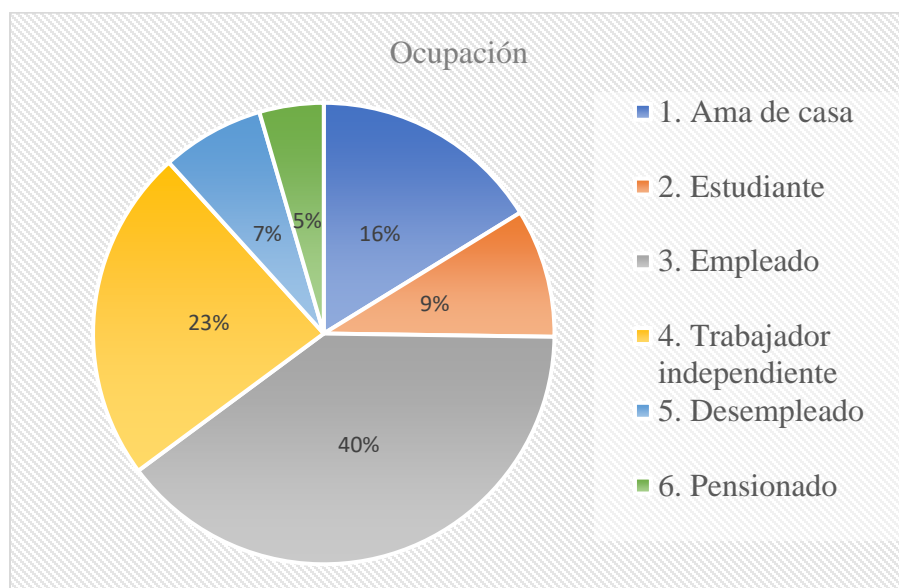


Figura 24. Gráfico de ocupación de las personas encuestadas

**14. ¿Cuál es su nivel de formación educativa?**

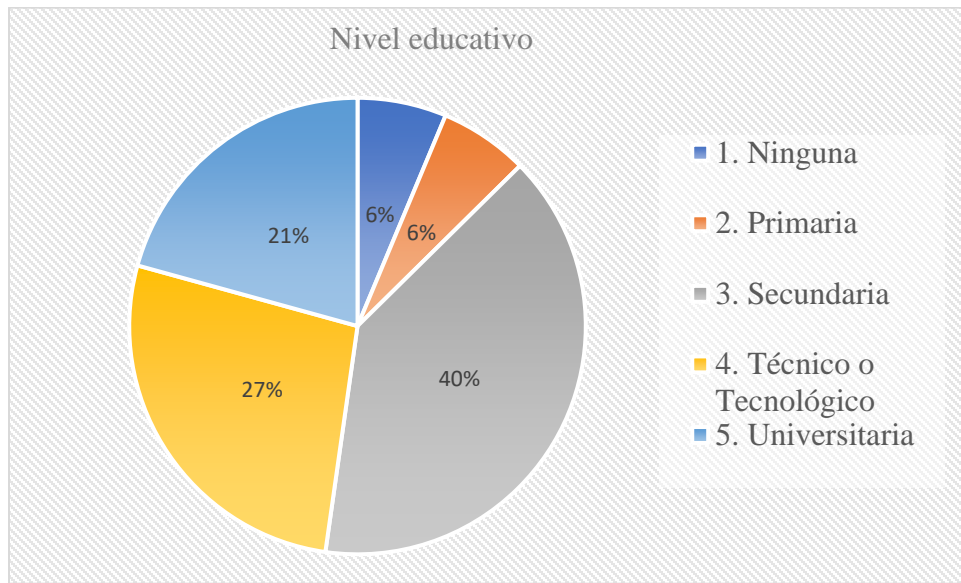


Figura 25. Gráfico de formación educativa

**15. Señale el rango de edad en el que se encuentra**

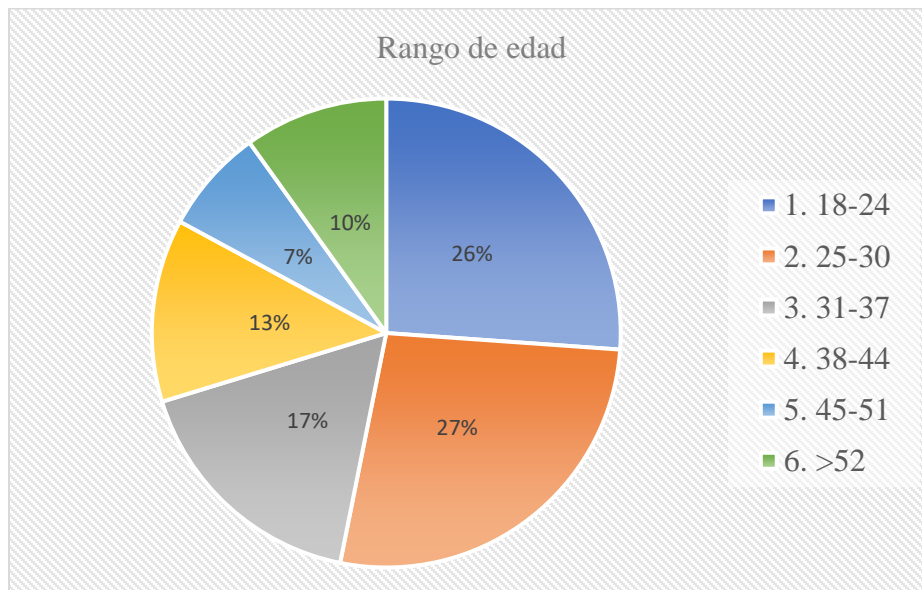
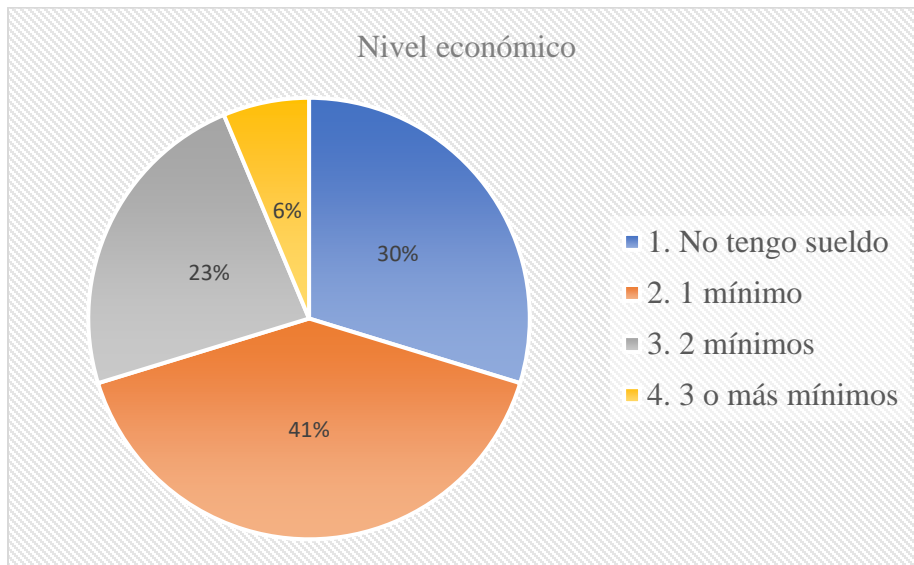


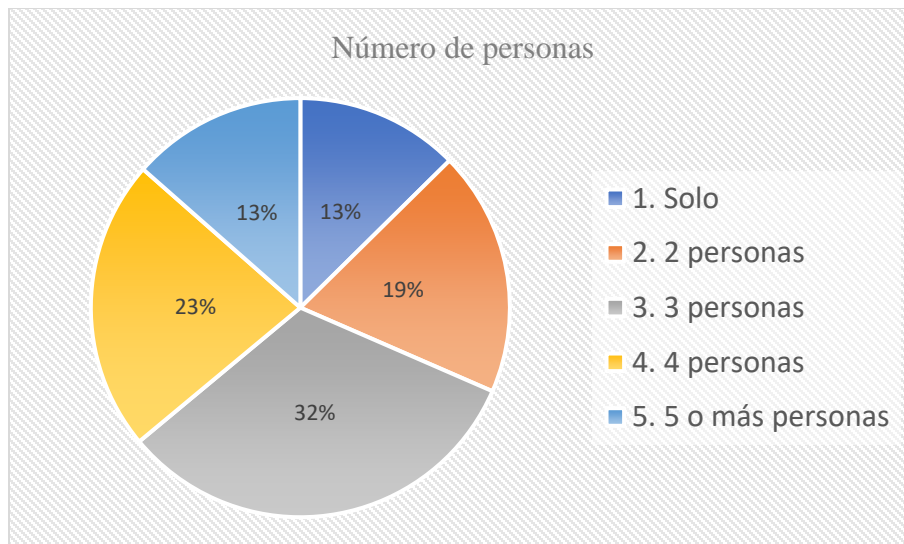
Figura 26. Gráfico de rango de edad de las personas encuestadas

