



## **Cantos del Humedal**

**Una experiencia análoga - digital de información sobre las características físicas y motivos de conservación de las especies de avifauna que habitan en el Humedal la Conejera.**

**Proyecto de Grado**  
Santiago Gaona Pinzón  
Daniel Martínez Moreno

**Bogotá D. C., 2025**



## **Cantos del Humedal**

**Una experiencia análoga - digital de información sobre las características físicas y motivos de conservación de las especies de avifauna que habitan en el Humedal la Conejera.**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al  
título de:

**Diseñador Digital y Multimedia**

Director:

Andrés Felipe Parra Vela

Línea(s) de énfasis:

Diseño de experiencias

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa de Diseño Digital y Multimedia  
Bogotá D. C., 2025



## Aval del Proyecto

---

Firma del Director(a) de proyecto de grado

---

---

---

---

Firmas de los jurados





Bogotá D. C., noviembre de 2025

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido.

Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional y son responsabilidad exclusiva de cada autor.

Atentamente,

FLORINDA SÁNCHEZ MORENO  
Decana Facultad de Ingeniería y Arquitectura

*Santiago Gaona P.*

Santiago Gaona Pinzón  
Estudiante(s)

  
Daniel Martínez Moreno  
Estudiante(s)



**ÉTICA, SERVICIO Y SABER**



## Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a todas las personas que nos apoyaron a lo largo de todo este proceso de investigación, al **Semillero de Investigación Área Digital** y los profesores que lo dirigen, un espacio que nos apoyó, nos brindó oportunidades y experiencias únicas enfocadas en la investigación e innovación en el diseño y que nunca dejó que dejáramos de creer en nuestro proceso.

De igual manera lo dedicamos a todos aquellos familiares y amigos que nos apoyaron desde el inicio de esta carrera y que nos acompañarán en el futuro lejano, por ser aquellos que confiaron en nuestro trabajo y que nos brindaron su apoyo incondicional para conseguir llegar a este punto.

También lo dedicamos en memoria de aquellos que ya no están a nuestro lado, pero que sus enseñanzas y lecciones apoyaron para el correcto desarrollo y motivación en toda la carrera y en nuestra vida. Este logro también es de todos ustedes, no lo hubiéramos logrado sin su apoyo.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, especialmente a mi madre, mi padre y mi hermana, por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante a lo largo de todo este proceso. Gracias por ser mi base, mi inspiración y el motor que me impulsó a continuar incluso en los momentos más difíciles.

Agradezco profundamente al **semillero de investigación “Área Digital”**, espacio donde encontré no solo un grupo de trabajo, sino una comunidad de aprendizaje y crecimiento. A la profesora **Mónica Andrea Muñoz Morales** y **Daniel Andrés Valbuena Moreno**, quienes guían este semillero con dedicación, compromiso y sabiduría, les doy las gracias por su acompañamiento, no solo en el desarrollo de este proyecto, sino también por su influencia y enseñanza a lo largo de toda mi formación académica.

Extiendo mi gratitud a todos los profesores de la **Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**, quienes con su conocimiento, paciencia y entrega contribuyeron significativamente a mi desarrollo profesional y personal. En especial, al profesor **Michael Javier Veloza Castiblanco** y **Francisco Ernesto Cuenca Camacho**, por

su apoyo y por las enseñanzas que marcaron de manera especial mi paso por la carrera.

A mi compadre **Daniel**, mi compañero de proyecto de grado y amigo, quiero agradecerle profundamente por su esfuerzo, compromiso y dedicación durante todo el proceso. Gracias por las noches de trabajo, las risas, las ideas compartidas y hasta las bobadas que hicieron más llevadero el camino. Le agradezco por todo el apoyo y la amistad que me brindó a lo largo de estos años, y le deseo lo mejor en todo lo que viene. Este logro es apenas el primer paso de todo lo grande que está destinado a alcanzar.

A mis amigos y compañeros que conocí durante estos años de universidad, gracias por ser parte esencial de este camino. Por compartir los retos, las risas, las largas jornadas de trabajo y los momentos difíciles. Me siento profundamente agradecido por su amistad, su compañía y su apoyo constante, y me llena de orgullo verlos culminar también este proceso con éxito.

A las amistades de otras carreras que, de una u otra forma, brindaron su ayuda, su tiempo y sus palabras de aliento, gracias por estar presentes y contribuir de manera especial a este logro.

Mi reconocimiento también a la **administración y comunidad del Humedal La Conejera**, y **al guía** que nos acompañó en el desarrollo del proyecto. Gracias por abrirnos las puertas, compartir sus conocimientos y permitirnos comprender la importancia del cuidado y preservación de este valioso ecosistema.

Finalmente, quiero agradecer profundamente al profesor **Andrés Felipe Parra Vela**, tutor de este proyecto de grado. Gracias por creer en nosotros, por su orientación constante, por su apoyo tanto profesional como personal, y por ser esa guía que nunca dudó de que el proyecto saldría adelante. Su confianza y compromiso fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

A todos, gracias por ser parte de este camino y por contribuir a la construcción de este logro que representa no solo el cierre de una etapa académica, sino también el inicio de una nueva etapa en mi vida.

***Santiago Gaona Pinzón***

Primero que nada, quiero agradecerle profundamente a mi familia, a **mi mamá, mi hermana, y mi papá**, por estar siempre a mi lado, por escucharme y por todo el amor y las enseñanzas de vida que me han dado a lo largo de 21 años. Ustedes son mi raíz, mi apoyo y origen. Los amo mucho.

Le doy las gracias a **Damián**, a quien considero mi hermano del alma, y con quien he compartido más de diez años de amistad. Más de diez años riendo, llorando, escuchando, hablando, creciendo como personas y viviendo momentos inolvidables juntos. Y ojalá sean muchísimos más: Que sean de esta vida hasta la otra.

También le doy mis más sinceras gracias a amigo y compañero de proyecto, **Santiago Gaona**, a quien considero una gran persona, y le destaco sobre todo su capacidad para ser constante con lo que hace, así estuviera avanzando poco a poco, él siempre estaba siguiendo hacia adelante con la vista en alto, y me contagió con el entusiasmo necesario para siempre avanzar con lo que fuera.

Gracias por impulsarme cada día a trabajar un poco más, por tenerme paciencia a pesar de mi lentitud y muchas gracias por todas las risas, tristezas y alegrías que vivimos juntos durante este último

año, y por los momentos que vengan en un futuro próximo. Muchas gracias por todo, Santiago.

Doy muchas gracias a todos los docentes que me acompañaron no sólo durante este periodo final, sino a lo largo de mi proceso de formación como Diseñador Digital y Multimedia. Le agradezco en especial a los docentes **Daniel Valbuena, Michael Veloza, Mónica Muñoz y Francisco Cuenca**. De ellos no sólo aprendí habilidades teóricas y prácticas. Aprendí de ellos lo que conlleva ser un profesional y despertaron en mí las ganas de esforzarme más, de aprender más, de experimentar más, de ir más allá en cualquier cosa que me propusiera. De igual manera le doy las gracias a nuestro profesor/tutor de proyecto, **Andrés Felipe Parra Vela**, quien estuvo siempre presente durante este último año para acompañarnos en nuestro proceso investigativo, lo dió todo para dirigirnos por un buen camino y que creyó en nosotros desde el inicio, siempre motivándonos a seguir adelante.

Le doy gracias a todos los amigos que conocí durante esta caótica pero hermosa etapa en la Universidad. Cuando llegué por primera vez a la sede 4, no conocía a nadie y era reacio a conocer gente

nueva y socializar; A pesar de eso, todos ustedes me acogieron a pesar de mi timidez. Ahora, cuatro años y medio después, han crecido como profesionales y personas, y me llena el corazón de sentimiento ver todo el camino que hemos recorrido juntos. Gracias por todos los momentos que vivimos juntos, los recuerdos que hicimos y los que ojalá hagamos en un futuro. Muchas gracias por todo, **Sebastián, Jhon, Santiago, Juanes, Samuel, María, David, Joseph, Andrea, Paula, Dahiana y Natalia.**

Mis gracias también van dirigidas a la **administración del Humedal La Conejera, las comunidades que lo visitan y al intérprete** del mismo, quienes nos dieron la oportunidad de trabajar junto con ellos en un lugar tan importante para el bienestar de la fauna y flora de la ciudad.

Les doy a todos ustedes mis más profundas gracias por hacer parte de este largo viaje, y en donde quiera que se encuentren en el futuro, ya sea en sus mejor momento o en el peor, quiero que sepan que les envío mi apoyo y mejores deseos.

***Daniel Martínez Moreno***

*“Una cosa es correcta solo cuando tiende a preservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad, y la comunidad incluye el suelo, las aguas, la fauna y la flora, además de las personas.”*

*Aldo Leopold*

## Resumen

Este proyecto de investigación propone el desarrollo de una experiencia análogo digital que apoye a las visitas guiadas del Humedal La Conejera para informar y generar un acercamiento sobre la importancia y características físicas de las especies de avifauna que habitan en dicho Humedal esto debido a una deficiencia en la información mencionada, al estar en formatos de difícil acceso o poco amigable para el usuario común.

La metodología utilizada es una basada en la CoCreArE, con cuatro fases comprender, crear, armar y evaluar, el proyecto tiene un enfoque a la visualización en 3D y detalla a las especies de aves del Humedal, donde se llevarán a cabo los testeos con los distintos prototipos y el MVP final del proyecto, testeando la efectividad de la propuesta. Algunos de los referentes son casos de éxito como lo es “Into The Wild” en los bosques de Singapur y “Flow” con su uso fantástico de una herramienta de uso gratuito.

El proyecto tiene como objetivo potenciar la disponibilidad de la información acerca de la importancia ecológica y características físicas de las especies de aves que habitan en el humedal.

*Palabras clave:* Análogo, Avifauna, Digital, Experiencia, Humedal, Reconocimiento.

**Línea(s) de profundización:** Diseño de Experiencias, Diseño Eco Amigable. Representación 3D.

### **Abstract**

This research project proposes the development of an analog-digital experience designed to support guided tours at La Conejera Wetland. Its purpose is to inform visitors and foster awareness of the importance and physical characteristics of the avifauna species inhabiting the wetland. This initiative responds to a current lack of accessible and user-friendly information, as most existing resources are presented in formats that are either difficult to access or not engaging for general audiences.

The methodology applied is based on the CoCreArE model, which consists of four phases: understand, create, build, and evaluate. The project focuses on 3D visualization, providing detailed representations of the bird species found in the wetland. User testing

will be conducted with different prototypes and the project's final MVP to assess the proposal's effectiveness. Some of the main references include successful cases such as "Into the Wild" in the forests of Singapore and "Flow," noted for its creative use of an open-source tool.

The project aims to enhance the accessibility and dissemination of information regarding the ecological importance and physical features of the bird species that inhabit La Conejera Wetland.

*Keywords:* Analog, Birdlife, Digital, Experience, Recognition, Wetland.

**Research lines:** Experience Design, 3D Visualization, Sustainable Design.

## Tabla de contenido

<i>Aval del Proyecto</i>	5
<i>Dedicatoria</i>	9
<i>Agradecimientos</i>	10
<i>Abstract</i>	18
<i>Tabla de contenido</i>	20
<i>Listado de figuras</i>	25
<i>Listado de tablas</i>	27
<i>Listado de anexos</i>	28
<i>1. Formulación del proyecto</i>	29
<i>1.1 Introducción</i>	29
<i>1.2 Justificación</i>	30
<i>1.3 Definición del problema</i>	32
<i>1.4 Hipótesis de la investigación</i>	35
<i>1.4.1 Hipótesis explicativa</i>	36
<i>1.4.1 Hipótesis propositiva</i>	36
<i>1.5 Objetivos</i>	36
<i>1.5.1 Objetivo general</i>	37
<i>1.5.2 Objetivos específicos</i>	37
<i>1.6 Planteamiento metodológico</i>	39
<i>1.7 Alcances y limitaciones</i>	41
<i>2. Base teórica del proyecto</i>	43
<i>2.1 Marco referencial</i>	43
<i>2.1.1 Antecedentes</i>	44
<i>2.1.1.1 Línea de tiempo</i>	48

2.1.2 Marco teórico contextual	49
2.1.2.1 El Humedal	49
2.1.2.1.1 La importancia y funciones de los humedales.	51
2.1.2.1.2 Tensionantes socio-ambientales del humedal.	53
2.1.2.1.3 Humedal La Conejera.	56
2.1.2.2 Avifauna.	57
2.1.2.2.1 Importancia de la avifauna en el humedal.	60
2.1.2.3 Ecopedagogía.	61
2.1.3 Marco teórico disciplinar	63
2.1.3.1 El diseño y el arte como parte del ámbito ecológico.	64
2.1.3.2 Fotografía ambiental.	66
2.1.4 Marco conceptual	70
2.1.5 Marco legal	75
2.2 Estado del arte	77
2.2.1 Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza	78
2.2.2 iNaturalist	79
2.2.3 Aminales	81
2.2.4 Into The Wild	83
2.2.5 Flow	86
2.3 Caracterización de usuario	87
2.3.1 Herramientas para acercamiento a posibles usuarios	89
2.3.2 Arquetipos del proyecto con base en los usuarios.	90
2.3.2.1 Sabio.	91

2.3.2.2 Creador.	92
2.3.3 Perfiles de segmentación	92
2.3.3.1 Usuarios	93
2.3.3.2 Cliente, el que efectúa la compra	93
2.3.3.3 Consumidor, el que toma la decisión de compra	94
3 Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados	96
3.1 Criterios de diseño	96
3.1.1 Objetivos de diseño	99
3.2 Hipótesis del producto	101
3.3 Primera fase - Comprender	102
3.3.1 Análisis contextual	103
3.3.2 Inmersión de usuario	103
3.3.3 Focus group	106
3.3.4 Entrevistas a expertos	108
3.3.4.1 Entrevista con experto - Administradora del humedal	109
3.3.4.2 Entrevista con experto - Guía del humedal	111
3.4 Fase II: Crear	113
3.4.1 Concepto de diseño	113
3.4.2 Requerimientos del humedal	114
3.4.2.1 Colores claves	114
3.4.2.2 Ubicaciones claves	116
3.4.3 Ilustraciones/ folletos	117
3.4.4 Prototipo realidad aumentada	118
3.4.5 Prototipo pines	119
3.5 Fase III: Armar	120

3.5.1 <i>Presentación en RedCOLSI 2025</i>	120
3.5.2 <i>Mascotas del proyecto</i>	122
3.5.3 <i>Página web</i>	123
3.6 <i>Fase IV: Evaluar</i>	124
3.6.1 <i>Resultados testeos</i>	124
3.6.1.1 <i>Primer testeo</i>	124
3.6.1.2 <i>Segundo testeo</i>	129
3.7 <i>Prestaciones del producto.</i>	135
3.7.1 <i>Aspectos morfológicos</i>	135
3.7.2 <i>Aspectos técnico-funcionales.</i>	141
3.7.3 <i>Aspectos de usabilidad</i>	146
4 <i>Conclusiones</i>	148
4.1 <i>Conclusiones</i>	148
4.2 <i>Viabilidad de producto</i>	152
4.2.1 <i>Alcance</i>	153
4.2.2 <i>Presupuesto</i>	154
4.2.3 <i>Tiempo</i>	155
4.2.4 <i>Segmentos de mercado (cliente/usuario)</i>	156
4.2.5 <i>Propuesta de valor basado en la gráfica Canvas.</i>	158
4.2.5.1 <i>Necesidades o frustraciones</i>	159
4.2.5.2 <i>Expectativas o deseos</i>	159
4.2.5.3 <i>Tareas</i>	160
4.2.5.4 <i>Generadores de Alivio</i>	161
4.2.5.5 <i>Generadores de satisfacción</i>	162
4.2.5.6 <i>Propuesta de valor</i>	163
4.2.6 <i>Tabla de inversiones</i>	168

4.3 Consideraciones	170
Referencias	172
Anexos	187

## Listado de figuras

Figura 1: Árbol de problemas.....	34
Figura 2: Árbol de objetivos.....	38
Figura 3: Línea del tiempo.....	48
Figura 4: Ubicación Humedal La Conejera.....	55
Figura 5: Fotografía ambiental en el humedal.....	67
Figura 6: Pez Napoleón en la Lista Roja - IUCN.....	79
Figura 7: Mapa de Observaciones de iNaturalist.....	81
Figura 8: Reels de Aministrals en Instagram.....	83
Figura 9: Captura de pantalla de Into The Wild.....	85
Figura 10: Fotograma de Flow.....	86
Figura 11: Círculo de los 12 tipos de arquetipos.....	90
Figura 12: Mapa de actores.....	95
Figura 13: Árbol de objetivos de diseño.....	100
Figura 14: Mirador 2 Claro de Luna.....	104
Figura 15: Monjita Bogotana Humedal la Conejera.....	105
Figura 16: Tinguas en el Humedal la Conejera.....	106
Figura 17: Evidencia de focus group en el Humedal.....	108
Figura 18: Evidencia de entrevista con Maria.....	110
Figura 19: Evidencia de entrevista con Leonardo.....	112
Figura 20: Cartel dentro del humedal.....	115
Figura 21: Cartel artesanal en el humedal.....	116
Figura 22: Ilustración aves del humedal.....	117
Figura 23: Folletos.....	118
Figura 24: Prototipo realidad aumentada.....	119

Figura 25: Equipo del proyecto en RedCOLSI.....	121
Figura 26: Mascotas de Cantos del Humedal.....	122
Figura 27: Prototipo web v1.....	123
Figura 28: Evidencia de visita guiada dentro del Humedal.....	125
Figura 29: Evidencia de visita guiada dentro del Humedal 2.....	126
Figura 30: Fotografía de los folletos antes de entregarlos.....	128
Figura 31: Evidencia de visita guiada dentro del Humedal 3.....	130
Figura 32: Pines impresos en 3D.....	131
Figura 33: Pin escondido en el mirador 6 del Humedal.....	132
Figura 34: Evidencia testeo del prototipo con los usuarios.....	133
Figura 35: Silbatos imprimiendo en la impresora 3D.....	134
Figura 36: Paleta de Colores.....	136
Figura 37: Logotipo Cantos del Humedal.....	137
Figura 38: Montserrat Font Family.....	138
Figura 39: Playfair Display Font Family.....	139
Figura 40: Monjita Bogotana en 3D.....	140
Figura 41: GitHub Logo.....	142
Figura 42: Wireframe menú.....	144
Figura 43: Wireframe tingua azul.....	145
Figura 44: Triángulo Agile.....	152
Figura 45: Matriz de MVP.....	165
Figura 46: Matriz Canvas propuestas de valor.....	166

### **Listado de tablas**

Tabla 1 Avifauna registrada en el Humedal.....	59
Tabla 2 Marco conceptual.....	71
Tabla 3 Tabla de Dimensiones, factores y requerimientos de diseño.....	98
Tabla 4 Tabla de inversiones.....	169

## Listado de anexos

Anexo A: Hoja de vida de Santiago Gaona Pinzón.....	187
Anexo B: Portafolio de Santiago Gaona Pinzón.....	187
Anexo C: Hoja de vida de Daniel Martínez Moreno.....	187
Anexo D: Portafolio de Daniel Martínez Moreno.....	187
Anexo E: Tabla de Dimensiones, factores y Requerimientos de Diseño.....	187
Anexo F: Primer prototipo realidad aumentada.....	188
Anexo G: Roadmap.....	188
Anexo H: Primer prototipo página web.....	188
Anexo I: Protocolo testeo 1.....	188
Anexo J: Resultados testeos 1.....	188
Anexo K: Protocolo testeo 2.....	188
Anexo L: Resultados testeo 2.....	189
Anexo N: Tabla de presupuesto.....	189

## **1. Formulación del proyecto**

### **1.1 Introducción**

Los humedales son zonas de tierra que son inundadas por agua que hacen posible el funcionamiento de un ecosistema híbrido que puede albergar tanto especies acuáticas como terrestres. En la ciudad de Bogotá podemos encontrar múltiples humedales distribuidos a lo largo de la misma, y según el Jardín Botánico de Bogotá (2021), el Humedal La Conejera es uno de los que mayor biodiversidad posee en el distrito. Dentro de este humedal se encuentran ciertas especies de aves, animales que han sufrido afectaciones en varios casos debido al desconocimiento sobre algunas de ellas, siendo perjudicados hasta el punto de estar en riesgo de extinción esto según un estudio de investigación de la Informe de gestión del Humedal la Conejera (2023). ¿Pero por qué surgen estos tensionantes?, debido a una deficiencia a la hora de acercar esta información a los usuarios que no son altos conocedores de temas ambientales o enfocados en la ornitología.

El propósito del proyecto consiste en desarrollar un producto análogo-digital centrado en los visitantes del Humedal La Conejera de Bogotá, tomando como caso de estudio las especies de avifauna que habitan en este humedal, y que les permita informarse sobre las características, costumbres y demás información pertinente para la conservación de estas aves.

## **1.2 Justificación**

El Humedal La Conejera forma parte del Complejo Urbano de Humedales de Bogotá, que a su vez se encuentra registrado como una zona de humedales de importancia internacional de acuerdo a la Convención de Ramsar, el cual establece como esencial la conservación de estos espacios naturales debido a varios factores.

Varios de estos lugares se encuentran registrados dentro de la Convención sobre los Humedales de Ramsar, la cual fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, durante 1971. Colombia comienza a ser parte de esta convención en 1998, registrando

varios sitios bajo el alcance de la Convención, siendo uno de estos el Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. Uno de los humedales pertenecientes a este complejo es el Humedal La Conejera, también conocido como Parque Ecológico de Humedales (PEDH) La Conejera, el cual se encuentra ubicado en la localidad de Suba.

Las especies de flora y fauna que viven dentro del Humedal La Conejera están protegidas por la política pública de humedales del distrito capital, donde la Alcaldía Mayor de Bogotá (p.46) estipula como objetivo principal *“Conservar los ecosistemas de humedal por el valor intrínseco de la vida que sustentan, y los bienes y servicios que ofrecen, siendo todo ello imprescindible para el desarrollo sustentable de la ciudad y la región.”* La educación ambiental es, por lo tanto, una acción necesaria para que los visitantes del humedal sepan sobre el deber y el valor cultural que tiene el conservar este lugar y las especies que allí habitan.

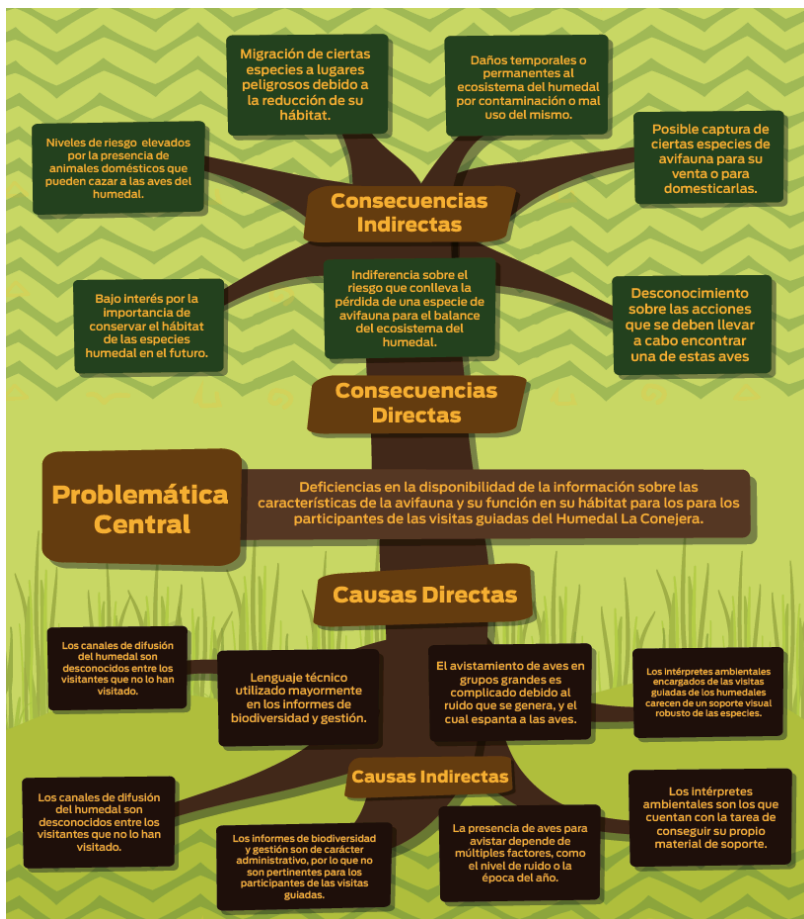
### 1.3 Definición del problema

En la sabana de Bogotá se encuentran alrededor de 17 humedales declarados como reservas distritales de humedal tal como lo es el Humedal La Conejera de Bogotá, el cual es reconocido por la Fundación Humedales Bogotá (FHB) como el Humedal insignia de su movimiento y como el más biodiverso de la ciudad (Fundación Humedales Bogotá, s.f.). Dentro de él habitan varias especies de fauna y flora como la comadreja de cola larga (*Mustela Frenata*), la margarita de pantano (*Senecio Carbonelli*), o la Tingua Azul (*Porphyrio martinica*). Si se llega a la extinción de estas especies, provocadas por acciones humanas existirá una gran pérdida de la “la Estructura Ecológica Principal de Bogotá” (Andrade, et al., 2008, p.1).

Si bien algunos de los visitantes del humedal poseen conocimiento e información sobre varias de estas especies y sobre el cuidado y valor que tienen con el ambiente, muchos otros son incapaces de diferenciarlas y tampoco tienen un entendimiento completo del rol que tienen dentro de su hábitat, esto debido a las deficiencias en la disponibilidad y formato de esta información, la

cual se encuentra en canales de difusión poco utilizados por los visitantes, como lo es la propia página del Humedal la Conejera, en cuyo contenido se encuentra la información en lenguaje poco amable para quienes no estén familiarizados con estos temas. Por esta razón se dificulta la protección de varias de estas especies, teniendo en cuenta un estudio del Jardín Botánico de Bogotá (Jardín Botánico de Bogotá, s.f.), y de acuerdo con los informes de gestión de varios humedales de la ciudad, en este caso, el Humedal La Conejera, en el cual se presentan varios tensionantes socio-ambientales que afectan negativamente al ecosistema del lugar y ponen en peligro a varias de las especies anteriormente mencionadas. Ante esta problemática nace una necesidad de crear estrategias que comuniquen y sensibilicen a los visitantes del humedal sobre las especies que allí habitan.

**Figura 1: Árbol de problemas**



**Fuente: Elaboración propia.**

Así surgen los siguientes interrogantes: ¿Cómo se puede mejorar el acceso a información relevante sobre las especies que habitan el humedal y a su vez mejorar su reconocimiento? ¿Cuáles factores dificultan la visibilidad y cuidado de las especies del humedal? ¿Cómo desde el diseño digital y multimedia podemos mejorar el reconocimiento y cuidado a las especies en peligro de extinción en los humedales de Bogotá? Las cuales sintetizan la pregunta de investigación ¿Cómo se puede mejorar la disponibilidad e interactividad de la información sobre las características físicas e importancia ecológica de las especies de avifauna del Humedal La Conejera para los visitantes del mismo?.

#### **1.4 Hipótesis de la investigación**

Según la información analizada sobre las especies en peligro en el Humedal la Conejera de Bogotá, se plantean las siguientes hipótesis explicativas y propositivas.

### **1.4.1 Hipótesis explicativa**

La poca información acerca de la avifauna que tienen los visitantes del Humedal la Conejera, afecta a su cuidado y la importancia que tienen las aves como bioindicadores del mismo dificultando su visibilidad y su cuidado.

### **1.4.2 Hipótesis propositiva**

Desde el diseño digital y multimedia puede ser factible construir una herramienta análoga - digital que pueda complementar la experiencia de avistamiento de los visitantes durante y después de su visita al Humedal La Conejera, y puede que con el uso de esta herramienta, puedan recibir más información sobre las especies de avifauna y su importancia ecológica para el ecosistema del humedal.

## **1.5 Objetivos**

Con el propósito de mejorar el reconocimiento y preservación de la avifauna, en los visitantes del Humedal La Conejera de Bogotá, se plantearon los siguientes objetivos:

### **1.5.1 Objetivo general**

Potenciar la disponibilidad de la información acerca de la importancia ecológica y las características físicas de la avifauna del Humedal la Conejera, centrándose en los participantes de las visitas guiadas que estén interesados en aprender de avifauna a través de una experiencia análoga digital.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Analizar las herramientas de información disponibles para los visitantes del Humedal de la Conejera y el conocimiento de los mismos sobre las especies de avifauna.
- Determinar los métodos y herramientas multimediales más adecuadas para el desarrollo de una experiencia análoga-digital sobre la avifauna del Humedal la Conejera.
- Construir un prototipo comunicativo con base en las necesidades y dificultades de los visitantes del humedal, que les permita aprender sobre las características de las aves que habitan el lugar.

- Evaluar el rendimiento de la experiencia análoga-digital en el Humedal la Conejera, analizando la cantidad de uso o relevancia por parte de los visitantes con tal de determinar la eficacia del mismo.

**Figura 2: Árbol de Objetivos**



**Fuente: Elaboración propia.**

## 1.6 Planteamiento metodológico

Para el desarrollo de este proyecto se plantea el uso de una metodología basada en CoCreAre (MInTIC, s.f.), usada por el Centro de Innovación Pública Digital, y que se centra en “la generación de soluciones innovadoras con alto valor agregado que puedan ser probadas en un contexto real, llegando incluso a su implementación” (CIPD, 2022).

Cantos del Humedal tiene dos enfoques de diseño principales: el primero, es el diseño enfocado en la experiencia, debido a que las visitas y actividades en las que participan los visitantes se pueden considerar como experiencias, las cuales varían de acuerdo a la percepción de cada individuo. El segundo enfoque, es el diseño socialmente responsable (Universidad Carlemany, 2021), que propone el análisis de la vida de las personas, su cultura y contexto, para abordar problemas prioritarios para la sociedad. En este caso, el estado del medio ambiente es uno de estos problemas pertenecientes al diseño socialmente responsable. Algunas especies de fauna y flora que se encuentran en el humedal están en riesgo al ser afectadas por todo tipo de

tensionantes socio-ambientales, lo que demuestra la necesidad de tomar este enfoque de diseño para evitar perjudicar el ecosistema de La Conejera y a sus especies.

Teniendo en cuenta estos dos enfoques de diseño, se realizaron algunas modificaciones a esta metodología debido a su uso de co-creación, el cual es un enfoque de diseño que tiene como punto principal el trabajar en conjunto con un grupo perteneciente al público objetivo a lo largo del proceso de creación y armado, integrándose en sesiones de trabajo colaborativo donde los diseñadores y el grupo mencionado anteriormente toman las decisiones necesarias para moldear el resultado final del proyecto de acuerdo a sus necesidades como usuarios. Al ser Cantos del Humedal un proyecto con enfoque en la experiencia, la finalidad de las herramientas presentes en esta metodología ya no busca tomar decisiones en conjunto con un grupo de potenciales usuarios; No obstante, ahora su finalidad es la de recopilar información pertinente para que solo el equipo de diseño tome las decisiones adecuadas durante las etapas de Crear y Armar.

## **1.7 Alcances y limitaciones**

La finalidad de este proyecto es aportar a la enseñanza ambiental dirigida hacia las personas que visitan el Humedal la Conejera, y que a su vez participan de las visitas guiadas que se ofrecen en el lugar. Esto se puede lograr a través de la complementación de la experiencia que tienen los visitantes durante el recorrido realizado por un Intérprete Ambiental del humedal, haciendo uso de métodos análogo-digitales propuestos desde nuestra disciplina. De acuerdo con estos lineamientos, las limitaciones de este proyecto que se han de tener en cuenta serán las siguientes:

### ***Limitaciones***

- Solo se tomará en cuenta el Humedal la Conejera como sitio de estudio para el proyecto.
- Limitar el uso de recursos físicos que puedan deteriorar el ecosistema del humedal.

- Complementar la experiencia de avistamiento de los visitantes primerizos del humedal durante y/o después de su recorrido, confirmando la veracidad de esta información con expertos en la materia.
- La información contenida en el mínimo producto viable estará enfocada en un pequeño grupo de animales del humedal, en específico se trabajarán un máximo de cinco (5) especies de avifauna.

### ***Alcances***

- Ayudar a la comunidad del Humedal La Conejera en su tarea de realizar educación ambiental, actuando desde nuestra disciplina con herramientas multimediales que generen interés y aprendizaje por parte de los visitantes.
- Demostrar el rol e importancia que las especies seleccionadas tienen dentro del humedal y para la conservación del mismo.

- Apuntar al funcionamiento eficiente de la herramienta multimedia en situaciones de conectividad limitada o con hardware de bajo rendimiento.
- Incentivar a los visitantes del humedal para que hagan uso de esta herramienta por su cuenta.

## **2. Base teórica del proyecto**

### **2.1 Marco referencial**

En este capítulo se hará una profundización del contexto en el cual se ha de aplicar el proyecto, siendo este el Humedal la Conejera, y se plantean de igual manera las bases en temas teóricos, conceptuales y legales que permitan comprender en profundidad los requisitos y directrices necesarias para desarrollar una herramienta de realidad aumentada, así como las peculiaridades y leyes necesarias para trabajar en un entorno natural como lo es el Humedal La Conejera.

### **2.1.1 Antecedentes**

Es de suma importancia conocer la historia y evolución del lugar que hoy en día conocemos como Humedal La Conejera, así como la relación que tiene con la localidad de Suba y el barrio Compartir, lugares que han jugado un rol importante en la lucha por la preservación de los humedales de la ciudad de Bogotá.

Para esto, la historia se remonta al año 1971, cuando se llevó a cabo la firma de un tratado en la ciudad de Ramsar, en Irán, el cual establecerá las directrices y las razones para llevar a cabo una correcta preservación de los sitios denominados como humedales. En esta primera sesión, varios países se comprometieron a cumplir con lo establecido dentro del documento en pos de cuidar los humedales y las especies tanto de fauna y flora que habitan en estos sitios y que son visitados por especies migratorias durante ciertas épocas. A partir de este tratado, se considera a los humedales como las extensiones de tierra cubiertas de agua ya sean artificiales, naturales, permanentes, temporales, de aguas dulces o saladas. (Ramsar, 1971).

El país de Colombia se une a esta convención durante el año de 1988, y registra varias zonas a través del país como humedales. Dentro de estas áreas podemos encontrar el Humedal La Conejera, ubicado dentro de la localidad de Suba, la cual todavía no era una localidad como tal. Este estado lo alcanzó tres años después, en 1991, cuando estableció su alcaldía local (Alcaldía Local de Suba, s.f.). Durante este periodo, las urbanizaciones de la zona comenzaron a expandirse y llegaron a las cercanías del humedal. Debido a esta expansión tan acelerada, los desechos de estas nuevas urbanizaciones fueron vertidos en la quebrada La Salitrosa, la cual alimenta el Humedal La Conejera. Los desechos que eran arrojados en la quebrada eran (y todavía lo son) nocivos para la salud de los habitantes de la zona, y estos desechos aumentaron la sedimentación del humedal. Al ver las consecuencias que tenían estas afectaciones sobre la población de la urbanización y el ecosistema del humedal, la comunidad de la urbanización Compartir decidió establecer la Fundación Conejera con el objetivo de detener estas afectaciones. (En Colombia, s.f.)

En el año 2007, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá en conjunto con el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) implementó la Política Pública de Humedales, dentro de la cual establecen una serie de leyes y directivas para la gestión de estos humedales, así como la definición de humedal aplicada a la ciudad de Bogotá. Dicha definición explica que los humedales se componen de tres partes: Un cuerpo de agua con bajas profundidades, ya sea permanente o temporal. Una zona conocida como Ronda Hidráulica, la cual se cubre periódicamente de agua por inundaciones, y por último, debe poseer un espacio de tierra no inundable que se conoce como Zona de Manejo y Preservación Ambiental. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021).

14 años después, en 2022, la Alcaldía de Bogotá establece el plan de ordenamiento territorial de la ciudad, en el cual define la Estructura Ecológica Principal, con la finalidad de organizar las zonas verdes de Bogotá en categorías. Dentro de estas categorías, los humedales caen en la categoría de Protección bajo el Sistema Distrital, y, por lo tanto, forman parte del Plan de Manejo Ambiental. Así mismo, se establecen las actividades permitidas para estos

humedales, las cuales son la restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas. A su vez, se establecen como actividades compatibles y condicionadas aquellas relacionadas con la educación ambiental, la investigación y monitoreo de la zona, y las actividades relacionadas con el ecoturismo, como por ejemplo, el avistamiento de aves.

### 2.1.1.1 Línea del tiempo.

**Figura 3:** *Línea de tiempo de sucesos importantes para el Humedal la Conejera*



**Fuente:** *Elaboracion propia.*

*Nota La figura muestra algunos de los sucesos relacionados con el Humedal la Conejera e influyeron en su contexto actual. Fuente: Elaboración propia..*

### **2.1.2 Marco teórico contextual**

El siguiente apartado busca introducir, analizar y dar a conocer los aspectos claves de este trabajo de investigación tales como lo son la avifauna, el humedal y su importancia en Bogotá, y a sí mismo mencionar y dar reconocimiento a los actores que trabajan en la conservación y reconocimiento de aves y las leyes que hablan de especies en peligro de extinción y la protección de los humedales en Bogotá.

**2.1.2.1 El Humedal.** Sarah Gibbens a través de una publicación en National Geographic (2023) lo define: “En general, se dividen en dos categorías: costeras o continentales. Los humedales costeros son una mezcla de agua dulce y salada, una combinación denominada agua salobre. Aquí, los humedales parecen marismas de hierba y bosques de manglares. Los humedales continentales

están formados por charcas vernaes, pantanos arbolados, ciénagas o extensiones de hierba anegadas cerca de ríos y lagos”

Según la convención de Ramsar (1971), se considera a humedal:

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

Siguiendo los lineamientos de la convención de Ramsar Andrade (2003, como se citó en Margoth, 2012) clasifica los humedales como "casi-naturales" o seminaturales debido a las afectaciones humanas en su entorno. Como parte fundamental y a lo largo de la investigación la convención de Ramsar de 1971 se vuelve nuestra fuente más confiable, y, por tanto, la investigación seguirá sus lineamientos y definiciones de lo que es un Humedal y se usará como base a lo largo de la investigación.