**16. ¿Cuántos SMMLV gana?**



*Figura 27. Gráfico de ingresos económicos*

**17. ¿Vive solo o tiene compañía? ‘Cuántos?’**



*Figura 28. Gráfico de número de personas que viven en la misma casa*

## 18. Género

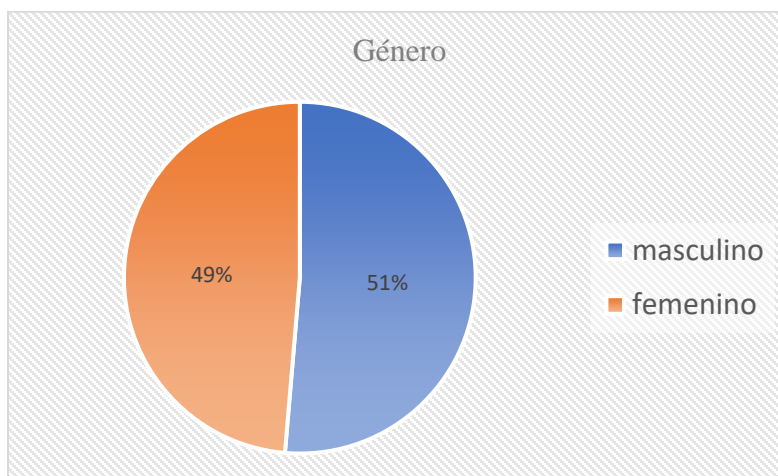
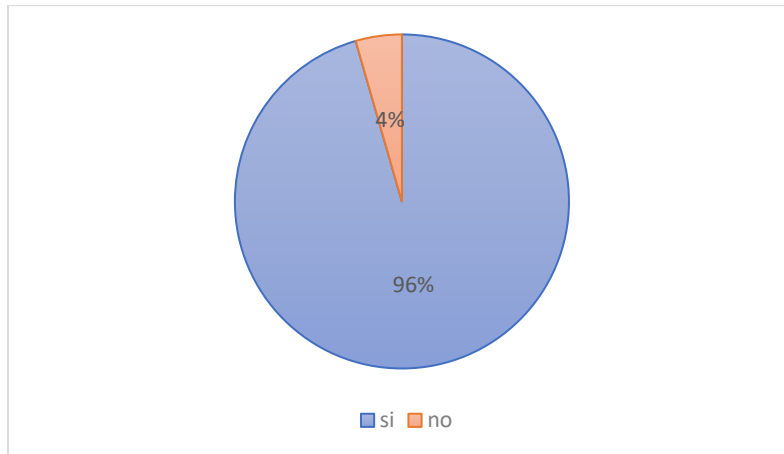


Figura 29. Gráfico de género

Análisis: Dentro de las preguntas sociodemográficas como ocupación, nivel de educación, edad, ingresos económicos, número de personas con las que convive, y género se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas son empleados (40%) o trabajadores independientes (23%), que el nivel de formación educativa es principalmente la secundaria (40%), seguido de un estudio técnico o tecnológico (27%). Además, las personas que más frecuentan el humedal oscilan en una de edad 18 a 24 años con un 26% y mayores de 25 a 30 años con un 27%. El nivel de ingresos económicos es principalmente de 1 Salario Mínimo Legal Vigente con un 41% seguido de que muchas personas no tienen sueldo con un 30%. Cabe resaltar que muchas personas han quedado sin trabajo y sin ingresos económicos dada la pandemia mundial. Por otra parte, los hogares de las muestras representativas se conforman mayormente por 3 personas seguido de 4 y 2. De las personas encuestadas 51% fueron hombres y 49% mujeres. Dado lo anterior, se puede interpretar que la muestra representa a la población dadas las características de una persona común en la ciudad. Como se dijo anteriormente,

ninguna persona está exenta de disfrutar del espacio del humedal Juan Amarillo, en especial el tercio alto el cual es destinado precisamente con finalidades de carácter público.

**19. ¿Considera usted que el humedal debe conservarse y protegerse o debería destinarse a otra actividad?**



*Figura 30.* Gráfico de personas que creen que el humedal debe conservarse o destinarse a otra actividad

Análisis: 107 personas encuestadas consideran que el humedal debe conservarse y protegerse, las otras 4 personas que respondieron “no” dejaron ver su punto de vista a que otra actividad se podría destinar.

## 20. En el primer caso ¿Cómo?

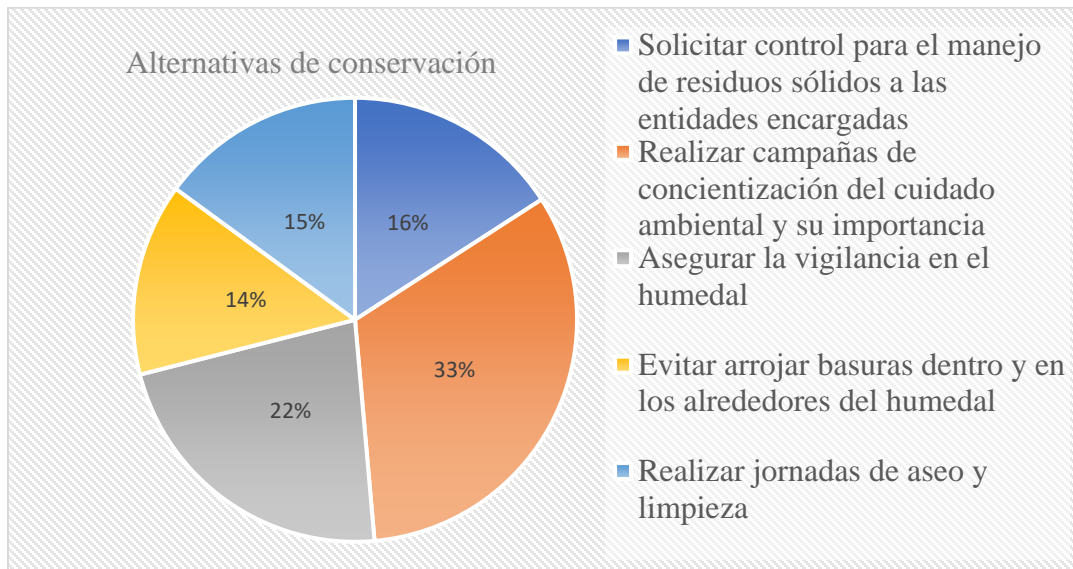


Figura 31. Gráfico de estrategias de conservación y protección del humedal

Análisis: se propusieron 5 estrategias de conservación y protección las cuales derivaron de la encuesta piloto. Realizar campañas de concientización del cuidado ambiental y su importancia obtuvo el mayor porcentaje con 33%, seguido de asegurar la vigilancia en el humedal con 22% que como se resalta en el gráfico de la pregunta número 12 era lo que más perjudicaba a las personas al igual que la contaminación ambiental. De lo anterior podríamos deducir que se relacionan la situación de contaminación e inseguridad con las estrategias concientización y vigilancia que se deberían colocar en marcha para lograr un espacio ameno.

## 21. En el segundo caso ¿A qué actividad?

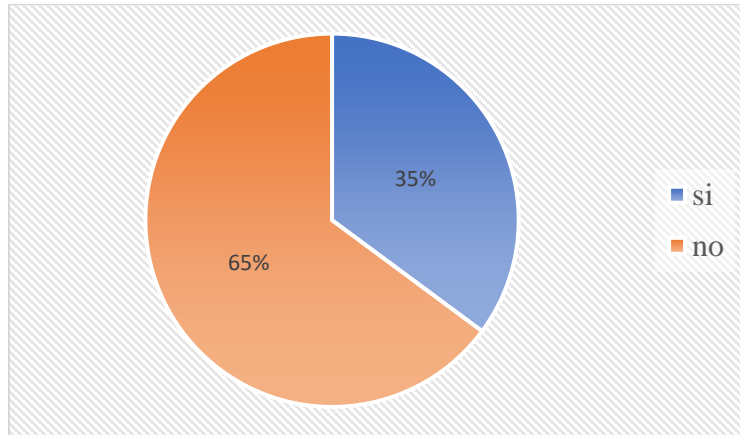


Figura 32. Opiniones sobre el humedal de las personas encuestadas. Fuente: Elaboración propia en nube de palabras en línea

Análisis: Como algunas personas consideraron que el humedal debería destinarse a otras actividades, dieron opciones tanto de protección y conservación como de transformación y usos que no deberían ser muy apropiados, sin embargo se resalta la libertad de pensamiento y percepción del ecosistema.