### ***2.1.2.1.1 La importancia y funciones de los humedales.***

Según la convención Ramsar (1971) “Los humedales son indispensables por los innumerables beneficios o "servicios ecosistémicos" que brindan a la humanidad, desde suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, y biodiversidad, hasta control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático”.

Siguiendo con los lineamientos de Ramsar la secretaria General de la convención, Martha Rojas Urrego (2018) dice “Los humedales actúan como fuente y purificador del agua, nos protegen de las inundaciones, sequías y otros desastres, suministran alimentos y medios de vida a millones de personas, sostienen una rica biodiversidad y almacenan más carbono que ningún otro ecosistema”.

Sarah Gibbens en su publicación en la National Geographic (2023) propone una postura bastante similar con base en su propia investigación la cual dice: “Perpetuamente en el limbo, los humedales son "zonas de transición" entre la tierra seca y el agua. Durante las inundaciones, absorben el exceso de agua de lluvia que,

de otro modo, causaría inundaciones y daños en las viviendas. Media hectárea de humedal puede almacenar más de 3,7 millones de litros de agua de inundación”.

Los autores coinciden en que los Humedales hacen parte fundamental de un ecosistema, y en el contexto de la Ciudad de Bogotá, estos toman la función de “pulmones”, que ayuda a la buena calidad del aire dentro de la zona urbana, evitan inundaciones en ciertas localidades o barrios de la ciudad, y actúan como santuarios que protegen la biodiversidad de la ciudad, y en el caso específico de este proyecto, la avifauna.

Hablando del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá, adoptado mediante el decreto 555 de 2021, donde se reconoce a los humedales como “componentes esenciales” de la Estructura Ecológica Principal (EEP). Cabe aclarar que en el decreto no se da una definición directa de “Humedal”, si establece su importancia como “áreas protegidas que contribuyen significativamente a la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica y la mitigación del cambio climático” (POT 2022). Con esto se usará al POT como principal guía en el contexto de

Bogotá al ser la principal fuente normativa que se tiene para evitar afectaciones negativas dentro del humedal. El POT difiere ligeramente de la convención Ramsar, debido a su rol como mecanismo institucional que no da normativas territoriales específicas para cada humedal registrado. Eso sí, es importante recordar que la convención establece una serie de lineamientos a partir de los cuales cada gobierno encargado debe desarrollar su propio reglamento.

#### ***2.1.2.1.2 Tensionantes socio-ambientales del humedal.***

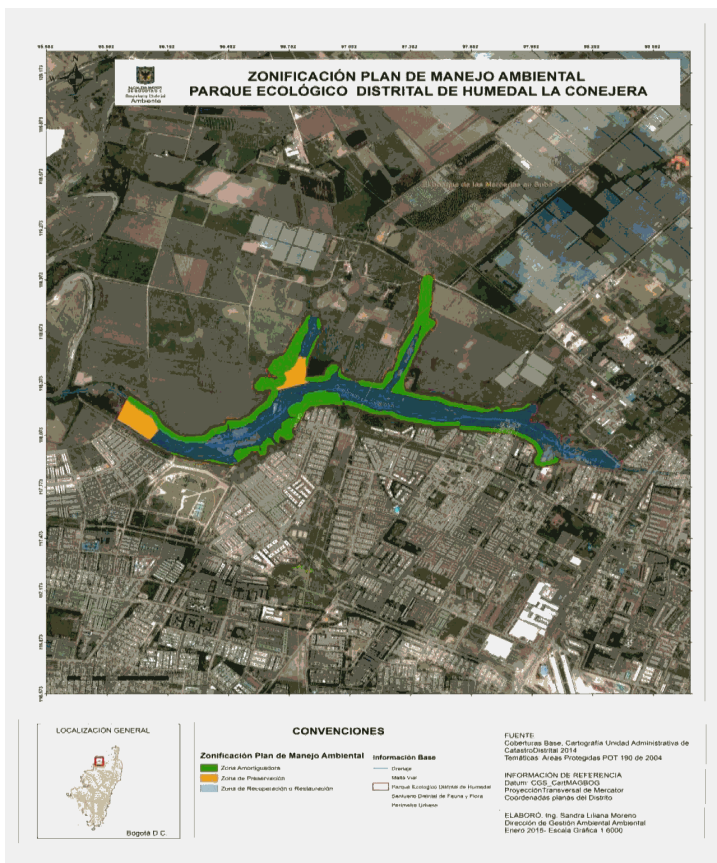
Desde la convención de Ramsar se habla de varias amenazas a las que se enfrentan los Humedales a nivel global a través de la publicación "Perspectiva Mundial sobre los Humedales" (2021), entre las que se encuentran la contaminación por aguas residuales no tratadas, residuos industriales, escorrentía agrícola, erosión y cambios en los regímenes hidrológicos. En el informe se habla de lo urgente de implementar medidas de conservación para los humedales y a todos los beneficios que estos ofrecen.

A través de la página web del Jardín Botánico de Bogotá, dentro del Reporte de Gestión Ambiental sé evidencia una serie de tensionantes socioambientales enfocados en el contexto de la Capital de Colombia, entre las que se menciona:

- Áreas reforestadas con especies exóticas como Acacia negra (*Acacia melanoxylon*), Acacia amarilla (*Acacia decurrens*) y Eucalipto (*Eucalyptus globulus*).
- Disminución de la fauna y peligro para 2 especies endémicas del humedal por la presencia de animales domésticos y ferales.
- Contaminación hídrica por las aguas servidas domésticas provenientes de la quebrada La Salitrosa a través de conexiones defectuosas en 8 puntos de los 14 colectores pluviales que aportan agua al humedal.
- Disposición inadecuada de residuos sólidos.

Esté será nuestro principal enfoque a tratar, debido a que se habla del contexto de Bogotá, que es aquel que será el elegido para trabajar a continuación.

**Figura 4:** Ubicación y terreno del Humedal La Conejera.



**Fuente:** Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá.

**2.1.2.1.3 Humedal La Conejera.** Ubicado en la localidad de Suba, al noroccidente de Bogotá, Colombia. Este humedal está protegido como un Parque Ecológico Distrital de Humedal (PEDH). La dirección principal es Carrera 136D Calle 153, Rincón de Santa Inés- Sabana de Tibabuyes Norte. Se encuentra a 20 minutos del portal de Suba, colinda al oriente con la Quebrada La Salitrosa, la cual surge del cerro La Conejera, y es una conexión entre el humedal y el cerro. Debido a su ubicación se convierte en uno de los principales pulmones tanto de la localidad de Suba como de la Ciudad, ya que funciona como un punto vital en la red de espacios y corredores, que facilitan el transporte de la biodiversidad como la avifauna para que mantengan los procesos naturales que mencionamos anteriormente, es abierto al público y con la posibilidad de pedir visitas guiadas con el intérprete del humedal, el horario de atención es de 8:00 AM a 3:00 Pm, pero con las visitas guiadas se puede acceder en otros horarios.

**2.1.2.2 Avifauna.** Debido a la función específica que cumplen dentro de su hábitat, algunas aves son consideradas como bioindicadores importantes en la naturaleza, puesto que tienen funciones como por ejemplo esparcir semillas de los árboles y polinizar las plantas y flores que producen néctar, entre otras cosas. Estas características resaltan la importancia que tienen estas especies para mantener la biodiversidad de un lugar.

Algo relevante a mencionar es que Colombia es uno de los países más biodiversos en cuanto a avifauna se refiere, esto debido a que cuenta con un total de 1966 especies en su territorio, de acuerdo a la Asociación Colombiana de Ornitología (2022), y también se puede observar el aumento constante que hay en las especies que se pueden encontrar en el país gracias al estudio de la ACO de 2017, en el cual se evidencia que el número de especies era de 1909, por lo que hubo un aumento de 57 especies en 5 años.

Con este presente se puede asegurar que Colombia es uno de los mejores destinos para observar y conocer aves, cada región del país tiene cierta cantidad única e importante de especies, según

lo dicho por el Observatorio Ambiental de Bogotá “Bogotá es una de las ciudades del mundo con mayor riqueza de aves, debido a la diversidad de ecosistemas como humedales, cerros, parques de montaña y otros, que son ideales para que muchas especies los escojan como hogar” (2024) Siendo este el principal motivo por el cual le trabajo se centrará en dicha ciudad.

**Tabla 1 - Avifauna registrada en el Humedal La Conejera**

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b># Individuos</b>
<b>Aythya affinis</b>	Pato Canadiense	15
<b>Chrysomus icterocephalus</b>	Monjita Cabesiamarilla	13
<b>Porphyrio martinica</b>	Tingua Azul	18
<b>Oxyura jamaicensis</b>	Pato Turrio	26
<b>Burhinus oedicephalus</b>	Alcaravan llanero	18

**Fuente: Elaboración propia a partir del informe de biodiversidad del Humedal La Conejera de 2021.**

### ***2.1.2.2.1 Importancia de la avifauna en el humedal.***

Primero que todo se retomará la importancia que tienen los humedales en los ambientes, en este contexto el Humedal La Conejera de Bogotá, se mencionó que una de las funciones principales del humedal es la de funcionar como hábitat principal de cientos de especies de fauna y flora, en la cual las aves tiene un rol muy importante como dice el director general del instituto Humboldt “Las aves son un gran elemento de la biodiversidad para el país, un indicador de la salud de los ecosistemas, herramientas y materia prima de primer nivel para el desarrollo del turismo de naturaleza; por tanto, debemos seguir formulando estrategias de conservación que sean implementadas por los gobiernos locales y que le permitan a Colombia mantener su estatus como “país de las aves”. (instituto Humboldt, 2023.)

Viéndolo desde una perspectiva de aviturismo Colombia se convierte en un centro para que turistas nacionales e internacionales visiten en búsqueda de las aves que solo se pueden ver en esta zona, considerando que las aves en libertad son consideradas más

valiosas que las aves en cautiverio esto según la WWF (2022), también un estudio realizado por la National Audubon Society y la Universidad de los Andes donde mencionan lo siguiente:

La demanda proyectada para el sector de aviturismo en Colombia estima que un total de 278.850 observadores estarían interesados en visitar este país. De este grupo, un total de 174.635 observadores viajaría a Colombia si el costo diario por persona fuera igual al costo promedio estimado para Costa Rica, es decir \$US 250. (2016, p. 11).

Esto demuestra la importancia vital que tiene la avifauna tanto en lo económico, turístico y sobre todo ambiental a su vez también se demuestra la necesidad de una buena educación ambiental tema que trataremos a continuación.

**2.1.2.3 Ecopedagogía.** Para empezar hay que definir un término importante, la “educación ambiental” la Alcaldía de Medellín (2023) Es la capacitación práctica sobre nociones referentes al

Entendimiento pragmático de los problemas ambientales.

Esto converge en un término mucho más grande la ecopedagogía, pero primero deberemos definir los términos de pedagogía y ecología por aparte antes de definir el término de ecopedagogía.

Primero, ¿qué es la pedagogía?, la Universidad de los Andes (2023), lo define como una disciplina fundamental en el ámbito educativo, que se encarga de estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, Nestlé (2022) define la ecología como una ciencia que estudia la relación establecida entre los seres vivos y el medio ambiente, en el cual se desarrollan.

Siendo así se puede definir ecopedagogía, la universidad Piloto de Colombia (s.f.) lo define como el arte de educar en el aprendizaje del diseño ecológico, por medio de acciones didácticas de educación ambiental.

El tema de la ecopedagogía es pertinente en el proyecto al Desarrollar a los ciudadanos a nivel mundial para que sean conscientes para el futuro, todo esto desde el compromiso con el ambiente y con el cuidado del entorno. Las personas que interactúan con el ambiente dejan una lección que ayudará al desarrollo económico y el proceso social, “No se trata de conservar el paisaje, sino la vida y las mejores condiciones para todos” (Navarra, Joan Mallart, 2007). Fomentar las pequeñas acciones como la reflexión en los individuos puede llevar a grandes cambios con apoyo colectivo.

### ***2.1.3 Marco teórico disciplinar***

Se esta en una época donde los constantes avances en tecnologías generan oportunidades únicas para la mejora de la distribución de mensajes ideales e ideas, como diseñadores se tiene el deber de comunicar de maneras innovadoras, pero si se habla del ámbito ecológico surge una duda importante: ¿El diseño y arte tienen algo que aportar?.

**2.1.3.1 El diseño y el arte como parte del ámbito ecológico.** Desde el inicio de la historia humana, se ha utilizado distintos métodos de comunicación para transmitir ideas, el más relevante para este texto es el arte, este en particular ha ayudado al enriquecimiento de muchas culturas, ha quedado marcado en la historia y en la mente de los espectadores por generaciones.

El arte ha sido inspirado en un sinnúmero de ocasiones por la propia naturaleza, donde se puede encontrar todo tipo de colores, formas y diversidad, un ejemplo de esto es Cecilia Chiquetto, que a través de una publicación de la WWF (World Wildlife Fund, 2022.), habló de la importancia del arte para la naturaleza y viceversa, “Debemos ver la naturaleza no solo con admiración o como algo aparte, si no darse cuenta de que todos somos naturaleza, el mundo es naturaleza. Todo lo que somos o tenemos ha surgido de la naturaleza. Se puede usar el arte para transmitir eso. Usar el arte para transmitir conocimientos sobre el planeta, sobre la naturaleza. Como una película, un documental, un dibujo, una pintura”

Acompañando esta idea, surge la necesidad de que a través del diseño y arte no solo se puede contribuir comunicando lo importante del medio ambiente sino que también considerar el impacto que tiene en el mismo, según IDECREA escuela de diseño y creación digital, “La producción de papel, tintas y productos químicos para la impresión puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. Además, la eliminación de productos impresos puede contribuir a la acumulación de residuos” (IDECREA, 2023.).

Con esta problemática en mente surgió el término de “diseño sostenible” nuevamente IDECREA menciona lo siguiente “La incorporación de prácticas sostenibles en el diseño gráfico no solo es positiva para el medio ambiente, sino que también puede proporcionar beneficios tangibles, como una mejor imagen de marca y ahorros de costos a largo plazo. Los consumidores están cada vez más preocupados por la sostenibilidad, y las empresas que muestran un compromiso ambiental tienden a atraer a una audiencia más amplia” (IDECREA, 2023.).

Como se menciona se puede reducir el impacto ambiental como diseñadores contribuyendo de manera muy positiva a un futuro más saludable para el planeta, algo que dejó de ser una idea y empezó a ser un deber, como parte de esta disciplina se tomarán estos ideales y se ejecutará de manera precisa dentro del proyecto demostrando el compromiso con el ambiente.

**2.1.3.2 Fotografía ambiental.** Como se menciona anteriormente las tecnologías digita ayudan a transmitir ideas de maneras más sencillas e innovadoras, una de estas herramientas es la fotografía ecológica, una herramienta que grandes empresas, como National Geographic con sus constantes reportajes de medio ambiente y sus concursos, panos pictures y fotógrafos independientes como Kilian Schönberger, de quien se hablará más adelante, utilizan para distintos medios.

Pero primero ¿qué es la fotografía ambiental?, la APFONA (La Asociación Puertorriqueña de Fotógrafos de Naturaleza, Inc.), menciona lo siguiente, “ La fotografía ambiental también es conocida

como fotografía de naturaleza, fotografía ecológica o fotografía de medio ambiente. Es un tipo de fotografía que ha tomado mucho auge en la actualidad.

**Figura 5. Fotografía ambiental en el humedal.**



**Fuente: Creación propia**

La fotografía ambiental ofrece grandes aportaciones a la ciencia, la biología y a la geografía, además del arte. La fotografía

ambiental o de naturaleza, nos recuerda la relación que tenemos los seres humanos con nuestro planeta. Así también, la responsabilidad y compromiso con el mismo.” (APFONA, 2023).

Pero y ¿qué importancia tiene fotografía ambiental?, Sony menciona lo siguiente “La fotografía se ha convertido en una de las herramientas más importantes para las ciencias, en especial para aquellas como la biología y la ecología, ya que desde el siglo pasado este arte comenzó a ser una de las herramientas favoritas de los biólogos y afines para documentar y registrar las distintas especies que habitan en nuestro planeta de una manera mucho más correcta y precisa.” (Sony, s.f.)

Cinco vientos es un blog dedicado a informar acerca de temas de sostenibilidad de interés para empresas, ONG y gobiernos (Cinco vientos, s.f.). Cinco vientos (s.f.) menciona que la fotografía ambiental tiene una serie de beneficios que la hace ser una tecnología útil y con un potencial enorme para ser explotado, beneficios como:

1. Creación de un registro visual de nuestros ecosistemas como están en la actualidad.
2. Retrato de espacios naturales que no han sido perturbados o intervenidos por el ser humano.
3. Concientización de los peligros que acechan al planeta y promover su conservación.
4. Potencialización de la comunicación ambiental y la participación ciudadana en la defensa de la naturaleza.
5. Incentivo al compromiso contra el calentamiento global y sus efectos.

National Geographic es una empresa que se encarga de informar y ampliar los límites del conocimiento hablando de los mundos naturales y culturales desde su fundación en 1888, desde sus inicios y hasta hoy en día realizan distintos reportajes con estas fotografías como fuente primordial de información (National Geographic, s.f.), muchos concursos de fotografía de los más importantes realizados de manera anual son realizados por esta

gran empresa, entre los muchos y muy reconocidos participantes de dichos concursos se encuentra el ya mencionado Kilian Schönberger, quien a través de una entrevista publicada en deutschland medio Alemán de noticias donde se menciona lo siguiente “La fotografía como elemento visual es una herramienta poderosa para despertar la sensibilidad de las personas por su entorno. Porque, a la hora de elegir, siempre se prefiere proteger zonas que se conocen. La fotografía es un muy buen medio para llamar la atención de las personas en torno a un ecosistema sensible o un paisaje. A través de distintos lenguajes visuales, los fotógrafos tienen la oportunidad de llegar a diversos grupos meta.” (Kim Berg, 2023).

#### ***2.1.4 Marco conceptual***

En este apartado se mostrarán los términos relevantes para este proyecto.

**Tabla 2***Marco conceptual*


---

<b>Humedal</b>  (RAMSAR, s.f.)	Abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, reservorios y salinas.
<b>Eco - pedagogía</b>  (Perea, s.f.)	Eco+pedagogía = arte de educar en el aprendizaje del diseño ecológico en arquitectura, por medio de acciones didácticas de educación ambiental, como proyecto de innovación pedagógica para el desarrollo de competencias disciplinares, bajo los lineamientos del currículo piloto. La ecopedagogía fomenta un sentido de co-responsabilidad hacia sí mismo, los demás y

---

---

el planeta. Esta responsabilidad se desarrolla, fomentando la compasión, ofreciendo la convicción de que el cambio es posible y los Instrumentos que lo pueden llevar a cabo, se originan de la solidaridad y la ciudadanía planetaria. Es entonces la ecopedagogía en arquitectura, una guía para el emprendimiento de acciones de aprendizaje en el taller de diseño, de estrategias de planeación de proyectos ecoeficientes.

---

**Avifauna** Conjunto de especies de aves que viven en una determinada localidad, región o país (p. 32).  
(Fraume, 2007)

---

**Preservación** Mantenimiento en su estado original, de una especie dada, grupos de especies, o un recurso natural como aire, suelo o agua. La preservación se realiza en sus lugares originales de

---

---

(Fraume, 2007) distribución, por ejemplo parques nacionales, refugios de fauna silvestre y monumentos nacionales. Conjunto de políticas y medidas que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales con la menor intervención humana, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales. Implica los mayores grados de protección (p. 320).

---

**Fotografía ambiental** (Awilda Rivera, 2023) La fotografía ambiental también es conocida como fotografía de naturaleza, fotografía ecológica o fotografía de medio ambiente. Es un tipo de fotografía que ha tomado mucho auge en la actualidad. La fotografía ambiental ofrece grandes aportaciones a la ciencia, la biología y a la geografía, además del arte. La fotografía ambiental o de naturaleza, nos recuerda la

---

---

relación que tenemos los seres humanos con nuestro planeta. Así también, la responsabilidad y compromiso con el mismo.

---

**Educación  
ambiental**

(Alcaldía de  
Medellín,  
2023)

Es la capacitación práctica sobre las nociones referentes al entendimiento pragmático de los problemas ambientales. Es el mecanismo más importante, desde la perspectiva social, de formar conciencia en los ciudadanos de las generaciones actuales y venideras sobre la importancia de cuidar el medio natural y desarrollar una visión ecológica para el desarrollo de actividades sostenibles.

---

*Nota.* Términos importantes para conocer la funcionalidad del proyecto. Fuente: RAMSAR, s.f; Perea, s.f; Fraume, 2007; Cabero, Puentes, 2020; Alcaldía de Medellín, 2023.

### **2.1.5 Marco legal**

Los humedales son de vital importancia en ecosistemas urbanos debido al rol que juegan en la regulación hídrica, la captura de carbono y el refugio de especies tanto acuáticas como terrestres (Ramsar, 2018). Centrándonos en Bogotá, la Política Distrital de Humedales enfatiza la importancia de conservarlos y la necesidad que se tiene para educar y sensibilizar a la población sobre su cuidado (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015).

La ley 357 de 1997 aprueba la convención de RAMSAR concedida en 1971 (secretaría jurídica, 1971), dando así inicio a la ley de que los humedales, “constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable”.

En el acuerdo 19 de 1994 (Secretaría Jurídica, 1994), el concejo de Bogotá declara como “reservas ambientales naturales los Humedales del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones

que garanticen su cumplimiento” donde incluye 13 Humedales como patrimonio ecológico entre ellos el Humedal la Conejera.

Por otro lado, observando el énfasis en la Educación Ambiental en Colombia, la Ley 99 de 1993. Art. 31, se establece que deben ser promovidos los programas de educación ambiental tanto formales como informales que informen a los ciudadanos sobre estos temas. (Congreso de Colombia, 1993).

La ley 165 de 1994 habla del “valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la diversidad biológica y sus componentes” (Secretaría Jurídica, 1994). Que certifica la importancia de la conservación biológica es de provecho para toda la humanidad.

En Colombia, la avifauna está protegida por la Ley 611 de 2000, en esta se establecen directrices no sólo para la conservación

de la fauna silvestre sino que incluye a su respectivo hábitat (Congreso de Colombia, 2000).

La ley 84 de 1989, del congreso de Colombia en el cual adoptan el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y así mismo se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.” (Secretaría Jurídica, 1989).

Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá, adoptado mediante el Decreto 555 de 2021, donde se reconoce a los humedales como esenciales para la Estructura Ecológica Principal (EEP).

## **2.2 Estado del arte**

Dentro de este apartado se encuentran algunos proyectos relacionados con temas ambientales como la información pertinente sobre el estado de conservación de una especie, y, a su vez, se pueden encontrar algunos ejemplos de herramientas o propuestas digitales que abordan este tema sin necesidad de utilizar lenguaje propio del sector ambiental.

### **2.2.1 Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza**

Esta lista es un portal web usado por la IUCN para archivar, recopilar, y mostrar información sobre el estado de conservación de múltiples especies tanto de flora como fauna a nivel mundial, siendo estas clasificadas de acuerdo al nivel de riesgo en el que se encuentran.

La página de cada especie muestra una gran cantidad de información específica, tal como su hábitat, o su estado de riesgo actual, o incluso los tratados firmados para proteger una especie, todo esto para darle al usuario una idea de la situación con respecto a la especie que esté investigando dentro del portal web.

En cuanto a términos de diseño, cuenta con una buena legibilidad, colores llamativos, y una buena distribución de submenús, los cuales facilitan la navegación a través del portal. También cuenta con múltiples categorías de información para indagar sobre la especie deseada, pero puede ser demasiado extensa o complicada de entender para un lector que no esté familiarizado con temas ambientales.

Figura 6. Pez Napoleón en la Lista Roja - IUCN

**Pez Napoleón**  
*Cheilinus undulatus*

ABSTRACTO  
El pez napoleón *Cheilinus undulatus* ha sido evaluado por última vez para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN en 2004. *Cheilinus undulatus* está catalogado como En Peligro según los criterios A2+B2.

DESCARGAR  
Descripción general del texto

LA EVALUACIÓN DE LA LISTA ROJA  
► Russell, B. (Grupo de Especialistas en Merca y Libridos). 2004. *Cheilinus undulatus*. Lista Roja de Especies Amenazadas.

ÚLTIMA EVALUACIÓN  
30 de abril de 2004

ALCANCE DE LA EVALUACIÓN  
Global

Evaluación en detalle

TENDENCIA POPULACIONAL  
Decreciente

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA  
No se han registrado datos de distribución para esta especie.

NUMERO DE INDIVIDUOS MADUROS  
Población en riesgo  
HÁBITAT Y ECOLOGÍA  
Nerítico marino

HISTORIA POPULACIONAL en detalle  
Distribución geográfica en detalle

Taxonomía Información de evaluación Distribución geográfica Población Hábitat y Ecología Amenazas Uso y Comercio Acciones de conservación

Bibliografía Datos externos Especies 2000

**Fuente.** IUCN Red List. Recuperado de: [Cheilinus undulatus \(pez napoleón\)](#)

## 2.2.2 iNaturalist

iNaturalist organización sin ánimo de lucro que posee una red social del mismo nombre, donde los usuarios pueden contribuir al avistamiento de todo tipo de especies a lo largo del mundo, permitiéndoles publicar el lugar donde avistaron una especie y deben adjuntar una fotografía de la misma, para que otros usuarios

De iNaturalist la pueden identificar y categorizar.

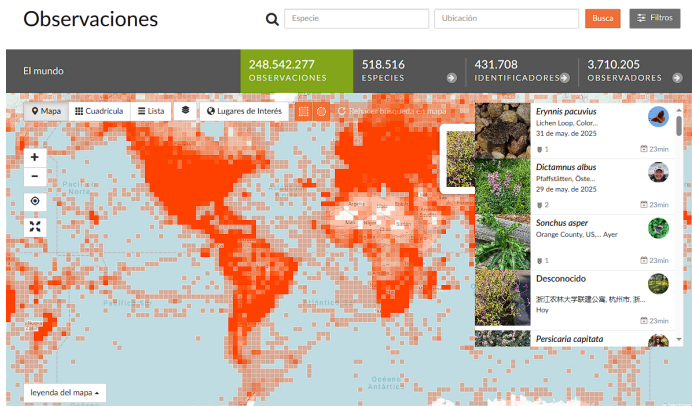
El objetivo de esta red social es promover la categorización de las especies de fauna y flora del mundo por medio de un trabajo comunitario. Por esta razón, dentro de las imágenes publicadas por los usuarios tienen una sección donde otras personas se encargan de identificar correctamente a la especie dentro de la categoría correspondiente.

iNaturalist cuenta con una paleta de colores basada alrededor del color verde, el cual contrasta con los tonos blancos y grises del resto de la paleta. Los avistamientos de las especies registrados en esta red pueden ser consultados desde un mapamundi o una lista ordenada por la hora de publicación de un avistamiento, donde se pueden buscar los lugares donde se avistan las especies y los avistamientos individuales de cada especie, lo que le da a los usuarios una experiencia más directa al momento de investigar.

Esta red social también está presente en las tiendas de aplicaciones de Android y Apple, lo que aumenta el alcance de la misma al estar disponible para las personas que toman fotografías

de animales directamente desde sus teléfonos, o que son aficionadas del avistamiento de animales y plantas.

**Figura 7.** Mapa de Observaciones de iNaturalist



**Fuente.** Mapa de Observaciones de iNaturalist. Recuperado de: [Observaciones · iNaturalist](#)

### 2.2.3 Aminales

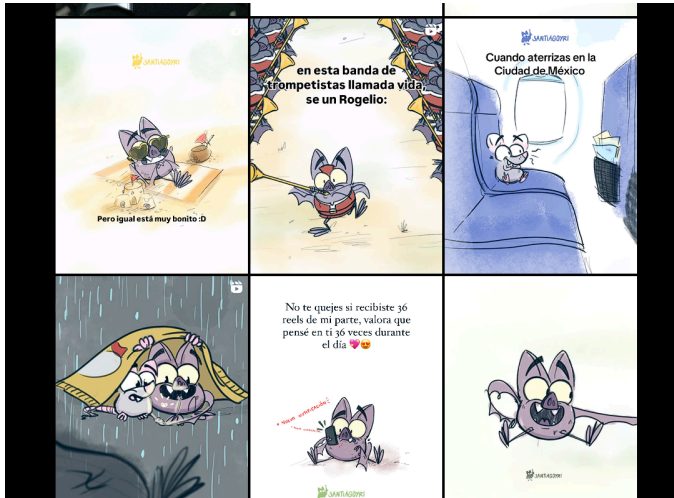
La serie de Animales, creada por Santiago Yrigoyen, consiste de una serie de videos cortos que narran las aventuras de varios animales caracterizados, los cuales cuentan con personalidades y pasan por situaciones cotidianas para un ser humano.

Estos videos destacan por la conexión que generan los Protagonistas de estas historias con los espectadores, al ver que

hay una conexión entre el video animado y algún suceso o comportamiento propio del espectador.

Estos videos están hechos en un formato propio para redes sociales, por lo que su duración es corta, pero logra narrar buenas historias en poco tiempo. Los personajes están diseñados con una estética cartoon, y los fondos de los videos son similares a las pinturas de acuarela, lo que resulta en una combinación que puede resultar nostálgica para algunos espectadores, al ser parecida a algunas series animadas antiguas, como Caillou.

**Figura 8. Reels de Aminals en Instagram.**



**Fuente. Instagram de Santiago Yrigoyen. Recuperado de: [Santiago Yrigoyen \(@santiagoyri\) • Fotos y videos de Instagram](#)**

### 2.2.4 Into The Wild

Into The Wild es una experiencia inmersiva que fue construida en el Museo ArtScience de Singapur, el cual tuvo como objetivo visibilizar a las especies de fauna y flora que habitan en las selvas tropicales del sureste asiático.

Esta experiencia fue construida en conjunto con Google, Lenovo, Qualcomm, Panasonic, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y un artista independiente, Brian Gothong Tan. Los usuarios que ingresaban a esta actividad recibían un dispositivo fabricado por algunas de las compañías anteriormente mencionadas, y con la ayuda de este dispositivo, debían explorar una gran porción del museo, el cual se adaptó para este recorrido.

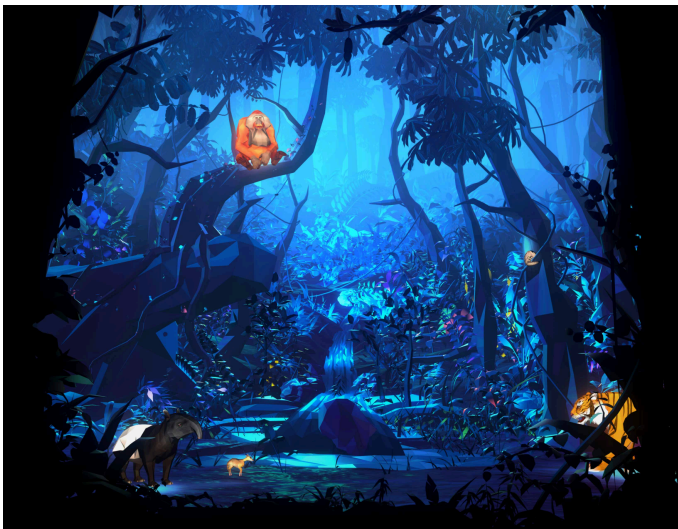
Dentro de la experiencia, los visitantes podían explorar gran parte de las selvas y bosques tropicales de la zona, avistando todo tipo de animales y plantas, como los pangolines. Durante esta etapa pueden aprender sobre las costumbres y los peligros que sufren los animales de esta zona.

Al llegar hasta cierto punto del viaje, a los usuarios se les presenta la oportunidad de plantar un árbol en el bosque digital, y por cada árbol plantado dentro del recorrido, un árbol real sería plantado por el WWF en los bosques de Sumatra.

La gran cantidad de espacio disponible para los usuarios (aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> según la WWF) permitió al equipo digital crear una experiencia sumamente enriquecedora al ser

Cercano al tamaño de un bosque tropical, lo que elevó la experiencia de los visitantes que participaron. Pero esta actividad también incentivó al cuidado de los animales y plantas de las selvas y bosques tropicales, al colocar a los usuarios tan cerca de la problemática y hacerlos presenciar los conflictos que sufren las especies de estos lugares.

**Figura 9. Captura de pantalla de la experiencia de Into The Wild**



***Fuente: Venture Into the Wild at ArtScience Museum.***

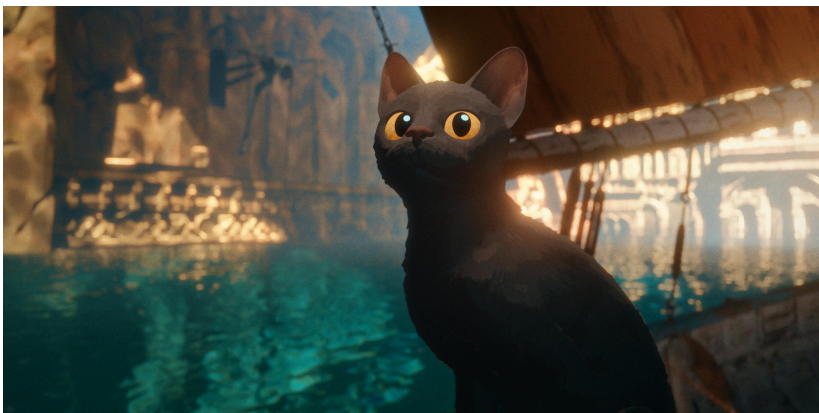
***Recuperado de: [Venture Into the Wild at ArtScience Museum |](#)***

***[WWE](#)***

### 2.2.5 Flow

Flow es un largometraje animado producido por Dream Well Studio, Sacrebleu Productions y Take Five. Aquí se narra la travesía de un Gato y otros animales a través del planeta tierra, en el que ya no queda ningún ser humano. Esta película fue ganadora de un Óscar a mejor película animada, y recibió críticas muy positivas tanto en el área narrativa como visual, debido a su estética visual que recuerda a las pinturas hechas con acuarelas o vinilo.

**Figura 10. Fotograma de Flow**



**Fuente:** *Internet Movie Database (IMDB)*. Recuperado de: [Flow](#) (2024)

El desarrollo de esta película marcó un antes y un después en la historia del software Blender, ya que los estudios que trabajaron en la creación de este filme, basaron todo su flujo de trabajo en esta herramienta, la cual es de acceso gratuito.

Al dar tan buenos resultados con un solo programa que no necesita de ningún pago para usarse, da un buen ejemplo de lo que se puede lograr con herramientas más limitadas en comparación con aquellas que dominan el mercado, como Autodesk Maya o Cinema 3D, alternativas que aunque destacan por tener varias funciones exclusivas, los estudios pequeños no siempre pueden costearse las licencias de estos programas, por lo que Blender surge como una alternativa que les permite trabajar con una variedad de funciones similar a las que tienen los programas de pago.

### **2.3 Caracterización de usuario**

En el Humedal la Conejera habitan varios tipos de aves, endémicas y migratorias, este humedal constantemente recibe visitas por parte de personas interesadas ya sea en conocerlo o poder avistar las especies de avifauna, pero existe un problema en la disposición de

la información disponible para el público. Existe un informe de biodiversidad realizado en el año 2023 dentro del humedal, el cual identifica las especies y la cantidad que se encontraron dentro del humedal, el principal problema que este informe posee es el lenguaje técnico y el método de acceso a este, siendo por medio de una página web del propio humedal, que también es difícil de encontrar. Con estos problemas se llegó a la conclusión de que existe una deficiencia en la disponibilidad de la información sobre las características físicas e importancia ecológica de las especies de avifauna del Humedal La Conejera, la cual lleva a la siguiente pregunta ¿Cómo se puede mejorar la disponibilidad de la información sobre las características físicas e importancia ecológica de las especies de avifauna del Humedal La Conejera para los visitantes del mismo? Para contestar a esta duda se llegó al siguiente objetivo “Potenciar la disponibilidad de la información sobre las características físicas y comportamiento de la avifauna del Humedal La Conejera para los visitantes del lugar.”.

### **2.3.1 Herramientas para acercamiento a posibles usuarios**

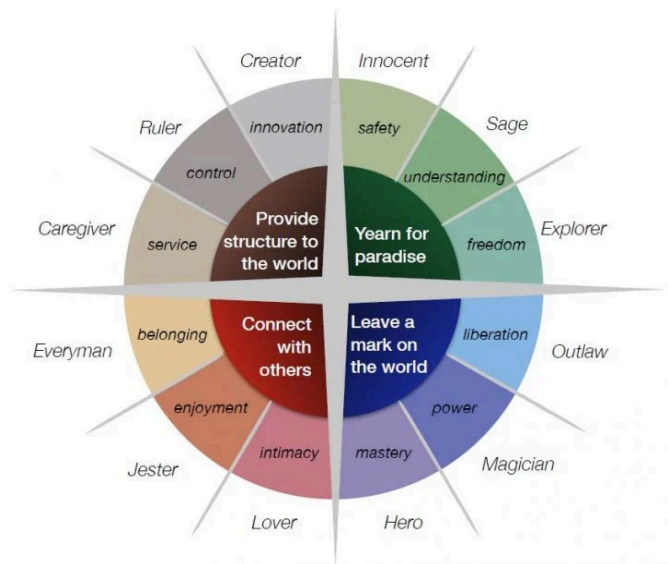
El acercamiento a los usuarios empezó con los datos e información que se obtuvieron a través de dos entrevistas con actores importantes en el contexto del humedal y a su vez se realizó un focus group con visitantes independientes del mismo, en las cuales se habla de lo más relevante para el apartado del usuario.

Las entrevistas fueron realizadas vía Google Meet con la administradora del Humedal Maria Becerra y el intérprete del Humedal Leonardo Rey, el focus group por su lado se realizó primero con un grupo de 7 personas entre ellos dos menores de edad, que lastimosamente no permitieron sacar fotografías del proceso debido a que no querían exponer a los niños que los acompañaban, el segundo se realizó con una pareja, en los cuales se usaron herramientas como Google Animals 3D (2019). Para poder ver a profundidad los descubrimientos del mismo revisar el numeral 3.3.3 en adelante del capítulo 3 del actual documento.

### 2.3.2 Arquetipos del proyecto con base en los usuarios.

Según el experto en neuromarketing Roger Dooley en su libro Brainfluence "el 80% de los casos tomamos una decisión antes de ser conscientes racionalmente de ella" (Gianluca Fiorelli, 2015) conectando la idea de la neurociencia con los arquetipos.