**22. ¿Ha observado individuos o grupos de individuos realizando actividades de meditación y espiritualidad?**



*Figura 33.* Gráfico de personas que han observados individuos realizando actividades de meditación o espiritualidad

Análisis: Como bien se sabe las actividades religiosas son parte de los servicios ecosistémicos culturales, se determina que la espiritualidad y meditación son actividades que las personas realizan en los bordes del humedal resaltando la belleza y tranquilidad que se percibe allí dentro.

**23. Si tiene opiniones respecto al humedal Juan Amarillo por favor descríbalas. Ver**

Anexo 2.

**Servicios ecosistémicos culturales del tercio alto del humedal Juan Amarillo**

Finalmente, como ya se definieron los servicios ecosistémicos culturales anteriormente y dada la biodiversidad del ecosistema, se puede afirmar que el humedal brinda en su mayoría todos los servicios culturales, ya sea estética del paisaje, fuente para la inspiración e investigación, turismo, recreación, deporte, espiritualidad, entre otros. Dentro de sus alrededores se puede apreciar la presencia de los ciudadanos realizando diferentes actividades como caminar, trotar, montar en bicicleta, observar el paisaje, realizar encuentros en familia, tocar algún instrumento

musical, plasmando pinturas, actividades espirituales e incluso en el mes de agosto elevando cometas. Dicho lo anterior, salta a la vista el uso de este servicio que ofrece el humedal y que está íntimamente ligado al patrimonio natural y cultural siendo herencia de los antepasados. En la Figura 34 se puede evidenciar el uso del humedal para las actividades.

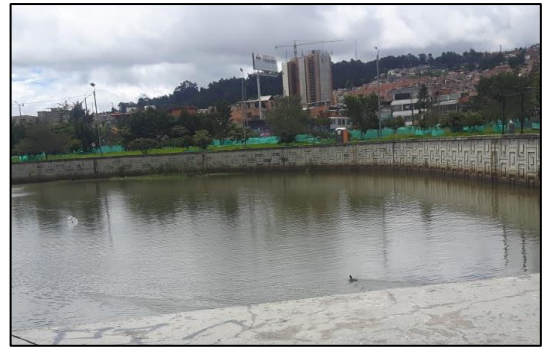


*Figura 34.* Ciudadanos practicando deporte en los alrededores del tercio alto del Humedal Juan Amarillo

Sin embargo, el servicio ecosistémico cultural que más aceptación tiene por las personas en el humedal Juan Amarillo es el de relajación, teniendo en cuenta que este se caracteriza por el descanso físico y mental y que complementado con un ambiente natural y paisajístico genera un estado de relajación y tranquilidad definiéndose como servicio intangible. Las siguientes imágenes Figura 35 y Figura 36 son ejemplo de la vista paisajística y la tranquilidad en el borde sur del tercio alto del humedal Juan Amarillo. Subyace el cantar de las aves y el ruido del viento entre los árboles que lo convierten en un centro de armonización y contacto con la naturaleza.



*Figura 35.* Características del tercio alto del humedal Juan Amarillo



*Figura 36.* Características de la laguna del tercio alto del humedal Juan Amarillo

Por otra parte, al identificar los servicios ecosistémicos culturales se pudo conocer también la percepción de los encuestados respecto a los impactos negativos que generan diservicios, estos se evidencian principalmente como la inseguridad y la contaminación ambiental según los resultados de las encuestas realizadas. En resumen, se puede afirmar que esta serie de actividades humanas afecta directamente la disposición y aprovechamiento de todos aquellos servicios ecosistémicos culturales.

Finalmente, los resultados obtenidos en las encuestas se registraron en el software SPSS para identificar mediante la correlación Spearman la significancia bilateral entre las variables y su relación para un análisis más detallado. Ver Tabla 8

**Tabla 8.**

<b>Correlaciones aplicando coeficientes Spearman</b>													
		<b>Género</b>	<b>Rango de edad</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Formación</b>	<b>Grupo Familiar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Turismo</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Recreación</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Espiritualidad</b>
<b>Género</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	1,000											
	<b>Sig. (bilateral)</b>												
<b>Rango de edad</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	0,123	1,000										
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,199											
<b>Ingresos</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	,278**	,246**	1,000									
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,003	0,009										
<b>Ocupación</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	,313**	,327**	,306**	1,000								
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,001	0,000	0,001									
<b>Formación</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	0,148	0,003	,414**	,219*	1,000							
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,120	0,975	0,000	0,021								
<b>Grupo Familiar</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-0,176	,196*	0,174	0,134	0,099	1,000						
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,064	0,039	0,067	0,161	0,302							
<b>Frecuencia</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-0,074	,251**	0,038	0,183	0,159	-0,019	1,000					
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,438	0,008	0,694	0,054	0,096	0,843						
<b>Turismo</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-0,084	0,021	0,087	0,055	0,114	0,167	0,076	1,000				
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,379	0,826	0,363	0,568	0,234	0,079	0,431					
<b>Naturaleza</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	0,101	0,082	,192*	0,177	,281**	,207*	0,151	,296**	1,000			
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,291	0,394	0,043	0,063	0,003	0,029	0,114	0,002				
<b>Recreación</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-,259**	-0,003	0,152	0,115	0,185	,416**	-0,031	,386**	,363**	1,000		
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,006	0,978	0,111	0,230	0,051	0,000	0,749	0,000	0,000			
<b>Paisaje</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-0,145	0,022	0,057	0,119	,208*	,262**	-0,012	,465**	,428**	,605**	1,000	
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,128	0,816	0,552	0,214	0,028	0,005	0,901	0,000	0,000	0,000		
<b>Espiritualidad</b>	<b>Coeficiente de correlación</b>	-0,004	0,027	-0,056	-0,117	0,064	0,163	-,207*	,412**	,293**	,236*	,287**	1,000
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0,971	0,782	0,560	0,223	0,504	0,088	0,029	0,000	0,002	0,013	0,002	

Los resultados ilustrados en la tabla 8 relacionan las variables sociodemográficas con la frecuencia de visitas al humedal Juan Amarillo y las actividades realizadas en dicho ecosistema, analizando la variable género se puede apreciar que no es relevante o influyente en la edad, tampoco en los ingresos y en general en ninguna de las otras variables sociodemográficas contempladas en el estudio.

En cuanto a la variable de rango de edad se tiene una relación de significancia positiva entre la ocupación y los ingresos, lo que permite inferir que el aumento en la variable edad implica un aumento en el salario y la existencia de una ocupación en los visitantes. Por su parte la variable ocupación encuentra relación con la formación o nivel educativo al mantenerse una correlación moderada de 0,219 es decir que si una variable aumenta la otra también. De estos resultados se puede indicar que la profesión o formación académica de los visitantes influye en los ingresos económicos.

Al analizar la correlación del servicio ecosistémicos cultural relacionado con el turismo se observa la existencia de una significancia positiva con los servicios de paisaje y espiritualidad, lo que se podría interpretar en que las personas visitantes del humedal con propósitos de turismo, también lo hacen para apreciar el paisaje con una correlación de 0,465 y también para tener una experiencia espiritual con un valor de 0,120. De igual manera se encuentra una significancia positiva entre los servicios de recreación y apreciación o goce del paisaje con un valor de correlación de Spearman de 0,605 indicando que las personas que desean hacer actividades recreativas en el humedal también desean gozar de la apreciación del paisaje.

Para concluir los servicios Ecosistémicos culturales que guardan mayor significancia entre sí, son la apreciación del paisaje, la recreación y las actividades de espiritualidad, y el que

tiene una correlación nula con los demás es el relacionado al conocimiento o investigación de la naturaleza.

### **Evaluación de impacto ambiental en el humedal Juan Amarillo**

Inicialmente se realizó una identificación de actividades, aspectos e impactos ambientales a evaluar que se presentan en el ecosistema de humedal Juan Amarillo. Ver Tabla 9.

Así mismo, la evaluación de los impactos ambientales generados en el humedal Juan Amarillo se realizó mediante la matriz Leopold, siguiendo el ejemplo claro del plan de manejo ambiental del humedal. Para ello, se tuvo en cuenta las actividades que pueden generar impacto como las intervenciones humanas en el ámbito urbano durante el siglo XX, pues como afirma Secretaria Distrital de Ambiente, (2020) la ocupación de área de humedales en Bogotá rodeaba aproximadamente 50.000 hectáreas y hoy en día se reduce a 667. Los impactos ambientales en el humedal se resumen en la desviación del río Juan Amarillo para la construcción de un jarrillon, taponando una de las principales fuentes de alimentación, disminuyendo en un 65% aproximadamente el recurso hídrico y por el contrario disecándolo. (encolombia, 2014). A esto, se le suma la construcción de avenidas, la urbanización ilegal, los vertimientos y desechos de residuos en el cuerpo de agua y la indiferencia e inconciencia ciudadana.

#### **Tabla 9.**

*Tabla de identificación de actividades, aspectos e impactos ambientales*

<b>Actividades susceptibles de Producir Impacto ASPI</b>	<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
Modificación de hábitat	Ocupación de suelo	Afectación de fauna y flora

---

		Contaminación de agua, suelo y aire
		Afectación estética
	Desviación de río	Disminución de espejo de agua
Alteración de cobertura vegetal del suelo	Urbanización	Alteración de hábitat
		Contaminación de agua, suelo y aire
Pavimentación	Impermeabilidad	Inundaciones, alteración de cobertura vegetal
		Alteración de hábitat
Ruido y vibraciones	Molestia a especies de fauna	Migración de especies y cambios en sus comportamientos
	Molestia a visitantes	Contaminación acústica
Urbanización	Generación de vertimientos y residuos sólidos	Contaminación del agua, suelo y aire
		Afectación de fauna y flora
	Interés estético y humano	Aprovechamiento de servicios ecosistémicos culturales
Vía vehicular	Impermeabilidad	Inundaciones, alteración de cobertura vegetal
		Afectación social
		Alteración comportamiento de animales
	Facilidades humanas	Contaminación de agua, suelo y aire por emisiones
Creación de ciclorruta	Impermeabilidad	Inundaciones, alteración de cobertura vegetal
	Facilidades humanas y recreación	Servicio ecosistémico, impacto social positivo
Creación de embalse	Espacio artificial de delimitación	Alteración de especies acuáticas
		Contaminación de agua, suelo y aire
Creación de barreras incluyendo cercas	Mayas de delimitación de espacios	Afectación de fauna y flora

---

Creación de estructuras de recreación	Facilidades humanas y recreación	Servicio ecosistémico, impacto social positivo
Pesca y caza	Servicio cultural a baja escala	Afectación de fauna y flora Disminución de biodiversidad
Desecho de residuos sólidos	Generación de residuos	Contaminación de agua, suelo y aire Afectación social, di-servicio
Descargue de agua residual	Generación de vertimientos	Contaminación de agua, suelo y aire Afectación social, di-servicio, malos olores
Emisión de gases y partículas en suspensión	Contaminación ambiental	Afectación social, fauna Contaminación de agua y aire Calentamiento global y cambio climático
Gestión de vida silvestre	Gestión ambiental	Generación de conciencia y conservación del ecosistema
Gestión de residuos	Gestión ambiental	Generación de conciencia y conservación del ecosistema

Continuando, la tabla anterior fue un importante punto para proceder a la evaluación de esos aspectos e impactos identificados. Así pues, la siguiente tabla de matriz de Leopold representa una evaluación minuciosa y detallada, que a criterio del investigador se calificó asignando datos cuantitativos para su posterior análisis.







Para comprender aún mejor la Tabla 10 se realiza un recuento de los valores asignados. Como se nombró anteriormente, las calificaciones toman un valor de 1 a 10 si el impacto es positivo y -1 a -10 si el impacto es negativo, teniendo presente la magnitud (intensidad y afectación) e importancia (duración e influencia) en el área de estudio. Observar Tabla 3 y Tabla 4.

Dicho lo anterior, de los resultados obtenidos se puede evidenciar que el componente biótico ha recibido mayor puntuación (-818) de manera negativa, así mismo entre sus subcomponentes fauna y flora con -585 y -233 respectivamente. Se infiere, que el factor ambiental de fauna ha sido impactado negativamente de manera constante y mayormente durante el último siglo. En segundo lugar se encuentra dentro del factor abiótico los subcomponentes de agua, tierra y atmosfera, con puntuaciones de -290, -139 -108 respectivamente recalando la persistente contaminación hídrica por aguas residuales domésticas.

Así mismo en cuanto a los impactos positivos se puede observar que el componente cultural entre sus subcomponentes de recreación y aspectos culturales obtiene un puntaje de 142 y 69 respectivamente concluyendo que las actividades humanas en las rondas del humedal han permitido el desarrollo cultural de los ciudadanos en las inmediaciones del ecosistema humedal Juan Amarillo

Las siguientes imágenes Figura 37 y Figura 38 son prueba de la creciente urbanización en la ronda del humedal que ha afectado significativamente la disminución de espejo de agua y la vegetación lacustre, pues la laguna que se conocía por estar rodeada de haciendas y fincas para la década de los 50, dio paso a lo que hoy en día se conoce como urbanización y que a su paso ha dejado importantes impactos negativos en el ecosistema.



*Figura 37. Humedal Juan Amarillo y alrededores en el año 1977 Fuente: encolombia, 2014*



*Figura 38. Humedal Juan Amarillo y alrededores en el año 1998. Fuente: encolombia, 2014*

Pues bien, esta información presentada complementa los resultados obtenidos en la matriz de impactos. Sin embargo, a pesar de que no se puede obtener un registro directo de flora y fauna y los cambios que se han producido en las diferentes especies, es posible determinar que el uso en la ocupación de suelo y la afectación en la modificación de hábitat es evidente y se asocia directamente con este factor ambiental. Las siguientes imágenes muestran claramente efectos directos de las actividades humanas hacia el ecosistema.



*Figura 39.* Desecho de residuos sólidos en el borde de la laguna del humedal



*Figura 40.* Contaminación por residuos sólidos en el humedal Juan Amarillo



*Figura 41.* Contaminación por quemados de residuos sólidos en el borde sur del humedal Juan Amarillo



*Figura 42.* Canal Arzobispo, receptor de aguas residuales



*Figura 43.* Especie invasora (Buchón) por contaminación hídrica



*Figura 44.* Obras de construcción en el tercio alto del Humedal Juan Amarillo. Ver Anexo 1



*Figura 45.* Área sin cobertura vegetal por obras



*Figura 46.* Paisaje natural alterado por residuos de obras



*Figura 47.* equipos y materiales instalados para la obra que se adelanta en el tercio alto del humedal Juan Amarillo

Del mismo modo, para complementar la información anterior de impactos ambientales, se utilizó herramientas de Sistemas de Información Geográfica, en este caso QGIS Y Google Earth, además se analizaron diferentes proveedores de información satelital para obtener una mayor visibilidad del contenido y finalmente se trabajó con Bing Satélite como capa de visualización de mapa dentro del software de Qgis. Esto permitió la elaboración de polígonos para la identificación de la cobertura vegetal. El siguiente mapa muestra las características de la tierra que se reconocieron tomando como referencia el documento de IDEAM, (2010) Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