**Figura 11. Círculo de los 12 tipos de arquetipos según Roger Dooley.**



**Fuente. Emily Bennet. Recuperado de: Comprenda y aproveche el poder de los arquetipos en el marketing.**

Siguiendo la lógica de los 12 arquetipos junguianos Fiorelli nos dice “El cuadro anterior presenta los 12 arquetipos junguianos (es decir: Héroe), a qué deseo humano principal (es decir: dejar una huella en el mundo) corresponden y cuál es el comportamiento principal que utiliza cada uno para lograr ese deseo (es decir: maestría).

Después de conectar toda la información de las entrevistas y los acercamientos con los visitantes del Humedal y compararla entre sí se llegó a la conclusión de que el proyecto se puede verificar en estas dos clases de arquetipos.

#### **2.3.2.1 Sabio:**

“Los Sabios quieren saber y comprender las cosas.

El Sabio es profundamente humanista y cree en el poder de la humanidad para dar forma a un mundo mejor a través del conocimiento.” (Gianluca Fiorelli, 2015) La información que se registró en las entrevistas de ser personas que quieren conocer el humedal por primera vez, e incluso las especies que habitan y solo se pueden ver en este humedal (como la margarita de pantano o especies migratorias), y en los acercamientos se mencionó que el

único objetivo de visitar el humedal era simplemente disfrutar de la experiencia y conocer el lugar, llevan a conectar al público con este arquetipo.

### **2.3.2.2 Creador:**

Gianluca Fiorelli (2015) dice “Los creadores tienden a ser inconformistas y a disfrutar de la autoexpresión. Por lo tanto, una marca creadora ha de empoderar y valorar a su público en la medida en que sea capaz de expresarse a través de sus productos.” Como se mencionó anteriormente gran parte de los visitantes utilizaron como único medio o herramienta tecnológica su celular para sacar fotos un medio de autoexpresión al poder sacar fotos de lo que deseen cuando lo deseen, y guárdalos como un recuerdo personal.

### **2.3.3 Perfiles de segmentación**

Conectando todo lo anterior, y utilizando información obtenida en el propio contexto en el que el usuario interactúa por medio de las entrevistas y los acercamientos se organizan los siguientes perfiles de segmentación.

### **2.3.3.1. Usuarios**

Visitantes de 18 a 60 años, que tomaron la opción de visitas guiadas del Humedal La Conejera, que estén interesados en aprender sobre la avifauna que vive en el Humedal. Estos usuarios fueron determinados teniendo en cuenta las características que se descubrieron a lo largo de toda la investigación, siendo los que más ingresan al humedal y por ende en los que se tendrá mayor impacto, (descubierto en las entrevistas a expertos), el rango de edad debido a que es necesario contar con un dispositivo móvil con datos móviles, que cumplan con estar interesados en aprender.

### **2.3.3.2. Cliente, el que efectúa la compra**

Con toda la información recopilada se llegó la conclusión de que el cliente del producto es el guía del Humedal, en este caso de estudio Leonardo Rey, él será el pivote principal entre el producto y los usuarios al ser el que necesita la herramienta para informar y también es el que más conecta con los usuarios dentro del humedal y dentro del contexto de las visitas guiadas.

### **2.3.3.3. Consumidor, el que toma la decisión de la compra**

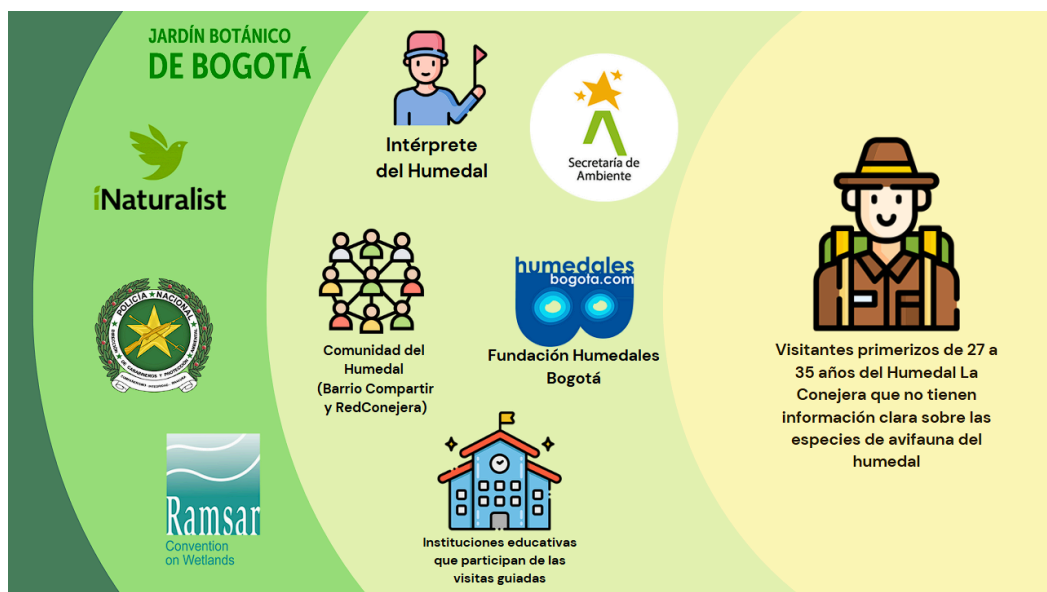
En este caso debido al contexto del Humedal, al ser las personas que manejan todo lo que pasa de cara al público y autorizan el uso de herramientas y cambios en todo el protocolo y ámbito del humedal, el consumidor es la propia administración del Humedal encabezada por la administradora Maria Fernanda Becerra y la mesa territorial donde los integrantes de la comunidad del barrio compartir de Suba (barrio donde se encuentra ubicado el humedal, revisar figura 4) tomas las decisiones que beneficiaran y a su vez mantendrán la seguridad del humedal.

Después de concretar los sucesos necesarios para entender la problemática y el contexto del Humedal La Conejera, así como los términos conceptuales y proyectos anteriores relacionados con las temáticas mencionadas anteriormente, se llevan a cabo los procesos requeridos para definir el perfil de los usuarios.

A partir de esto, se realiza un mapa de actores, una herramienta que permite organizar a los integrantes que se

relacionan con un tema o problema en común, y se les categoriza de acuerdo a su nivel de impacto dentro del mismo. El mapa de actores fue realizado con toda la información recolectada anteriormente y una entrevista realizada con una miembro del barrio Compartir, y se puede observar en la Figura 12.

**Figura 12.** Mapa de actores



**Fuente:** *Elaboración propia.*

### **3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados**

#### **3.1. Criterios de diseño**

Los criterios de diseño se plantean y se optimizan considerando una serie de pasos que ayudarán con el correcto desarrollo del producto al considerar varias dimensiones, problemas y factores que consideran a todos los actores mencionados anteriormente.

En primera se define la dimensión de diseño, donde Nigel Cross (2000) dice, “Una dimensión en diseño es un aspecto temático general que estructura la comprensión del problema proyectual, como lo funcional, lo técnico o lo cultural.”

Después se definen los factores de diseño, con Exito Manzini (2015) mencionando, “Los factores de diseño actúan como fuerzas —a veces visibles, otras latentes— que organizan las respuestas formales, funcionales o simbólicas del proyecto.”

Lo siguiente es decidir los requerimientos, Pahl & Beitz (2007) dice, "Un requerimiento de diseño es una especificación que describe una propiedad, función o desempeño que el producto debe cumplir para ser considerado exitoso."

Todo lo anterior se toma como base y consideración para plantear los requerimientos del proyecto iniciando por la dimensión experiencial mostrada en la tabla 3. Para más detalles por favor consultar el Anexo E para ver los determinantes completos.

**Tabla 3. Tabla de Dimensiones, factores y requerimientos de diseño.**

Dimensión	Factor de diseño	Requerimiento de diseño
<b>Dimensión Experiencial</b>	Los usuarios no están dispuestos a descargar o adquirir elementos para apoyar la visita guiada, solo usarán las cosas que se ofrezcan dentro de la propia visita guiada	La herramienta debe funcionar a través de una página web con el celular, y con materiales que el propio humedal ya tenga disponible
<b>Dimensión tecnológica</b>	Puesto que el humedal está ubicado en una zona fronteriza de la ciudad, la cobertura de algunas redes móviles puede ser deficiente o en algunos casos, estar inactiva.	El producto debe funcionar con conectividad limitada.
<b>Dimensión Experiencial</b>	Hay que asegurarse de que se deja claro el uso adecuado de la parte digital por parte de los visitantes del humedal	El producto debe dar las instrucciones de uso antes de iniciar el recorrido guiado, dejando claro su función y momentos óptimos de uso
<b>Dimensión Educativa</b>	El lenguaje usado para transmitir la información a los usuarios de manera clara y concisa	Usar lenguaje que los usuarios puedan comprender claramente para generar conciencia ecológica sobre la conservación de la avifauna
<b>Dimensión Contextual</b>	Ciertas condiciones como el clima, acceso al humedal, o estación del año pueden dificultar la visualización de avifauna dentro del humedal.	El producto debe funcionar tanto en las visitas dentro del humedal como por fuera del propio humedal.

**Fuente: Elaboración propia.**

### **3.1.1. Objetivos de diseño**

A la hora de diseñar se plantean una serie de objetivos de diseño que se pueden observar en la figura 13, estos están divididos en 3 (experiencia, acceso a información y memorabilidad) en los cuales también se plantea los referentes a la información pertinente y amigable para los usuarios, y las representaciones 3D de las especies, enfocada en la representación de colores y tamaños de manera fiel. La calidad de información es fundamental así como la claridad acerca de todo lo ya mencionado, garantizando que el usuario experimente la interacción digital completa, amigable e informativa con las especies de avifauna presentadas,

**Figura 13. Árbol de objetivos de diseño**



**Fuente: Elaboración propia**

### **3.2. Hipótesis del producto.**

Considerando todo lo anterior se plantea la siguiente hipótesis:

El desarrollo de una experiencia multimedia con partes análogas que se buscarán a lo largo del recorrido dentro del humedal y partes digitales con apoyo de un dispositivo móvil que servirá para recopilar la información y un incentivo que motive a los visitantes, mejorará el reconocimiento de las especies de avifauna que habitan dentro del Humedal La Conejera ayudando a la experiencia de la visita guiada.

Las partes del kit para la experiencia son:

- Pancarta informativa para la entrada del humedal donde estará la instrucción y presentación de la experiencia y un código QR que direccionará a la página web.
- 5 pines impresos en 3D con códigos QR que contienen la información de las especies de avifauna que estarán ubicados en los 13 miradores del humedal
- Página web donde están cargadas la información pertinente de las especies de avifauna seleccionadas con un

visualizador 3D (no realidad aumentada) y con los sonidos particulares de cada especie.

- Premio que se entrega a la persona que logró conseguir más escaneos a lo largo del recorrido, silbato que simula con agua los cantos de los pájaros.
- Premio que se entrega a la persona que consiga todos los registros de las especies del humedal, es una medalla representativa del humedal y su historia y contexto.

### **3.3 Primera fase - Comprender**

Objetivo específico:

- Analizar las herramientas de información disponibles para los guías del Humedal de la Conejera y el conocimiento de los visitantes sobre las especies de avifauna.

En esta primera etapa se busca empatizar con el usuario objetivo, y comprender el contexto particular de dicho usuario y del lugar, además de comprender y diferenciar al cliente del comprador y el usuario, investigando los aspectos esenciales que serán la base

fundamental de todo el proyecto cosa que se verá en las siguientes fases.

### **3.3.1 Análisis contextual**

Este método se basa en la recolección de datos y fuentes que apoyen el contexto que se pretende abordar, lo cual ya se expuso en el marco contextual del capítulo dos anteriormente, donde se identificó el escenario el cual será el caso de estudio del proyecto y también cómo interactúan los distintos actores con el mismo.

### **3.3.2 Inmersión de usuario**

Para este segundo método, fue necesario acercarse al Humedal La Conejera, él equipó se acercó al humedal tomando el contexto del usuario, es decir como un visitante primerizo del humedal que aunque puede tener contexto teórico del mismo no del contexto con el que se vive la experiencia del recorrido dentro. En este primer acercamiento se evidenció las faltas de apoyo que tiene el guía del humedal para exponer sobre especies de avifauna que debido al contexto son difíciles de encontrar a lo largo del recorrido,

y a sí mismo la dificultad que tienen los visitantes para retener la información pertinente de lo que se vio a lo largo del recorrido, viendo así la importancia que tiene este usuario y el guía para el uso de las herramientas propuestas.

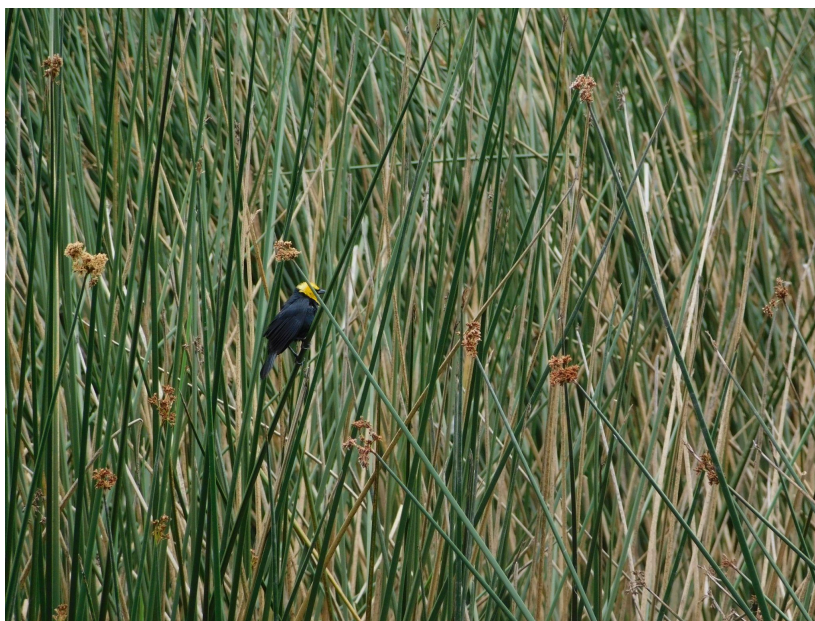
**Figura 14. Mirador N°2 - Claro de Luna**



**Fuente:***Elaboración propia.*

Otro rasgo importante observado es que la tingua azul y la monjita Bogotana son dos especies muy representativas del humedal al ser relativamente fáciles de ver y son especies endémicas de la zona, razón que tomará importancia más adelante.

**Figura 15. Monjita Bogotana Humedal la Conejera.**



**Fuente: *Elaboración propia.***

**Figura 16. Tinguas en el Humedal la Conejera.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

### **3.3.3 Focus group**

El siguiente paso se realizó un focus group con visitantes independientes del humedal con el fin de centrar y verificar información otorgada anteriormente, con ellos se esperó a que

terminarán el recorrido por el humedal y luego se les realizó las siguientes preguntas:

- ¿Qué especies vio a lo largo de su recorrido?
- ¿Conoce las especies migratorias que están en este momento en el humedal?
- ¿Cuándo planeó su visita al humedal cuál fue su objetivo, que quieran ver o encontrar?
- ¿Sabe usted diferenciar las especies que habitan en el humedal, y cuál es su importancia en el mismo?

Seguido de eso se les pidió que realizaran una pequeña prueba con la herramienta de Google, “Google animals 3D”, una herramienta que permite ver ciertos animales salvajes en realidad aumentada, con el objetivo de ver la comodidad de las personas con la herramienta, considerando que tienen que ingresar a Google y por ende deben tener datos móviles, y si se cuenta con un celular capaz de aguantar dicha tecnología, y preguntar sus opiniones en cuanto a la comodidad y la conectividad de datos considerando la zona.

**Figura 17. Evidencia de focus group en el Humedal.**



**Fuente:** *Elaboración propia.* **Recuperado de:**  
[https://www.youtube.com/watch?v=OA\\_mecwa9OA](https://www.youtube.com/watch?v=OA_mecwa9OA)

### **3.3.4 Entrevistas a expertos.**

Esta herramienta funciona para adquirir información de tipo cuantitativo y cualitativo de mano de dos personas que están conectadas con el Humedal de manera muy directa como se mencionó anteriormente.

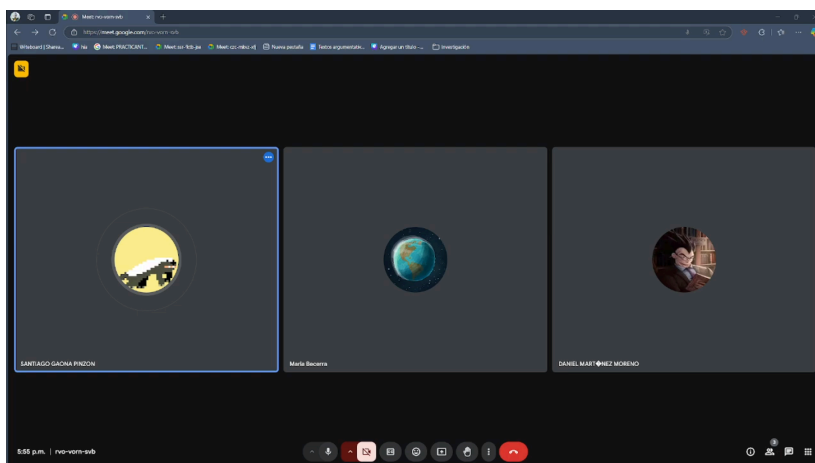
#### **3.3.4.1 Entrevista con experto - Administradora del humedal.**

Empezando por la Administradora del Humedal la ingeniera ambiental Maria Fernanda Becerra, la cual informa el medio por cuál se registra el mayor número de ingresos al Humedal es por las visitas guiadas que ofrece la administración dentro de un espacio delimitado del mismo, aclarando que no es el único medio, ya que el Humedal realiza actividades de avistamientos de aves y de pedagogía ambiental, pero estas últimas no registran un rango de participación considerado “grande”, debido a que en su mayoría “solo participan las comunidades aledañas al Humedal” (Maria Becerra, 2025).

También se menciona que el rango de edad de los visitantes que más tomaban las visitas guiadas, son estudiantes de los colegios de todos los grados y grupos grandes de adultos que rondaban desde los 28 a los 60 años. Se habla de que en su mayoría asisten para “poder observar aves y relajarse al recorrer el Humedal” y que al no tener ningún coste la visita guiada y pudiendo solicitar un equipo de seguridad que acompañe el recorrido de principio a fin, los visitantes se sienten más cómodos y seguros al

llevar sus dispositivos móviles e incluso equipos de fotografías como cámaras semi profesionales.