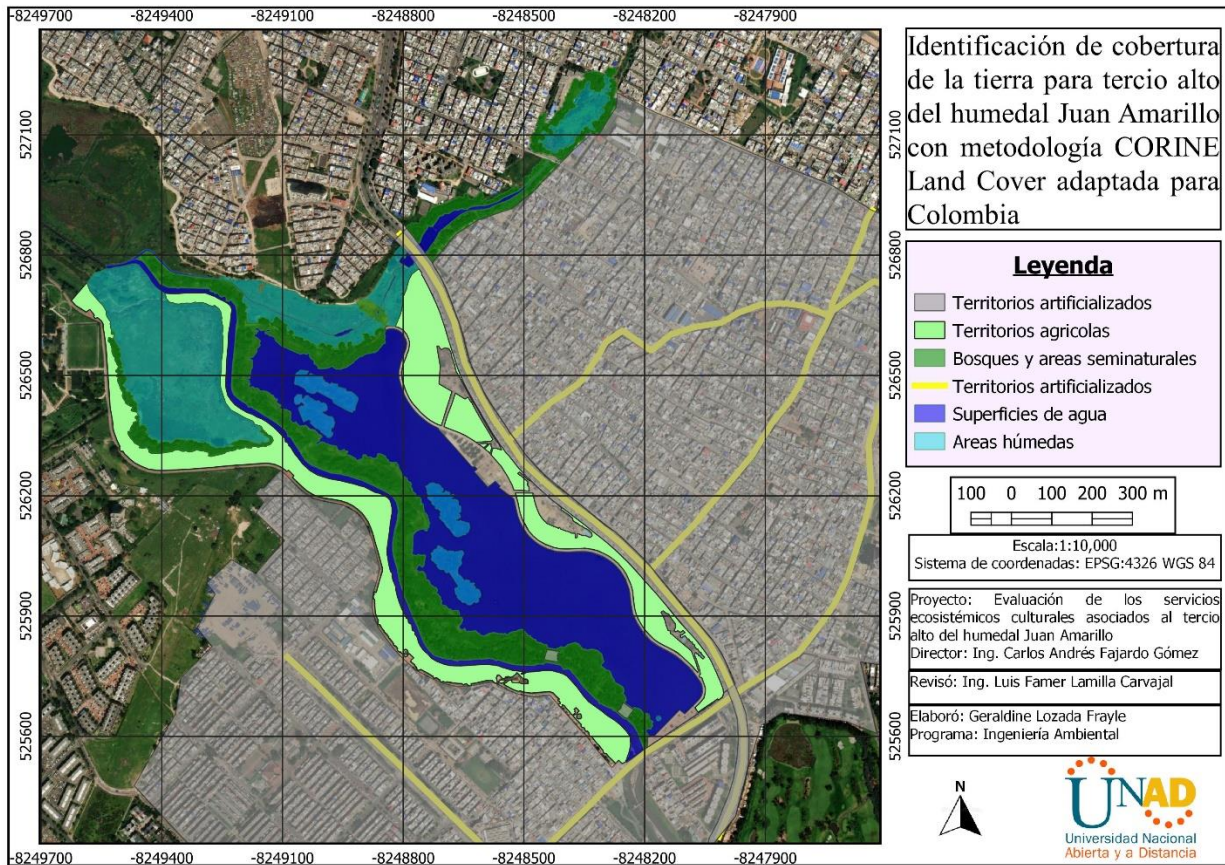


Figura 48. Identificación de cobertura de la tierra para tercio alto del Humedal Juan Amarillo

Los territorios identificados están nombrados de la siguiente manera:

**Tabla 11.**

<i>Caracterización de coberturas artificiales</i>		
<u>Nivel 1</u>	<u>Nivel 2</u>	<u>Nivel 3</u>
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo
	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Instalaciones recreativas
	Zonas industriales y comerciales o redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados

**Tabla 12.***Caracterización de coberturas agrícolas*

<u>Nivel 1</u>	<u>Nivel 2</u>	<u>Nivel 3</u>
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos arbolados

**Tabla 13.***Caracterización de coberturas para bosques y áreas seminaturales*

<u>Nivel 1</u>	<u>Nivel 2</u>	<u>Nivel 3</u>
Bosques y áreas seminaturales	Bosques Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Bosque de galería y ripario Tierras desnudas y degradadas

**Tabla 14.***Caracterización de coberturas para superficies de agua*

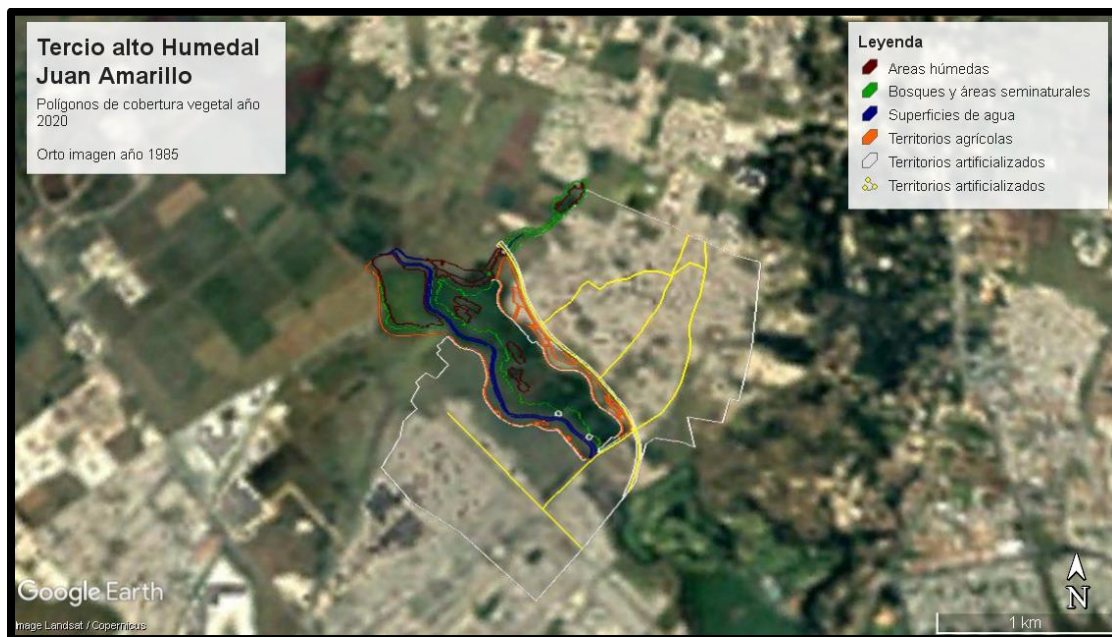
<u>Nivel 1</u>	<u>Nivel 2</u>	<u>Nivel 3</u>
Aguas continentales	Superficies de agua	Cuerpos de agua artificiales Canales

**Tabla 15.***Caracterización de cobertura para áreas húmedas*

<u>Nivel 1</u>	<u>Nivel 2</u>	<u>Nivel 3</u>
Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas Vegetación acuática sobre cuerpos de agua



Así mismo, luego de haber identificado las coberturas de la tierra para la zona de estudio, se procedió a guardar las capas como archivo shape (shp.) para cargarlos dentro del software de Google Earth y de esa manera visualizar los mismos polígonos navegando por el elemento de tiempo con el que cuenta este software. La Figura 49 muestra una orto imagen del año 1985 con polígonos del año 2020.



*Figura 49.* Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 1985

Como se puede observar para el año de 1985 la urbanización no se extendía con tanta presión hacia el humedal, en ese sentido se entiende que gran parte de los territorios aledaños al humedal estaba comprendida por áreas parceladas dedicadas a la actividad agrícola. Esta imagen presentada quiere dar a entender precisamente la visualización de los territorios de la zona de estudio hacia los años 80.

Adicionalmente, se presenta la estructura del ecosistema y zonas aledañas para el año 2002 logrando una visualización más clara. Cabe resaltar que, la navegación por el tiempo se

adapta según la calidad y la disposición de información de diferentes fechas, por ende, luego de haber analizado la calidad de imágenes se decidió trabajar principalmente con las fechas del año 2002, 2009 y 2018 para Google Earth y con polígonos del año 2020.

Es así como se muestra en la Figura 50 la información obtenida y trabajada para su posterior análisis.



*Figura 50.* Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2002

Si bien es cierto, como afirma Plan de manejo ambiental Humedal Juan Amarillo, (2010) a partir de 1949 el tercio alto del humedal sufrió importantes cambios como resultado de las intervenciones humanas. Así pues, este tercio recibía las aguas provenientes del Rio Juan Amarillo el cual recogía todas las aguas de la red de drenaje de la cuenca Salitre llegando a presentar una alta carga de sedimentos que provocó la colmatación y terrización del tercio alto del humedal.

Dicho lo anterior, y observando la Figura 50, se puede relacionar con la información presentada, pues esa imagen revela claramente que lo que hoy en día presenta un recurso hídrico, para el año 2002 era un terreno que reflejaba los efectos de aguas sumamente contaminadas. Adicionalmente, en cuanto a la vegetación que en la leyenda se reconoce como áreas y bosques seminaturales para esa época se presenta menos denso en relación con el polígono elaborado con información satelital de año 2020. Así mismo, la avenida calle 127 que actualmente rodea el humedal no existía aún hace dos décadas, en cambio de ello la urbanización alcanzaba los límites del humedal revelando la falta de planeación frente a las infraestructuras que con gran presión se expandieron.

Como se nombró anteriormente para el año 2002 se inició un proceso de restauración del ecosistema mediante un contrato en el cual se suscribió el proyecto de “Restauración ecológica de la cobertura vegetal de los bordes e islas de la Laguna N° 1 del Humedal Juan Amarillo”. Es así como a la fecha de 2009 Figura 51 se observa una gran diferencia en cuanto al ecosistema, pues dentro del proyecto se conformó una laguna de 400 metros de ancho y 1400 metros de longitud, adicional a ello se reconfiguró la cobertura vegetal en los bordes e islas del humedal revelando la importancia de la restauración y preservación del ecosistema que actualmente alberga diversidad de especies de flora y fauna.



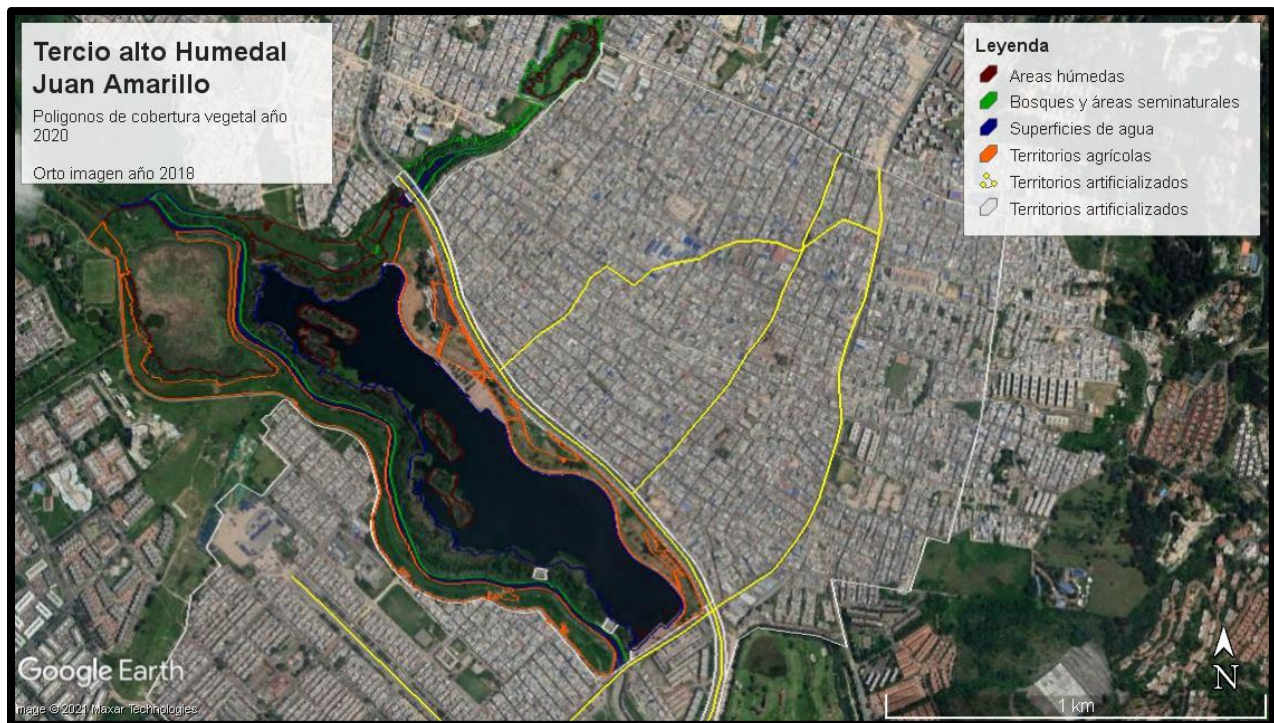
*Figura 51.* Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2009

Cabe resaltar que, en la comparación del año 2002 y 2009 es notable el cambio que se ha presentado en el ecosistema, pues se puede apreciar una cobertura vegetal densa que rodea la laguna y un espejo de agua extenso que hacen al lugar un sitio único y paisajístico, no obstante se observa el tejido urbano continuo que repercute en la contaminación e impactos hacia el humedal mediante las aguas residuales domésticas, y el desecho de residuos sólidos.

Para terminar, el humedal Juan Amarillo es un claro ejemplo de degradación a causa de actividades antrópicas y al mismo tiempo de concientización para la restauración y preservación. A pesar de la vista que se presenta satelitalmente con espacios verdes y un gran recurso hídrico, que para el año 2002 se veía totalmente degradado, internamente presenta serios conflictos ambientales que lo exponen como unos de los humedales más contaminados de la ciudad, además de las intervenciones que actualmente se realizan en los bordes del humedal realizando

contractos para la construcción de infraestructuras como canchas sintéticas, puentes, miradores, aula ambiental, baños, zonas comerciales, casetas de vigilancia, zonas de juegos, zonas duras, postes y redes de iluminación, entre otras obras (Personería de Bogotá, D.C, 2019). Si bien es cierto la adaptación de un ecosistema con este tipo de obras aumenta el atractivo turístico, la seguridad, la vista paisajística, entre otros beneficios, a pesar de ello este tipo de actividades genera importantes impactos negativos en el medio natural modificando el hábitat de especies e incomodando con redes eléctricas de iluminación, alterando la cobertura vegetal que juega un papel importante en la absorción de agua en tiempos de invierno y evitando la inundación, la contaminación por residuos de material de construcción durante las obras y la tala de árboles para tales fines.

Este tipo de actividades se visualizan en la Figura 52 en el tercio alto por la zona que limita con la calle 127 y el barrio suba- Rincón. El polígono de color naranja denominado como territorios agrícolas dada la presencia de los pastos arbolados que allí se presentan revela áreas que para el año 2009 se mostraban verdes, actualmente evidencia la presencia de la intervención humana que se viene presentando, dejando a su paso zonas sin cobertura vegetal o degradadas por los equipos y herramientas dispuestos para las construcciones.



*Figura 52. Información satelital para tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2018*



*Figura 53. Degradación de cobertura vegetal tercio alto del Humedal Juan Amarillo año 2021*

Como se ha presentado en el documento los análisis e información suministrada, se debe resaltar que actualmente las obras expuestas limitan la prestación de servicios ecosistémicos

culturales. La vista paisajística ha presentado diferentes cambios y el uso del humedal para diferentes actividades recreativas, deportivas y espirituales ha sido restringido como lo nombra la Secretaria Distrital de Ambiente en el Anexo 1.

## Conclusiones

La investigación presentada permitió evaluar los servicios ecosistémicos culturales asociados al tercio alto del humedal Juan Amarillo, mediante encuestas y la percepción de la muestra de estudio. Se lograron identificar 5 servicios destacando el de relajación, deporte, conocer, paisaje y turismo siendo las principales razones de visitas al humedal. además se dedujo que a la mayoría de las personas encuestadas le parece importante las actividades recreativas, turísticas, educativas, estéticas y espirituales en el medio ecosistémico del tercio alto de humedal.

Mediante la evaluación e investigación de los servicios culturales de la zona de estudio se pudo identificar también los di-servicios que se generan y que las personas identificaron como la inseguridad y la contaminación ambiental (agua, aire, suelo).

La identificación de relación entre las variables presentadas en la encuesta se determinó en la correlación de Spearman, planteando por ejemplo, que el nivel de formación educativo influye moderadamente con los ingresos económicos. Así mismo, el servicio cultural de turismo se relaciona evidentemente como los servicios de paisaje y espiritualidad, además, el servicio cultural de recreación mantiene también una relación con la apreciación del paisaje y el servicio cultural que no presentó relación con las demás variables, fue el de conocimiento o investigación de la naturaleza.

Del mismo modo, la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales logró determinar los factores que mas afectación han sufrido en el transcurso de los años siendo el componente biótico de fauna y flora el que mas calificación obtuvo mediante la matriz Leopold,



relacionando los impactos ambientales identificados con los di-servicios percibidos por las personas encuestadas.

El uso de herramientas de información Geográfica es una valiosa herramienta de apoyo para el análisis de diferentes aspectos ambientales, que permite relacionar y complementar información de impactos ambientales y expandir el conocimiento haciendo uso de la tecnología y las facilidades de acceso a diferentes softwares identificando, analizando y generando información de carácter social y ambiental para tomar decisiones de orden público.