### Figura 18. Evidencia de entrevista con Maria Becerra vía Google Meet.



**Fuente:** *Elaboración propia.* **Recuperado de:**

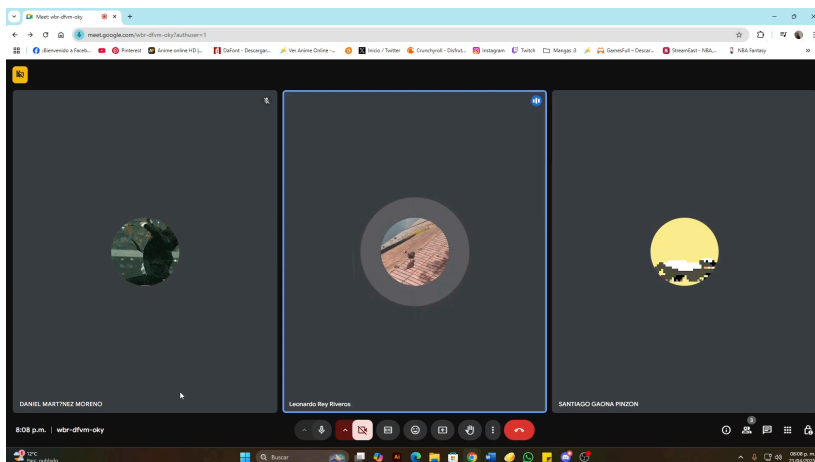
<https://www.youtube.com/watch?v=tTmcfv3SE-Q>

### **3.3.4.2 Entrevista experto - Guía del humedal.**

El segundo paso fue una entrevista con el intérprete del Humedal Leonardo Rey, donde se comenta que, él dirige las visitas guiadas dentro de este Humedal siendo el único intérprete del mismo, hablo de que se dirige un variado rango de edades y grupos de personas como estudiantes de Colegio de varios grados y en ocasiones acompañadas de sus padres, además de familias de Bogotá, extranjeros que están de visita, o personas de otras ciudades que están de paso por la ciudad, pero algo que muchos tienen en común, es que son personas que visitan por primera vez el humedal, y rara vez se puede encontrar a alguien que venga a tomar la visita guiada por segunda vez. Desde la experiencia del guía se habla de los métodos que utiliza dentro del humedal para comunicar la información en caso de que no se encuentre una especie in situ y las dificultades que muchas veces se tiene para poder comunicar la información de manera llamativa a los visitantes: Los métodos usados constan principalmente de usar fichas forradas en papel contact con las imágenes de las especies. Lo más importante que se descubrió fue que el recorrido depende siempre

en gran medida de las condiciones atmosféricas y temporales en los que se tome la visita guiada al haber aves migratorias que en épocas del año no están y que al llover dentro del Humedal se limita o se cierra por completo las zonas del recorrido guiado.

### **Figura 19. Evidencia de entrevista con Leonardo Rey, vía Google Meet.**



**Fuente:** *Elaboración propia.* **Recuperado de:**  
<https://youtu.be/Gp8VabfZi3A>

### **3.4 Fase II: Crear**

Objetivo específico:

- Determinar los métodos y herramientas multimediales más adecuadas para un producto transmedia sobre la avifauna del Humedal la Conejera.
- Construir un prototipo comunicativo con base en las necesidades y dificultades de los guías del humedal, que les permita informar a los visitantes sobre las características de las aves que habitan el lugar.

En esta etapa se documenta y se crean los primeros prototipos que serán usados para evaluar el rendimiento y funcionamiento del producto en sus primeros pasos teniendo en cuenta los criterios de diseño ya planteados.

**3.4.1 Concepto de diseño:** El concepto de diseño permite al equipo tener claridad acerca de la necesidad, beneficio y la oportunidad que genera el producto en el contexto del humedal y tal vez fuera de él mismo. El concepto de Cantos del Humedal es:

Para los visitantes de los recorridos guiados del Humedal La Conejera, ya que se les dificulta ver algunas especies de aves que el guía menciona durante el recorrido debido a contextos externos, como lo puede ser el clima la época del año e incluso la hora del día, complicando el reconocimiento de dichas aves y su importancia ecológica, Cantos del Humedal es una experiencia multimedia que fomenta el reconocimiento de avifauna importante de los humedales de Bogotá y crea sensibilización, a través de una experiencia manejada con material análogo y digital.

### **3.4.2 Requerimientos del Humedal**

**3.4.2.1 Colores claves:** El Humedal tiene normas muy específicas en lo que se refiere a los colores utilizados para los carteles dentro del Humedal, tiene que ser colores cafés o colores muy específicos que no sean tan llamativos para evitar problemas con las especies que habitan en él.

Figura 20. Cartel dentro del humedal.



Fuente: *Elaboración propia.*

**3.4.2.2 Ubicaciones claves:** La administración del Humedal tiene delimitadas zonas específicas donde se puede instalar o proponer herramientas, las cuales son la entrada principal y los 13 miradores que están abiertos al público.

**Figura 21. Cartel artesanal en el humedal.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

### 3.4.3 Ilustraciones/ folletos

Como primer paso se desarrollaron bocetos “realistas” de dos aves representativas del lugar la tingua azul y la monjita bogotana, dos especies comunes del humedal como se observó en los acercamientos.

**Figura 22. Ilustración de aves del humedal.**



**Fuente: *Elaboración propia.***

Estos se probaron en unos panfletos y posters que se explicaran en el punto 3.6 a profundidad y como fue el resultado Siguiendo con esta idea también se probó la legibilidad de un primer tipo de fuentes tipográficas, se realizaron dos versiones para ver cuál de las dos generaba más aceptación.

**Figura 23. Folletos**

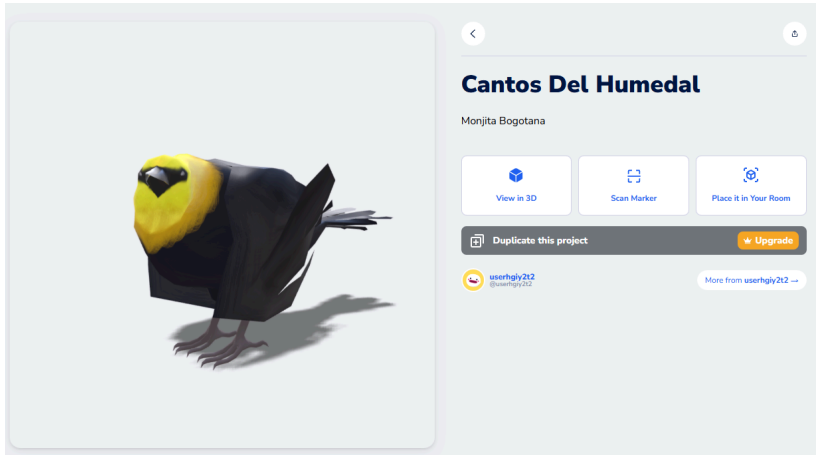


**Fuente:** *Elaboración propia.*

### 3.4.4 Prototipo realidad aumentada

Como parte de los prototipos desarrollados para el primer testeo se desarrolló una herramienta para visualizar en realidad aumentada una Monjita Bogotana, funcionando como un primer acercamiento a una herramienta para que los usuarios pudieran probar dicha herramienta y a la vez medir la conectividad de los datos móviles en el lugar. Para revisar el prototipo de realidad aumentada revisar el anexo F.

**Figura 24. Prototipo realidad aumentada.**



**Fuente: *Elaboración propia.***

### **3.4.5 Prototipo pines**

Para un primer acercamiento del material impreso en 3D se utilizaron figuras de siluetas de pájaros que funcionaron para ver la visibilidad y cómo funcionaron como una actividad que motive a los visitantes durante el recorrido, estos en futura versiones tendrán códigos QR que conectaran con la página web próximamente mencionada.

### **3.5 Fase III: Armar**

objetivo específico:

- Construir un prototipo comunicativo con base en las necesidades y dificultades de los guías del humedal, que les permita informar a los visitantes sobre las características de las aves que habitan el lugar.

En esta fase se completa la solución propuesta y se hace entrega del MVP junto con pruebas de usabilidad. También se busca que la solución propuesta pueda ser presentada en otros contextos académicos para mostrar los avances y contar con opiniones de expertos en el área contextual y disciplinar.

**3.5.1 Presentación en RedCOLSI 2025:** Como primer gran avance el equipo postuló el proyecto a la convocatoria de la Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI 2025 en el nodo Bogotá donde el proyecto se presentó con el nombre de “Ecos del ala” primer nombre del mismo, en este se presentaron todos los primeros avances que se mostraron anteriormente y la respuesta de los jurados fue muy positiva, en

ambos casos el proyecto llamó la atención y recibió buenas calificaciones con un total de 97 puntos de 100 posibles, a sí mismo el proyecto recibió el reconocimiento de ser el mejor proyecto del área conocimiento y ganando la clasificación directa al ENISI 2025 la versión nacional de RedCOLSI. Para ver el calendario completo ver el anexo G.

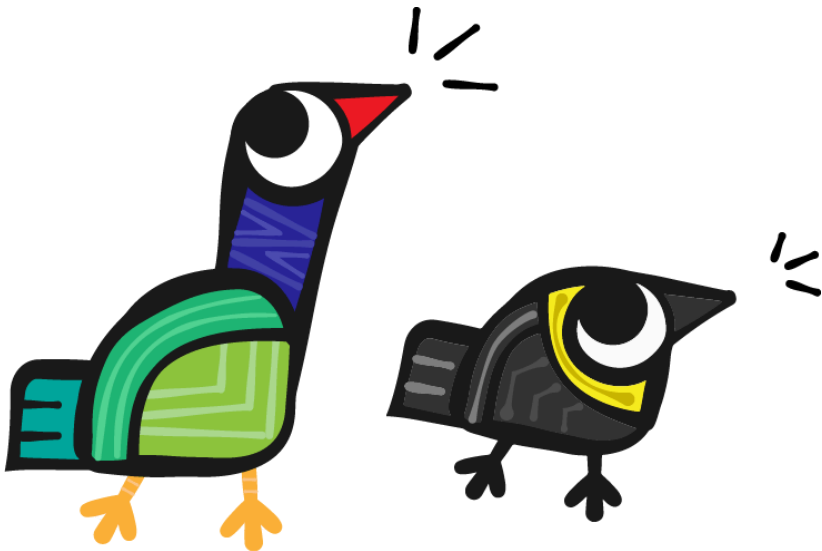
**Figura 25. Equipo del proyecto en RedCOLSI.**



**Fuente. Elaboración propia.**

**3.5.2 Mascotas del proyecto:** Como se mencionó anteriormente dos de las aves más representativas del Humedal son la Tingua Azul y la Monjita Bogotana, por tal motivo se decidió adoptarlas como las mascotas y la cara del proyecto, con estas se buscó ser amigables, pero de igual manera mantener las características físicas que las diferencian de otras especies.

**Figura 26. Mascotas de Cantos del Humedal**



**Fuente:Propia**

**3.5.3 Página web:** El desarrollo y estudio del proyecto llevó a la necesidad de una página web que fuera la herramienta que permitiera contener la información y permitiera a los usuarios ver a las especies en 3D y conocer los datos relevantes e incluso el sonido de la especie.

Como primer paso se realizó el código funcional para que pudiera reconocer los códigos QR que están en los pines dentro del Humedal, esta página está pensada para funcionar como el eje central de la recolección de información. Para revisar el primer prototipo revisar anexo H.

**Figura 27. Prototipo web v1.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

### **3.6 Fase IV: Evaluar**

Objetivo específico:

- Evaluar el rendimiento del producto transmedia en el Humedal la Conejera, analizando la cantidad de uso o relevancia por parte de los visitantes con tal de ver la eficacia del mismo.

En esta última fase se busca evaluar y verificar si las herramientas propuestas funcionan de manera eficaz dentro del contexto y con los usuarios de la experiencia.

#### **3.6.1 Resultados de los testeos**

##### **3.6.1.1 Primer testeo**

Como primer testeo se realizó un acercamiento con el apoyo del guía del Humedal, en cuál se comprobaron varios puntos

mencionados en las entrevistas y se llegó a conclusiones vitales para el avance del proyecto.

**Figura 28. Evidencia de visita guiada dentro del Humedal.**



**Fuente: Leonardo Rey (2025).**

Hay que aclarar que dicha visita guiada fue solicitada por parte de un Jardín Infantil que queda en las inmediaciones del Humedal en el cual, asistieron alrededor de 50 adultos de distintas edades acompañando a niños de primera infancia, durante la visita se dividió el grupo grande en dos grupos más pequeños y se logró dar cuenta de la información suministrada tanto por el guía como por la administradora, lo primero que se notó es que la herramienta más utilizada a lo largo del recorrido fue el celular, lo segundo la

conectividad de los equipos funcionaba bien a pesar de contar con distintas operadoras (Claro, Tigo, WOM etc.), pero también se constató que es difícil hacer llegar la información a tanta gente, ya que el guía no contaba con una herramienta que llamara la atención de los visitantes y les diera el interés de escuchar y conectar con lo que se les decía, todo este proceso fue realizado sin una intervención directa por parte del equipo, solo observación de cómo funciona el proceso antes de actuar de cualquier manera.

**Figura 29. Evidencia de visita guiada dentro del Humedal 2.**



**Fuente: Leonardo Rey (2025).**

Al terminar el proceso completo de la visita guiada y con los dos grupos creados del grupo grande, se realizó una pequeña actividad donde se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Por qué realizaron la visita guiada?
- ¿Qué esperaban de la visita guiada?
- ¿Cuenta con un dispositivo móvil en este momento?
- ¿De qué gama es su dispositivo móvil?
- ¿Volverían al humedal?
- ¿Qué conocimiento previo tenía antes de la visita guiada?
- ¿Recuerda cuál fue la primera especie y las características que dio el guía durante el recorrido?
- ¿Uso Google, alguna app o foro u otra herramienta durante la visita?
- ¿Entendió o vio con claridad las fichas que el guía usó durante el recorrido?

El siguiente paso fue una muestra y prueba de los panfletos impresos como un primer acercamiento a las mascotas ya mencionadas y a la línea gráfica del proyecto, dando resultados

positivos al ver el interés y gusto de las personas por las mascotas, y como quedaron grabadas al después preguntarles de nueva cuenta que especies eran las que representaban, siendo un avance positivo al ver que la línea gráfica y las mascotas funcionaban de manera adecuada como cara del proyecto ante los usuarios, otros descubrimientos fueron que las fuentes usadas “Ford Antenna” y “Fuzzy Bubbles” no se entendían en el tamaño de la impresión y no era muy legible además de que el material no era el adecuado al no estar preparado contra el agua, de los 5 panfletos llevados solo 2 quedaron intactos.

**Figura 30. Fotografía de los folletos antes de entregarlos.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Todo esto llevó a resultados óptimos para el desarrollo y acercamiento al ver que son la población más afectada por esta deficiencia de la disponibilidad de la información y estos usuarios cuentan con una herramienta multimedia muy usada, pero que a su vez no permiten una desconexión total con el recorrido, su celular.

Otro dato relevante encontrado en este acercamiento es que los visitantes contestaron en su totalidad que su objetivo al asistir a la visita guiada era en primera conocer el humedal, ver especies de fauna flora durante el recorrido, pasar tiempo con sus parejas y sus hijos, y por último tener fotos de recuerdo de dicho lugar. Para ver la planeación del proceso completo y resultados ver el anexo I y anexo J.

### **3.6.1.2 Segundo testeo**

Para este segundo testeo se realizó una prueba con la primera versión de los pines, la primera versión de la página web, y un acercamiento a los silbatos que serían uno de los premios,

además de comprobar si la mecánica de búsqueda de los pines dentro de los miradores era llamativa y si cumplían con encontrar los 5 pines, además de ver como dirige el guía dicha actividad sin intervenciones muy directas del equipo.

**Figura 31. Evidencia de visita guiada dentro del Humedal 3.**



**Fuente: *Elaboración propia.***

Lo primero que se realizó fue la búsqueda de los pines por parte de los visitantes en distintos miradores del recorrido, se vio que las personas si los motivaba el buscar el pin en búsqueda de

conseguir el premio ofrecido, en este caso un paquete de papas, se escondieron 5 pines en los miradores y siguiendo las indicaciones de la administración del humedal, los pines son de color gris de filamento PLA impresos en 3D.

**Figura 32. Pines impresos en 3D.**



**Fuente: *Elaboración propia.***

Un descubrimiento muy importante es que de los 5 pines escondidos fueron todos encontrados, y se mostró la motivación en los miradores donde el guía mencionaba que estaban escondidos los pines, es verdad que no todo el público lo buscaba, pero sí en su mayoría, también un descubrimiento muy valioso fue el ver como el guía se desenvuelve de manera positiva sin intervención del equipo y como también se veía motivado por la actividad.

**Figura 33. Pin escondido en el mirador 6 del Humedal.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

El siguiente paso fue mostrar el prototipo al grupo mostrando el funcionamiento del mismo y como se conectaban con los códigos QR, recibiendo retroalimentación positiva del grupo se mencionó que las fuentes usadas esta vez si son legibles y entendibles por parte de los visitantes las cuales se mostrarán más adelante en el punto 3.7.1, se vio nuevamente que la conectividad era muy estable con todos los operadores, pero se dio cuenta de que existía una dificultad a la hora de escanear los códigos QR para desbloquear la información debido a la cantidad de pasos que se tenía que realizar.

**Figura 34. Evidencia testeo del prototipo con los usuarios.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Por último sé probó la aceptación de los silbatos como recompensa por ser el que más pines encontró a lo largo del recorrido, Los silbatos fueron impresos en 3D, una aclaración es que aunque no se regalaron los silbatos si sé probó que si son muy llamativos para los usuarios y ver que el funcionamiento es fácil y entendible para todos

**Figura 35. Silbatos imprimiendo en la impresora 3D**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Para mayor información acerca del proceso de testeo y de los resultados revisar anexo K y anexo L.

### **3.7 Prestaciones del producto.**

Conociendo las necesidades para generar una comunicación asertiva y correcta entrega de la información. Se construyeron aspectos diseño para la experiencia son los siguientes:

#### **3.7.1 Aspectos morfológicos**

Los aspectos morfológicos del producto permiten diferenciarlo de otros productos “similares” y así mismo generar un identificador de la marca, manteniendo los valores y la información importante del Humedal La Conejera y la avifauna que habita en él.

- **Paleta de Color**

Para que la marca cumpliera con los requerimientos del humedal, pero también fuera icónica y llamativa se usó la siguiente paleta de colores.

**Figura 36. Paleta de Colores**



Fuente: *Elaboración propia.*

- **Identificador**

Se generó un logotipo para que funcionara como el identificador de la marca y la experiencia. Este se diseñó en base nuevamente a los requerimientos que dio la administración del humedal y utilizando el contexto histórico del humedal, el logo toma como base las pinturas muiscas y las especies del Humedal usando a una de las mascotas como parte del mismo, pero también pueden funcionar de manera independiente.

**Figura 37. Logotipo Cantos del Humedal.**

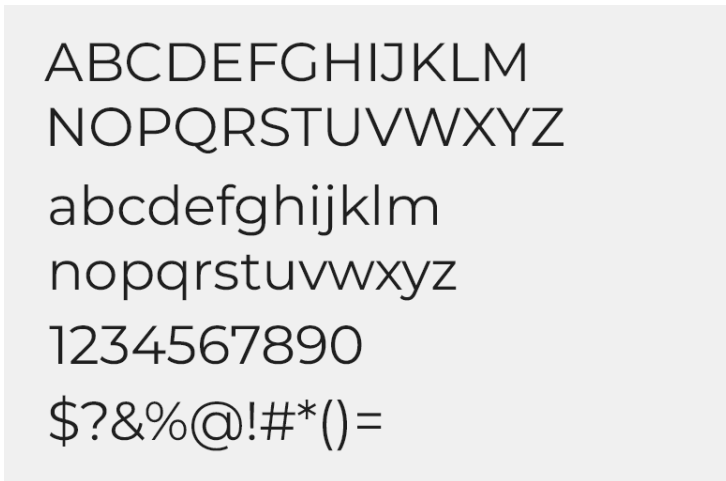


**Fuente:** *Elaboración propia.*

- **Tipografía**

Para la organización de la tipografía que se usó para este producto, se usan 2 tipos de fuentes diferentes, que siguen las normativas de Green UX (Lab UX, s.f.) que menciona que las fuentes tiene que ser legibles, pero también que no generen mucho peso ni dificultad a la hora de los procesadores cargar dicha fuente, por ellos solo dos fuentes usadas con diferentes calibres, para generar un contraste de títulos y párrafos.