El Humedal Juan Amarillo ha sufrido importantes cambios que han puesto en tela de juicio su preservación, el ecosistema que redujo notablemente sus capacidades ecológicas dada su alta carga de sedimentos y colmatación tuvo una importante transformación que le permitió recuperar gran parte de la diversidad que lo compone y el recurso hídrico que lo mantiene, pues el agua es esencial en todos los ecosistemas sin embargo, en los humedales se torna como hilo conductor determinando tanto su existencia como diversidad y funciones ecosistémicas, teniendo en cuenta que los cambios hidrológicos pueden influir severamente en la biota. Como señala Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (2005) el desarrollo de infraestructura, la modificación de tierras, la extracción de agua, la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas, la recolección excesiva y la contaminación han sido generadores directos de pérdida y degradación de estos ecosistemas.

## **Recomendaciones**

De acuerdo con los resultados obtenidos en las preguntas de las encuestas se recomienda ejecutar nuevamente dicha actividad de manera física y con un margen de error de 5%, donde el tamaño de la muestra sea mas amplio y se pueda tener certeza de la respuesta a cada pregunta, pues de manera digital o virtual se desconoce si en realidad la persona conoce dicho entorno.

Se debe incluir la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales presentes en el humedal Juan Amarillo en el Plan de Manejo Ambiental, a manera de actualización de dicho documento y la presentación de estrategias o herramientas que, con base en este documento puedan influir en la toma de decisiones de carácter público para la recuperación y conservación del ecosistema, pensando en los servicios ecosistémicos a la sociedad de manera sostenible.

Es recomendable realizar una evaluación de impacto ambiental con otra metodología como por ejemplo la de Vicente Conesa, la cual se maneja de manera practica y clara arrojando resultados visualmente menos confusos que la metodología de Leopold, esto no quiere decir que esta ultima no se entienda, no obstante requiere una amplia investigación y conocimiento para lograr comprender los resultados.

Finalmente, se recomienda realizar una evaluación de servicios ecosistémicos de regulación, de apoyo y de abastecimiento para generar un estudio completo de los servicios que ofrece el humedal Juan Amarillo, rescatando la importancia en su diversidad de flora y fauna y el valor de uso

## Bibliografía

- Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional. (2010). *Plan de manejo ambiental humedal Juan Amarillo*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/760385/PMA+UNIFICADO+JUAN+AMARILLO.pdf>
- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C (2004). *Decreto 190 de 2004. Artículo 1, Artículo 95, Artículo 96*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Balvanera, P. & Cotler, H. (2007). *Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos*. Obtenido de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2873776.pdf>
- Barrios, N. (2019). ¿Qué son los servicios ecosistémicos?. Obtenido de <https://www.cuc.edu.co/noticias/67-generales/4508-que-son-los-servicios-ecosistemicos>
- Bitrán, D. (2015). *Valoración de servicios ecosistémicos culturales*. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133161/Valoraci%C3%B3n%20de%20servicios%20ecosist%C3%A9micos%20culturales%20para%20una%20zona%20des%20%20la%20Regi%C3%B3n.pdf?sequence=1>
- Bertram, C. & Rehdanz, K. (2015). *Preferences for cultural urban ecosystem services: Comparing attitudes, perception, and use*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.011>
- Brausin, D. Lozano, C. & Rodríguez, C. (2013). *Ecosistema del humedal Tibabuyes: Valoración cultural para el patrimonio natural*. Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4314/52692469-2013.pdf?sequence=1>
- Cabra, H. (2019). *Evaluación de los servicios ecosistémicos de la quebrada las delicias ubicada en los cerros orientales de la ciudad de Bogotá*. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15077/1/2019-CabraSantos-Informe\\_ServiciosEcosistemicos%20%281%29.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15077/1/2019-CabraSantos-Informe_ServiciosEcosistemicos%20%281%29.pdf)
- Castañeda, A. (2013). *Universidad militar nueva granada. Diseño de una metodología para evaluar el estado de los servicios ecosistémicos*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/10960/Dise%C3%B1o%20de%20una%20metodolog%C3%ADa%20para%20evaluar%20el%20estado%20de%20los%20Servicios%20Ecosist%C3%A9micos.pdf;jsessionid=D14EA879288951A90F3C81E43D7EE9F0?sequence=2>

- CIFOR. (2011). *¿Qué son los servicios ecosistémicos?*. Obtenido de [https://www2.cifor.org/pes/\\_ref/sp/sobre/ecosystem\\_services.htm](https://www2.cifor.org/pes/_ref/sp/sobre/ecosystem_services.htm)
- Corredor, E. Fonseca, J. & Paez, E. (2012). *Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano*. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/936#:~:text=Los%20servicios%20ecosist%C3%A9micos%20se%20configuran,sociedad%20les%20asigna%20valores%20instrumentales.>
- Dellavedova, M. (2011). *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33094835/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFicha\\_no\\_17\\_del\\_Taller.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWO](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33094835/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFicha_no_17_del_Taller.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWO)
- EcuRed. (2019). *Google Earth*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Google\\_Earth&id=3424400](https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Google_Earth&id=3424400)
- encolombia. (2014). *Historia de los Humedales de Bogotá*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/humedales/bogotah/hhb/hume-bogota-evolucion/>
- FAO. (2019). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Obtenido de <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/>
- Google Maps. (2019). *Humedal Juan Amarillo*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/4%C2%B043'17.4%22N+74%C2%B005'53.0%22W/@4.7215113,-74.1002367,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d4.7215061!4d-74.0980476>
- Gutiérrez, P. Suarez, M. & Vidal, M. (2015). *Evaluación de los servicios ecosistémicos de un socio-ecosistema singular a través de la historia: "La Huerta Muercia"*. Obtenido de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1102>
- Humboldt & Minambiente. (2017). *Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la planificación y gestión ambiental urbana*. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura\\_BIODIVERSIDAD\\_Y\\_SERVICIOS\\_ECOSISTEMICOS\\_EN\\_LA\\_PLANIFICACION\\_Y\\_GESTION\\_AMBIENTAL\\_URBANA.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura_BIODIVERSIDAD_Y_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_EN_LA_PLANIFICACION_Y_GESTION_AMBIENTAL_URBANA.pdf)

- Hurtado, J. (2000). *La investigación holística*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/investigacionurbanistica/home/seminario-de-investigacion-i/material-didactico-seminario-de-investigacion-i/la-investigacion-holistica>
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D.C., 72 p.
- ISM. (2019). *La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la Evaluación de Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://www.ismedioambiente.com/la-aplicacion-de-los-sistemas-de-informacion-geografica-en-la-evaluacion-de-impacto-ambiental/>
- Jaller, R. (2016). *Humedal Juan Amarillo ahora tiene mas oxígeno gracias a recuperación*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/humedal-juan-amarillo-en-recuperacion-ambiental-28409>
- Jardín Botánico de Bogotá. (2019). *Humedales en Bogotá*. Obtenido de <http://www.jbb.gov.co/index.php/generalidades/humedales-en-bogota>
- Khan Academy. (2019). *¿Qué es un ecosistema?*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/intro-to-ecosystems/a/what-is-an-ecosystem>
- Lattera, P. Castellarini, F. & Orúe, E. (2011). *ECOSER: un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Pedro\\_Lattera/publication/286773658\\_ECOSER\\_Un\\_protocolo\\_para\\_la\\_evaluacion\\_biofisica\\_de\\_servicios\\_ecosistemicos\\_y\\_la\\_integracion\\_con\\_su\\_valor\\_social/links/573b2e8508aea45ee8405a6a/ECOSER-Un-protocolo-para-la-evaluacion](https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Lattera/publication/286773658_ECOSER_Un_protocolo_para_la_evaluacion_biofisica_de_servicios_ecosistemicos_y_la_integracion_con_su_valor_social/links/573b2e8508aea45ee8405a6a/ECOSER-Un-protocolo-para-la-evaluacion)
- Martínez, et al. (2016). *Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. Landscape Ecol.* Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0254-9>
- MAVDT. (2004). *Resolución 157 de 2004. Artículo 3 y 5*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=87006>
- MAVDT. (2006). *Resolución 196 de 2006. Artículo 1*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18928>
- MEA. (2005). *Millennium Ecosystem Assessment. Los ecosistemas y el bienestar humano: Humedales y agua*. Obtenido de 2020, de las problemáticas de degradación ambiental e interés en el análisis de valoración de tales servicios


- Mena., et al. (2011). *Índices de area verde y cobertura vegetal para la ciudad de parral (Chile), mediante fotointerpretación y SIG*. Obtenido de <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v21n3/1980-5098-cflo-21-03-00521.pdf>
- Minciencias. (2016). *Colombia, el segundo país mas biodiverso del mundo*. Obtenido de [https://minciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo](https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo)
- Ochoa, W. (2020). *Video tutorial elaboración matriz de Leopold*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=gbBdXC66JsI>
- Olaya, V. (2012). *Sistemas de informacion geográfica*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1IZ5WTCh8rM4I8h-LCt9hEABnJS-ZWTc/view>
- ONU. (2018). *Noticias. Departamento de negocios económicos y sociales*. Obtenido de <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Paéz, N. (2011). *Historia de los humedales*. Obtenido de [https://www.clarindecolombia.info/anterior/index.php?option=com\\_content&view=article&id=965:historia-de-los-humedales&catid=14:amanecer&Itemid=104](https://www.clarindecolombia.info/anterior/index.php?option=com_content&view=article&id=965:historia-de-los-humedales&catid=14:amanecer&Itemid=104)
- Palacios, M. (1995). *Sistemas de Información Geográfica Temporal*. Universidad Complutense, nume 14. Serv.
- Palomino., et al. (2019). *Capítulo 14. Los servicios ecosistémicos culturales*. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3129>
- Perevochtchikova, M. (2013). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-10792013000200001&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-10792013000200001&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Personería de Bogotá, D.C. (2019). *En peligro, humedal Juan Amarillo*. Obtenido de <https://www.personeriabogota.gov.co/sala-de-prensa/notas-de-prensa/item/493-en-peligrohumedal-juan-amarillo#:~:text=La%20Personer%C3%ADa%20de%20Bogot%C3%A1%20encontr%C3%B3,ecosistema%20del%20humedal%20Juan%20Amarillo>.
- Plieninger, et al. (2012). *Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>
- Ponce, V. (s.f.). *La matriz de Leopold para la evaluación del impacto ambiental*. Obtenido de [http://ponce.sdsu.edu/la\\_matriz\\_de\\_leopold.html](http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html)

- QGIS. (2004). *Un sistema de Información Geográfica libre y sin código abierto*. Obtenido de <https://www.qgis.org/es/site/>
- Ramsar. (2006). *Manual de la convención de Ramsar*. Obtenido de [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib\\_manual2006s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_manual2006s.pdf)
- Ramsar. (2019). *Servicio de información sobre sitios Ramsar*. Obtenido de [https://rsis.ramsar.org/es/ris-search/?language=es&f%5B0%5D=regionCountry\\_es\\_ss%3AAmerica%20Latina%20y%20el%20Caribe&f%5B1%5D=regionCountry\\_es\\_ss%3AColombia&pagetab=1](https://rsis.ramsar.org/es/ris-search/?language=es&f%5B0%5D=regionCountry_es_ss%3AAmerica%20Latina%20y%20el%20Caribe&f%5B1%5D=regionCountry_es_ss%3AColombia&pagetab=1)
- Rodriguez, J. Rosetti, M. & Videla, M. (2019). *Importancia de las flores en bordes de vegetación espontánea para la comunidad de insectos en huertas agroecológicas de Córdoba, Argentina*. Obtenido de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/13691/2019-1-cap-18-rossetti.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13691/2019-1-cap-18-rossetti.pdf)
- Secretaria de la Convención de Ramsar. (2010). *Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales*. Obtenido de <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/hbk4-01sp.pdf>
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2018). *Humedal Juan Amarillo*. Obtenido de <http://humedalesdebogota.ambientebogota.gov.co/inicio/humedal-juan-amarillo/>
- Secretaria Distrital de Ambiente. (2020). *Humedales de Bogotá*. Obtenido de <http://humedalesdebogota.ambientebogota.gov.co/inicio/>
- Subsecretaria Gestión Ambiental. (2013). *Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://www.sema.gob.mx/SGA-IMPACTO-CONCEPTOS.php>
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Obtenido de [http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials\\_teeb/TEEB\\_SynthReport\\_English.pdf](http://www.biodiversity.ru/programs/international/teeb/materials_teeb/TEEB_SynthReport_English.pdf)
- Tovar, A. (2013). *Afectación del recurso hídrico a causa de la intervención antrópica en el río Arzobispo*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/10912>
- UNESCO. (2019). *Biodiversidad*. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/diversidad>

Veeduría Distrital. (2018). *Suba: Ficha local, población*. Obtenido de <https://veeduríadistrital.gov.co/sites/default/files/files/NotasLocales/Ficha%20Localidad%20Suba.pdf>



## Anexos

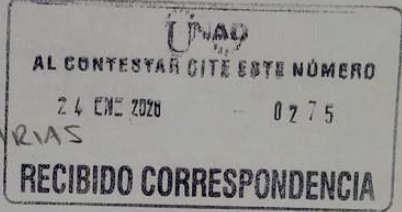
  
ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

**SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE** Folios: 1. Anexos: No.  
Radicación #: 2020EE11002 Proc #: 4678269 Fecha: 20-01-2020  
Tercero: 860512780-4 - UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A  
DISTANCIA  
Dep Radicadora: SUBDIRECCION DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD  
Clase Doc: Externo Tipo Doc: Oficio de Salida

Bogotá D.C.

Señores

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA**  
Atn. Docente Carlos Andrés Fajardo → *ESC AGRARIAS*  
Dirección: CL 14 SUR No. 14 - 31  
Teléfono: 3443700




Referencia: Respuesta Derecho de Petición 2019ER304972 del 27/12/2019

Cordial saludo. Dando alcance al oficio 2019ER242303 del 2019/10/15, es menester expresarle nuestras excusas por la no respuesta oportuna al citado oficio, el cual fue entendido como un documento informativo por parte de la administradora del humedal. La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, en cumplimiento de sus funciones de administración del Parque Ecológico Distrital de Humedal Juan Amarillo, lo invita a realizar el proyecto de investigación "Evaluación de los servicios ecosistémicos culturales asociados al tercio alto del Humedal Juan Amarillo en Bogotá D.C", en el humedal; para lo cual, cabe indicar que ésta solo podrá ser desarrollado en el borde sur del humedal (localidad de Engativá) toda vez que se encuentra en ejecución la obra "Construcción de parque lineal en el humedal Juan Amarillo, Borde Norte" y a partir del 20 de enero del presente por seguridad de la comunidad, será restringido el acceso de personal visitante al humedal en el tercio alto (localidad de Suba).

Por lo anterior, y en aras de tener mayor conocimiento del proyecto, lo invitamos que para futuras comunicaciones se indiquen datos de contacto del interesado o ponerse en contacto con las administradoras del humedal para coordinar el cronograma de actividades, los contactos de las administradoras del humedal son:

Secretaría Distrital de Ambien  
Av. Caracas N° 54-38  
PBX: 3778899 / Fax: 3778930  
www.ambientebogota.gov.co  
Bogotá, D.C. Colombia



Anexo 1. Respuesta a solicitud para desarrollo de trabajo de investigación

### **Percepciones de las personas encuestadas**

- Cuando recorría los senderos del humedal observe que un joven intentó atravesar la laguna nadando y se ahogó por lo que se encontraban allí las personas de rescate y varias personas curioseando el hecho. Dado esto hace falta mucha seguridad y control en el lugar
- Son santuarios para aprender a vivir con toda la naturaleza y ayudar a regenerarla desde la biología y educación. No debe usarse para recreación.
- El humedal por ser regulador hídrico para la sabana de Bogotá y zonas aledañas, debe cuidarse en especial para que cumpla esta función, más que la de paisajismo y recreación.
- Es decisión de cada uno el ingreso al humedal
- Hacer turismo, mejorar la cultura de pertenencia
- Deberían tener toda el área del humedal ya que por el lado sur del humedal hay una invasión y se presentan actos de vandalismo y drogas.
- Debería haber más control en cuanto al ingreso de personas, se han visto personas nadando y pescando en el humedal, son aguas muy contaminadas
- Un hermoso lugar que la mayoría no saben que existe!
- hacen falta campañas de capacitación, explicar si el buchón es bueno y en que puede afectar. Debería haber más islas para los animales. La policía debería requisar hay mucho robo. Mucho descuido en cuanto a infraestructura del humedal. Fata de control de ingreso de personas
- Hace falta más cuidado en los senderos
- Se dice que hacen actos de brujería
- Me encanta el lugar por su paisaje, su calma y biodiversidad pero siempre se está a la expectativa de no ser robado así que no se puede estar con total tranquilidad
- Las personas arrojan ladrillos al agua

*Anexo 2. Opiniones y percepciones de las personas encuestadas*