**Figura 38. Montserrat Font Family.**



Fuente: Dafont, recuperado de:

<https://www.dafontfree.io/montserrat-font-family/>

Figura 39. Playfair Display Font Family.



ABCDEFGHIJKLM  
NOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklm  
nopqrstuvwxyz  
1234567890  
\$?&%@!#\*()=

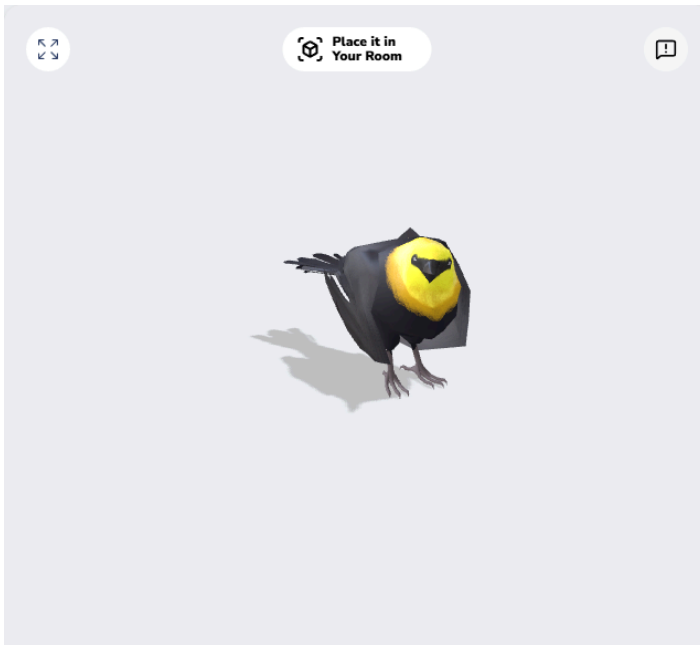
Fuente: Dafont, recuperado de:

<https://www.dafontfree.io/playfair-display-font-family/>

- **Pájaros en 3D**

El poder visualizar la avifauna en 3D hace parte muy importante para este proyecto, ya que se hace pertinente para poder visualizar las especies de ave de manera muy cercana a la realidad con el mayor detalle posible y los usuarios puedan reconocerlas.

**Figura 40. Monjita Bogotana en 3D.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

- **Componentes**

Esta experiencia se compone de varias partes y momentos, el primero una pancarta informativa, los pines impresos en 3D con el Código QR, la página web con la información de las aves, el visualizador 3D, los silbatos de recompensa, la medalla de recompensa.

### **3.7.2 Aspectos técnico-funcionales.**

Este producto es una experiencia para el reconocimiento de aves representativas de los humedales de Bogotá, realizada en programas para la realización de los modelos en 3D, la página web, la impresión 3D y el diseño gráfico.

Los programas son: Illustrator y Krita para el diseño gráfico e ilustraciones de los pájaros, Blender para las animaciones en 3D y los modelos impresos en 3D, Ultimaker Cura 5 para configurar e imprimir en 3D, Visual Studio Code para la construcción del código

para la página web y el funcionamiento de la misma y GitHub para cargar el código del lector de QR + visualizador 3D, al permitir guardar Html con librerías en java.

**Figura 41. GitHub Logo.**



**Fuente: GitHub recuperado de: <https://github.com/logos>**

Esta es una página que funciona para cargar repositorios de archivos, desde código con varias clases de lenguaje en este caso HTML5 y JavaScript, imágenes y toda clase de archivos multimedia, además de cargarlo y reproducirlo como un hosting y generar un dominio con la extensión “[GitHub.io](https://github.io)” facilitando el trabajo del equipo

y también la reproducción en los dispositivos móviles de los usuarios.

Todo lo demás, desde los wireframes, interacciones distintas secciones en la navegación de la página, fueron desarrollados y cargados en la página de Framer, que tiene múltiples herramientas y funciones incluida la opción de usar cogido para programar, esta fue la herramienta que conecto todo, incluyendo lo ya mencionado en GitHub.

Hablando de la arquitectura de la información se da prioridad a la facilidad que deben tener los usuarios para encontrar la información con relativa facilidad, Para ellos se planteó que los botones sean llamativos y suficientemente claros para todo el recorrido dentro de la página y considerando la variedad de edades de usuarios que utilizaran la página.

Figura 42. Wireframe menú.



Fuente: *Elaboración propia.*

Ya hablando de las páginas particulares de cada especie se brindará la información pertinente, como su nombre común y científico, tamaño, sus colores característicos, los hábitats donde habita y las opciones para poder verlo en 3D y escuchar su canto, cosa que es parte fundamental para la marca.

Figura 43. Wireframe tingua azul.



Fuente. Elaboración propia.

En todos los apartados se sigue manejando las fuentes ya establecidas y los colores estipulados para su correcto uso dentro y fuera del Humedal, los únicos colores que están fuera de lo planteado son aquellos que tienen las aves, colores que no pueden cambiar debido a que si se cambia podríamos desinformar acerca de la apariencia de las aves.

### **3.7.3 Aspectos de usabilidad**

La experiencia, está pensada para ser usada dentro del Humedal específicamente dentro del proceso de las visitas guiadas, para poder observar las especies de aves que habitan en el Humedal y son difíciles de ver en el trayecto debido al contexto (clima, hora época del año, etc.). Este producto es apto para personas de todas las edades que cuenten con teléfono móvil de cualquier gama y una conexión básica (2G) a datos móviles, la estrategia inicia con la pancarta informativa que está ubicada en la entrada del humedal, la que contiene los instructivos y modo de uso de los pines, la app, los silbatos, y el método de obtención de la medalla conmemorativa, además de tener el código QR que conecta con la página web y da inicio a la experiencia. El segundo paso es abrir la página web que pedirá permisos para el uso de la cámara del dispositivo, al aceptarse da comienzo oficialmente a la experiencia, el siguiente elemento relevante son los pines que están distribuidos a lo largo de los 13 miradores del sendero del Humedal, estos contienen los códigos QR que al ser escaneados por la app desbloquean la información de cada ave, los pájaros con animación 3D y el sonido del mismo.

Al finalizar la experiencia se hace entrega de la recompensa a aquel integrante que haya logrado conseguir más escaneos de las especies durante el recorrido en ese caso, se hará entrega del silbato que con agua simula sonidos de aves, se debe aclarar que las instrucciones y precauciones de uso con el agua y su uso dentro del humedal, en caso de que haya un empate entre dos o más personas con el número de escaneos, se realiza una trivía a muerte súbita, dirigida por el guía del humedal, y aquel que logre contestar correctamente a las preguntas se le hará entrega del silbato.

El último componente dentro del humedal es la medalla conmemorativa que se entregará a aquellas personas que lograron conseguir todos los registro de las especies del Humedal la Conejera, dicha medalla representa al contexto histórico del humedal y simboliza una conexión especial con el mismo al haber registrado todas las especies que en él habitan, ya que la estrategia está pensada para no completarse en una sola visita, generado una iniciativa para volver al humedal varias veces de manera independiente y completar los escaneos faltantes.

Pero para facilitar la recolección de escaneos y a sí mismo generar ingreso se creó un Kit personal que tendrá un costo, este kit contendrá un instructivo que explica la experiencia de manera similar a la pancarta, y tendrá 3 pines que generarán un escaneo al azar y ayudarán a completar los escaneos de manera más rápida.

## **4. Conclusiones**

### **4.1 Conclusiones**

En conclusión el uso de una página web y de los materiales análogos propuestos resultan relevantes para potenciar la recepción de la información de la avifauna del humedal, apoyando la experiencia de la visita guiada del humedal, y así mismo que la administración del humedal y la comunidad aledaña (Barrio compartir) estaban muy interesados en adquirir dicha experiencia para no solo usarla con avifauna sino con todas las especies que habitan en el humedal. Sin embargo, también se debe contestar la pregunta de investigación: ¿Cómo se puede mejorar la disponibilidad e interactividad de la información sobre las características físicas e importancia ecológica de las especies de

avifauna del Humedal la Conejera para los visitantes del mismo?

Es claro que aunque la información acerca de la avifauna existe, está en un lenguaje poco amable para el público común, carente de conocimientos avanzados y técnicos de ornitología. Por otra parte, en el contexto de “Cantos del Humedal” y el objetivo planteado al principio de potenciar la disponibilidad de la información acerca de la avifauna que habita en este humedal, se evidencia la necesidad de seguir explorando, aprovechando y por supuesto ampliando la propuesta para completar la lista de especies de aves dentro del humedal (fuera de los 5 ya trabajados en este proyecto), y poder aplicarla en otros contextos y con otras especies fuera de la avifauna ya sí mismo, como se confirma con la respuesta positiva que se obtuvo en el Jardín Botánico del Quindío donde se mostró y se explicó la propuesta recibiendo un interés muy elevado de parte de su administración. Se logró evidenciar que el uso de la experiencia planteada, con todas sus partes (antes, durante y después de la visita al humedal) son efectivas para visibilizar la importancia y características físicas de la avifauna. Gracias a los prototipos y testeos, se comprobó la viabilidad como una experiencia

que facilita el acceso a la información y facilita su comprensión de las especies de avifauna que habitan en el Humedal La Conejera.

En los testeos desarrollados en el Humedal, se logró concluir que la implementación de la experiencia son pertinentes y se pueden aprovechar para su uso dentro y fuera de la institución, se puede concluir que gran parte de los usuarios les gustó participar en la experiencia, se notó el interés a la hora de la búsqueda de los pines dentro del humedal, y el gran motivante que fue la entrega de las recompensas (silbatos y medalla) recibiendo retroalimentación positiva de los usuarios, y a sí mismo en otros contextos como lo fueron RedCOLSI con jurados enfocados en temas ambientales e investigativos, y de expertos en el Área del diseño durante las ponencias presentadas en “XII Encuentro Institucional de Grupos de Investigación y XV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación.” y el “VIII Congreso Internacional de Diseño Tecnología y Entretenimiento”.

Con base en la hipótesis que se planteó al inicio del proyecto, que hablaba que con la construcción de una herramienta análogo-digital que apoyara la experiencia de la visita guiada se

mejoraría la disponibilidad de la información de la avifauna del Humedal La Conejera, y en consecuencia se puede afirmar de manera positiva que la hipótesis se cumplió en su mayoría, gracias a las herramientas y testeos usados el acercamiento de los usuarios fue positivo y motivado, y se pudo ver que la herramienta puede ser escalado a otros contextos y lugares.

Y para finalizar el proyecto se presentará con el apoyo de la administración y la comunidad del humedal, a la Secretaria Distrital de Ambiente, para poder aumentar el alcance de la herramienta no solo con otras especies dentro del humedal, sino también en otros Humedales de la ciudad, esto gracias al buen recibimiento de parte de la administración y la comunidad del Humedal, y a las buenas críticas dadas en otros contextos que ya se mencionaron anteriormente, deseando que este proyecto escale a múltiples reservas naturales y humedales a lo largo del país, y poder trabajar con muchas de las especies de Avifauna que habitan en esta nación con tal biodiversidad.

## 4.2 Viabilidad de producto.

Figura 44. Triángulo Agile.



Fuente: *Elaboración propia.*

**4.2.1 Alcance:** El mínimo producto viable planteado para la entrega debe contar con características factibles y de alto impacto, las cuales son:

- Centrarse en el caso de estudio en este caso el Humedal la Conejera y en 5 especies de aves que habitan en dicho ecosistema.
- Dar la información necesaria sobre 5 especies de aves (importancia en el ecosistema, características físicas, y comportamiento).
- Ofrecer una visualización 2D/3D de estas 5 especies para que los usuarios puedan reconocerlas.
- Pines/Marcadores esparcidos a lo largo del humedal, que al ser escaneados permiten desbloquear la información de las 5 especies mencionadas anteriormente.
- Un premio (silbato, pin, etc.) para promover la participación de los visitantes en la experiencia propuesta.
- Un paquete de pines coleccionables para los visitantes que desean coleccionarlos, o que no pueden acceder al humedal por cualquier motivo.

#### **4.2.2 Presupuesto**

El presupuesto está dividido en varias partes que ayudaron con el correcto desarrollo de la investigación, en primera apoyado por alianzas estratégicas que apoyaron en gran medida al desarrollo, entre las cuales se encuentra la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, la cual realizó el préstamo de instalaciones, equipo (como computadoras, impresoras 3D etc), y expertos en el área del diseño. Por otro lado, alianzas con la administración del Humedal la Conejera y por ende con la secretaría de Ambiente, apoyaron de manera muy fuerte con expertos en temas contextuales y apoyos en el propio espacio.

El segundo punto fueron las participaciones en convocatorias que ofrecían incentivos económicos, como la Fundación el Nogal, que a través de la convocatoria “Sexto premio fundación del Nogal” donde el proyecto se postuló funcionarán a futuro para mejorar el alcance y la escalabilidad del mismo. Si se quiere ver el cronograma al completo revisar el anexo G.

### 4.2.3 Tiempo

El periodo de trabajo de todo el proyecto abarca aproximadamente 10 meses, comenzando en Enero del presente año (2025), hasta Noviembre del mismo año. Durante este tiempo se llevó a cabo la preparación de un anteproyecto para sentar las bases de lo que llegó a ser Cantos del Humedal.

Los primeros meses fueron necesarios para determinar la problemática central, el lugar donde esta problemática ocurre, y el problema de diseño que se ha de abarcar desde el diseño digital y multimedia. Al mismo tiempo, se buscaron alianzas estratégicas que aportaran al desarrollo del proyecto y el rumbo de la investigación necesaria para llevarlo a cabo.

En la etapa final del proyecto se llevaron a cabo los testeos requeridos para descubrir las posibles fallas y oportunidades de diseño que pudieran dar paso a un mínimo producto viable con las características que cumplieran con los requerimientos de diseño planteados durante la investigación.

#### 4.2.4 Segmentos de mercado (cliente/usuario)

Se tiene que aclarar y diferenciar quienes son los clientes, usuarios, consumidor y cliente del producto, a lo largo de la investigación y con el apoyo de Docente Andrés Felipe Parra Bela (2025) se logró definir claramente estos segmentos como se ve a continuación:

- **Usuario:** “El usuario es la persona que usa y se beneficia del producto o servicio, para quién fue diseñado y creado” (Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2015). Diseñando la propuesta de valor.), en este caso se definió que son los visitantes del Humedal la Conejera que tomaron la opción de la visita guiada, aquellos que tendrán el beneficio de usar el producto al tomar la experiencia de la visita guiada y usar el producto que está instalado a lo largo de todo el recorrido, el mismo que los ayudará a ver las especies de aves que por diferentes motivos no podrán ver a lo largo del recorrido.

- **Consumidor:** “Es quien usa el producto o servicio para satisfacer sus propias necesidades y adquiere el producto” (Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2015). Diseñando la propuesta de valor.), en este apartado todos los visitantes que entren al humedal tanto por la visita guiada como de manera independiente funcionaran al tomar la decisión de adquirir el producto y usarlo a beneficio propio para mejorar la experticia durante sus respectivos recorridos dentro del humedal, a sí mismo como aquellos que decidan adquirir los paquetes de iniciación que se venderán para aquellos que no pueden o quieren ingresar al humedal, pero quieren usar el producto de manera independiente.
- **Comprador:** “Es quien realiza el acto físico de la compra, es quien tiene la capacidad de decisión y realizar el pago” (Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2015). Diseñando la propuesta de valor.), en este contexto y considerando el caso de estudio este segmento está definido por la Administración del humedal,

aquellos que toman las decisiones finales de qué productos y servicios entran en el humedal por beneficio del mismo y son los que administran el presupuesto del mismo.

- Cliente: “Es aquel comprador o consumidor que ha desarrollado una relación de confianza y fidelidad con una marca, comprando de forma habitual y frecuente” (Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadacos, T. (2015). Diseñando la propuesta de valor.), considerando la escalabilidad y el futuro del proyecto se llegó a la conclusión de que sería la Secretaría de Ambiente, aquellos que podrían constantemente mostrar la fidelidad al proyecto para aplicarlo en un futuro a otras zonas ecológicas y ambientales importantes de la ciudad, departamento, etc.

#### **4.2.5 Propuesta de valor basado en la gráfica Canvas.**

Para mayor claridad esta propuesta se dividió en 6 basándose en la matriz Canvas de la propuesta de valor, donde se dará claridad de las propuestas básicas más relevantes para entender la propuesta de valor.

**4.2.5.1 Necesidades o frustraciones:** En esta sección se explica ¿Qué emociones negativas y qué situaciones que no desee el usuario se están experimentando? Entre las cuales se encontraron:

- No poder ver las especies de aves que el guía menciona durante el recorrido.
- El clima dificulta el ingreso al humedal y por ende el recorrido.
- No se escucha la información que el guía está compartiendo.
- Debido a la época del año algunas especies de aves no se encuentran disponibles.

**4.2.5.2 Expectativas o deseos:** En esta sección se explicarán los beneficios o emociones positivas que el usuario quiere experimentar, entre las cuales se encontraron:

- Ver muchos tipos de animales.
- Aprender cosas nuevas.
- Disfrutar de la naturaleza.
- Disfrutar del recorrido a pesar de no contar con un buen clima.
- Compartir con los otros visitantes.
- Despejar la mente con un ambiente tranquilo.

**4.2.5.3 Tareas:** En esta sección se especifica que tareas tiene que hacer el usuario en ese momento, además de pensar en ¿qué trucos usa para tratar de resolver las necesidades y expectativas que tiene?, que se definieron en lo siguiente:

- Escuchar atentamente al guía.
- Observar el entorno atentamente.
- Hacer el menor ruido posible.
- No intervenir con el ambiente.
- Seguir al guía en todo momento.

**4.2.5.4 Generadores de alivio:** Donde se pregunta ¿cómo el producto cubre las necesidades del usuario?, ¿cómo evitar sus frustraciones?, preguntas que se contestan de la siguiente manera:

- Poder observar aves aunque no se encuentre en el ambiente en ese momento a través de un visualizador detallado de las aves en 2D 3D.
- Poder disfrutar de la experiencia incluso sin estar en el humedal, por medio de una “paquete de inicio”, que se venderá fuera del humedal que contiene los pines que abren las puertas al visualizador.
- El visualizador permitirá ver distintas especies de aves que dependen meramente de los pines, para poder ver las aves en cualquier lugar y época del año.
- Contar con la información más relevante de las especies de aves en el visualizador para que los usuarios la tengan a la mano.

**4.2.5.5 Generadores de satisfacción:** Donde se intenta solucionar a ¿cómo el producto satisface a las necesidades de los usuarios?, ¿cómo cumple sus deseos?, que se contestaron de la siguiente manera:

- El visualizador permitirá ver especies de aves difíciles de contar por distintos motivos para que no pierdan dicha conexión.
- La información del visualizador también posee información relevante que complementará a la que el guía suministra durante la visita guiada dejando fuera información muy pesada o técnica para los visitantes.
- Al generar una experiencia que al final puede tener una recompensa, motiva a los usuarios a no solo estar atentos al ambiente, sino también a convivir entre ellos para compartir información de los registros de cada ave sin perder conexión con el recorrido y con la información del guía.

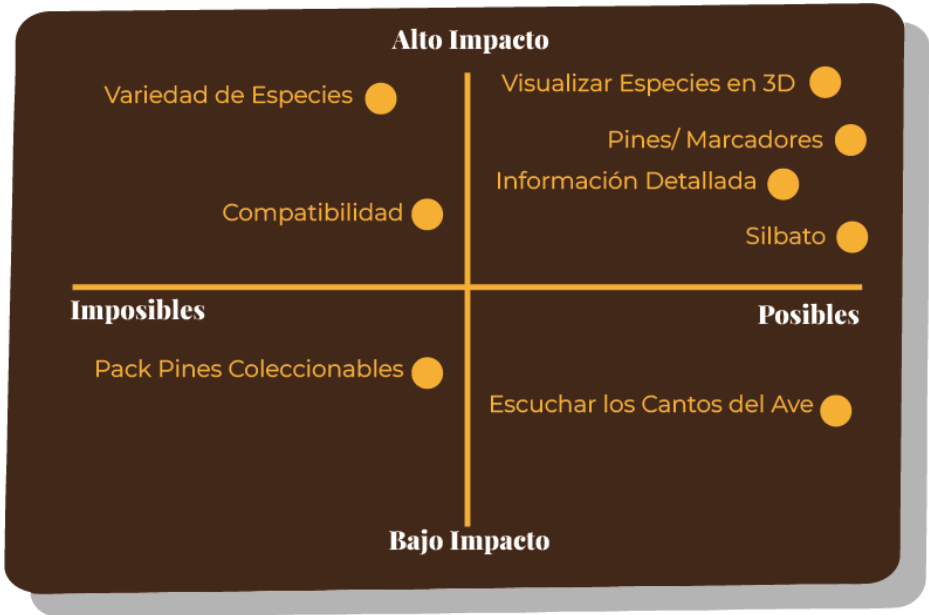
**4.2.5.6 Propuesta de valor:** Sección en la cual se mencionan las tareas que el usuario tiene que realizar para resolver la propuesta, y se menciona que se ofrece para que se seleccione el proyecto por encima de otros similares:

- Aplicativo/ página web que permita al usuario ver detalladamente a las aves del Humedal con accesos por medio de marcadores distribuidos a lo largo del sendero del mismo.
- Dicho aplicativo permitirá guardar un registro de las aves que ya se “desbloquearon” por medio de los marcadores, los marcadores funcionan como conectores entre la realidad y el visualizador, pero dichos marcadores no estarán disponibles solo dentro del humedal.
- Para las ocasiones donde el humedal no tiene acceso al público, sea por el clima o por la lejanía del público al mismo, está la opción del “paquete de iniciación”, este tendrá un coste y contendrá tres pines de los mismos que encuentras en el humedal que te permitirá empezar de manera particular tu propio registro en el visualizador.

- Si se logra completar el visualizador con todas las especies que se encuentren disponibles en el mismo, el humedal hará la entrega de un premio, que es un silbato con forma de pájaro que si llenas de agua imita los cantos de dichos animales.
- Como se mencionó el visualizador está abierto a todo público los que están fuera del humedal, quienes pueden pagar por un kit de iniciación con los marcadores coleccionables, pero aquellos que quieran entrar al humedal (cuya entrada es gratis) de manera particular sin tomar la visita guiada también podrán hacer el registro de los marcadores en el visualizador para desbloquear las aves del mismo y obtener el premio después.

Considerando todo lo anterior se propone un MVP (Producto mínimo viable), mostrado en la siguiente figura:

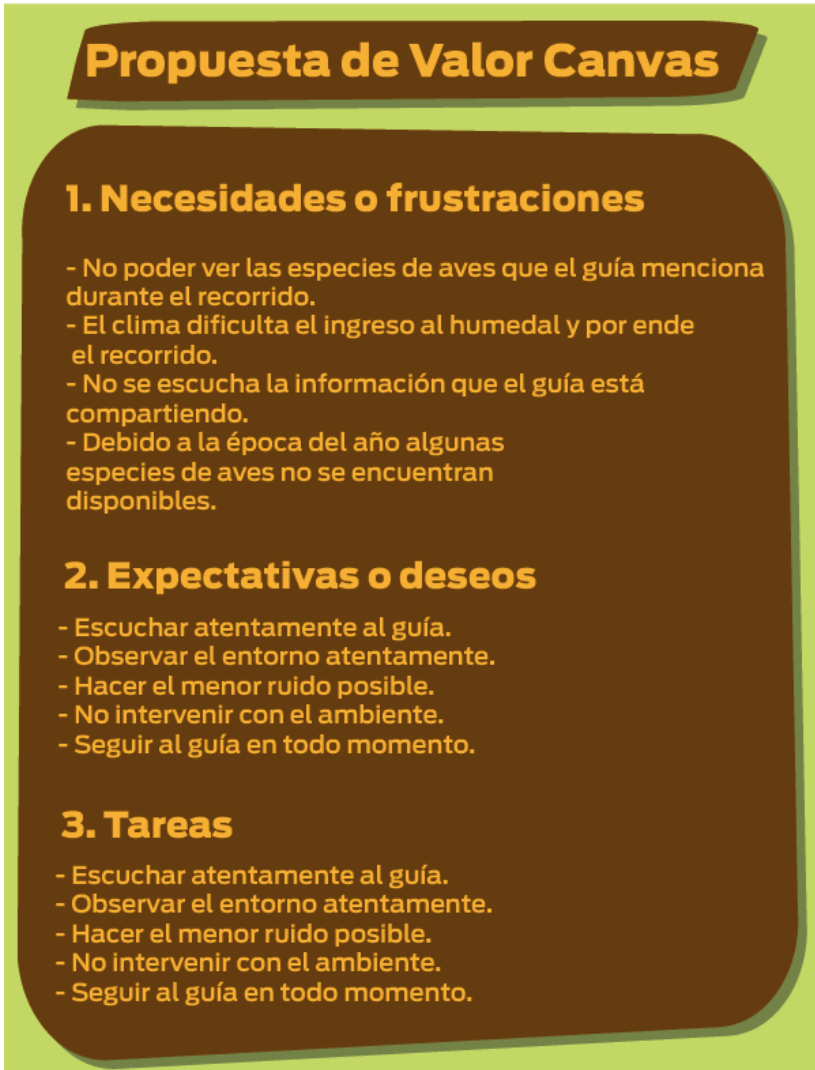
**Figura 45. Matriz de MVP**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Para ver la propuesta de valor de manera más simple se puede revisar las siguientes figuras que, el lienzo de la propuesta de valor, resume todo lo anterior:

Figura 46. Matriz Canvas propuestas de valor.



## Propuesta de Valor Canvas

### 4. Generadores de alivio

- Observa aves en 2D y 3D, sin estar en el humedal.
- Acceso mediante un paquete de inicio con pines.
- Descubre especies en cualquier lugar y época.
- Información clave de cada ave al instante.

### 5. Generadores de alivio

- Observa especies en 2D y 3D, incluso las difíciles de avistar.
- Accede con un paquete de inicio con pines.
- Descubre aves en cualquier lugar y época del año.
- Información clave y ligera que complementa al guía.
- Fomenta atención, convivencia y compartir registros.

### 6. Propuesta de valor

- Acceso con marcadores en el sendero o en un paquete de iniciación con pines.
- Permite desbloquear aves, verlas en detalle y guardar registros.
- Disponible dentro y fuera del humedal.
- Completa tu colección y recibe un silbato en forma de ave como premio.
- Entrada al humedal: gratis, con o sin guía.

Fuente: *Elaboración propia.*

#### **4.2.6 Tabla de inversiones**

La estructura de costes de producción y de ingresos se plantea considerando todos los requerimientos mencionados anteriormente, la mayoría de recursos y socios claves son de vital importancia para el correcto desarrollo del proyecto.

Los ingresos recibidos en su mayoría son por convocatorias como los "premios Jóvenes y la Construcción del País" (VI Versión)" por parte de la fundación el Nogal o suministrados por entidades privadas, además de contratos y alianzas con entidades públicas, como la Secretaría de Ambiente.

También se proyecta obtener ganancias por venta y comercialización de productos, como lo es el paquete de iniciación, y con contratos futuros con otras entidades interesados en la experiencia y aplicarla dentro de estos espacios como lo puede ser el Jardín Botánico del Quindío. Para mayor información ver anexo N.

Tabla 4. Tabla de inversiones

<b>Flujo de efectivo</b>	<b>2025</b>
<b>INGRESOS POR OPERACIONES</b>	
Ventas	39.995.700
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>39.995.700</b>
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>	<b>25.294.000</b>
Materias primas (Insumos)	1.220.000
Nomina operarios y prestaciones	7.294.000
Equipos y maquinaria para producción	16.780.000
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>36.597.993</b>
Nómina y prestaciones	7.208.856
Gastos transporte y seguros	418.000
Gastos de promoción y publicidad	1.440.000
Servicios públicos (energía, teléfono, agua y alcantarillado, gas, otros) arriendo	4.400.000
Patentes y Licencias	5.950.100
Registros	2.576.000
Facturas	12.500.000
Impuestos	2.105.037
Cuotas préstamo	
Otros	
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>61.891.993</b>
<b>OTROS INGRESOS</b>	<b>31.160.000</b>
Aportes Socios (recursos propios)	10.160.000
Otros (inversionistas privados, etc.)	21.000.000
Préstamos (recursos a solicitar en el sistema)	
<b>SALDO FINAL</b>	<b>9.263.707</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

### **4.3 Consideraciones**

Este proyecto tiene como objetivo potenciar la disponibilidad de la información en lo referente a las especies de avifauna del Humedal La Conejera y a sí contribuir al equilibrio ecológico de Bogotá, a corto plazo, se busca el apoyo de distintas organizaciones que promocionen y difundan este proyecto. Al existir un interés valioso por distintas organizaciones enfocadas en el medio ambiente y protección de este. Hace falta ayuda económica para realizar distintos kits y pines y su distribución, además de incluir a todas las especies de avifauna que habitan dentro el Humedal la Conejera.

A mediano plazo se busca que el producto abarque todas las especies posibles de fauna y flora de la ciudad de Bogotá. Haciendo que el producto sea muy escalable y así mismo ambicioso, por esto mismo se buscará el apoyo de entidades que apoyen con la información de dichas especies para incluirlas en el proyecto.

A largo plazo, se piensa escalar el proyecto a más allá de las especies de Bogotá, aplicándolo a otras zonas de Colombia con

toda clase de especies de Fauna y Flora, aplicándolo en espacios y zonas de protección de animales y reservas naturales. Para poder desarrollar esto último se debe considerar que los determinantes y requerimientos de diseño de cada zona en particular variarán, y hay que realizar el estudio adecuado antes de aplicar la experiencia en distintas zonas.

## Referencias

**AdamStag.** (2015, 25 de noviembre). *The Chirping Bird Whistle*  
[Modelo 3D]. Thingiverse.

<https://www.thingiverse.com/thing:1155687>

**Admin5v, P.** (2022, 14 marzo). *Blog Cinco vientos*. Cinco Vientos.

<https://www.cincovientos.com/blog-cinco-vientos/>

**Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.** (2013). *Decreto Distrital 507 de 2013: Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=507>

**Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.** (2013). *Decreto Distrital 507 de 2013: Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=507>

**Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.** (2021). *Decreto Distrital 555 de 2021: Por el cual se orientan las medidas y lineamientos urbanísticos para controlar la ocupación del suelo destinado al desarrollo urbano y de los asentamientos rurales.*

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>

**APFONA.** (2022, 23 septiembre). *Quienes Somos - APFONA*.  
*Quienes somos APFONA.*

<https://apfona.org/pagina-principal/quienes-somos/>

**Assemblr Studio.** (s. f.). *-kLqExrJibLzYoqRgd4i* [Creación].

<https://studio.assemblrworld.com/creation/-kLqExrJibLzYoqRgd4i>

**BBC News Mundo.** (2016, 16 diciembre). *Las mejores fotos de naturaleza según National Geographic.*

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-38341426>

**Berg, K.** (2023, 21 julio). *La fotografía de la naturaleza como herramienta poderosa.* deutschland.de.

<https://www.deutschland.de/es/topic/medio-ambiente/conservacion-de-las-especies-mediante-fotografia-entrevista-a-kilian>

**Colombia cuenta con una nueva Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves.** (s. f.). *Instituto Alexander Von Humboldt.*

<https://www.humboldt.org.co/noticias/colombia-cuenta-con-una-nueva-estrategia-nacional-para-la-conservacion-de-las-aves#:~:text=%E2%80%9CLas%20aves%20son%20un%20gran,los%20gobiernos%20locales%20y%20que>

**Collection, D. D. N. G. I.** (2023, 27 febrero). *Estos ecosistemas únicos ocupan poco espacio, pero desempeñan un papel importante como hábitat de la fauna y nos protegen de las inundaciones y la contaminación.*

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-son-los-humedales-y-por-que-son-tan-importantes-para-la-vida-e>

[n-la-tierra](#)

**Congreso de Colombia.** (1993). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.* Diario Oficial No. 41.146.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

**Congreso de Colombia.** (1994). *Ley 165 de 1994: Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.* Diario Oficial No. 41.589.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37807>

**Congreso de Colombia.** (1997). *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. Diario Oficial No. 42.967.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=344>

**Congreso de Colombia.** (2000). *Ley 611 de 2000: Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de fauna silvestre y acuática.* Diario Oficial No. 44.144.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9019>

**DaFontFree.io.** (s. f.). *Montserrat font family.*

<https://www.dafontfree.io/montserrat-font-family/>

**DaFontFree.io.** (s. f.). *Playfair Display font family.*

<https://www.dafontfree.io/playfair-display-font-family/>

**Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente**

**(DTA).** (2000). *Historia de los humedales de Bogotá: con énfasis en cinco de ellos.* Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

**Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente**

(DTA). (2000). *Historia de los humedales de Bogotá: con énfasis en cinco de ellos*. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.

**Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente**

(DTA). (2018). *Los humedales del Altiplano en Bogotá: bases técnicas para su conservación, restauración y manejo*. Alcaldía Mayor de Bogotá.

**Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.**

(2006). *Política pública de humedales del Distrito Capital*.

<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/Pol%C3%ADtica+p%C3%BAblica+de+Humedales.pdf>

**Echeverri-Galvis, M. Á., Acevedo-Charry, O., C, J. E. A., Estela, F. A., Cuervo, A. M., Stiles, F. G., & Gomez, C.** (s. f.). *Lista de referencia de especies de aves de Colombia - 2022*.

[www.gbif.org](http://www.gbif.org). <https://doi.org/10.15472/qhsz0p>

**Ecología y medio ambiente: qué son y cómo crear conciencia.**

(2022, 2 mayo). *Nestlé Colombia*.

<https://www.nestle.com.co/plataforma-re/ecologico-y-medio-ambiente-que-son>

## **Educación ambiental en los ayuntamientos: ESTRATEGIAS Y**

**EJEMPLOS PRÁCTICOS - Negocios Sostenibles.** (2025b, febrero 20). *Negocios Sostenibles*.

<https://negociosostenible.camaravalencia.com/ambiental/ten-dencias/educacion-ambiental-en-los-ayuntamientos-estrategias-y-ejemplos-practicos/>

**Encolombia.** (s.f). *Historia de cinco humedales de Bogotá: humedal de la Conejera*. Encolombia.com.

<https://encolombia.com/medio-ambiente/humedales/bogotah/hhb/hume-bogota-historia/>

**Figma.** (s. f.). *Cantos del Humedal* [Prototipo].

<https://www.figma.com/proto/ziq1FjsaAcIBUNMy7nKf/Cantos-del-Humedal?node-id=33-48&t=shcWJMjEtCN5Cdgd-1&scaling=scale-down&content-scaling=fixed&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A2>

**Fiorelli, G.** (2021, 31 marzo). *Understand and Harness the Power of Archetypes in Marketing*. Moz.

<https://moz.com/blog/the-power-of-archetypes-in-marketing>

**Fotografía.** (s. f.). *National Geographic*.

<https://www.nationalgeographicla.com/fotografia>

**Fraume Restrepo, N. J.** (2007). *Diccionario ambiental*. Ecoe Ediciones.

[https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781449277215\\_A45376118/preview-9781449277215\\_A45376118.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781449277215_A45376118/preview-9781449277215_A45376118.pdf)

**Friedrich-Ebert-Stiftung Colombia (FESCOL).** (2008). *Estructura ecológica principal y áreas protegidas de Bogotá: Oportunidad de integración de políticas para la construcción y el ordenamiento del territorio de la ciudad-región*.

<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/06455.pdf>

**Gil, S. A.** (2023, 7 noviembre). *Educación ambiental: qué es, función, sus objetivos e importancia en la actualidad*.

Alcaldía de Medellín.

<https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/educacion-ambiental-que-es-funcion-sus-objetivos-e-importancia-en-la-actualidad/>

**GitHub.** (s. f.). Logos. <https://github.com/logos>

**Kilian Schönberger Photography.** (2023, 1 diciembre). *Home - Kilian Schönberger Photography*. Kilian Schönberger Photography - Landschaftsfotografie Deutschland Workshops. <https://kilianschoenberger.de/?lang=en>

**Lab-UX.** (s. f.). *Green UX*. <https://lab-ux.com/green-ux/>

**La importancia de los humedales.** (s. f.). *The Convention On Wetlands, la Convención Sobre los Humedales*.

<https://www.ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision/la-importancia-de-los-humedales#:~:text=Los%20humedales%20son%20indispensables%20por,y%20mitigaci%C3%B3n%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico>

**Mallart Navarra, J.** (2007). *Es la hora de la ecopedagogía: La década de la educación para un futuro sustentable.*

Recuperado de

<https://es.scribd.com/document/61416985/Joan-Mallart-Navarra>

**Margoth, S. V. H.** (s. f.-b). *IMPORTANCIA HISTÓRICA y*

*CULTURAL DE LOS HUMEDALES DEL BORDE NORTE DE BOGOTÁ (COLOMBIA).*

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262012000100018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262012000100018&script=sci_arttext)

**Ministerio de Tecnologías de la Información y las**

**Comunicaciones (MinTIC).** (s. f.). *Centro de Innovación Pública Digital: Metodología CoCreArE.* Gobierno Digital.

<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Centro-de-Innovacion-Publica-Digital/Metodologia-CoCreArE/>

**Moreno, J. E. E.** (2024d, agosto 27). *Humedal La Conejera -*

*Fundación Humedales Bogotá.* Fundación Humedales

Bogotá. <https://humedalesbogota.com/humedal-la-conejera/>

**Moreno, J. E. E.** (2024e, septiembre 17). *La Margarita de pantano, especie endémica de los humedales de Bogotá*. Fundación Humedales Bogotá.

<https://humedalesbogota.com/2016/10/23/la-margarita-de-pantano-especie-endemica-de-los-humedales-bogota/>

**National Geographic Society.** (2025, 10 abril). *Our story | National Geographic Society*.

<https://www.nationalgeographic.org/society/our-story/>

**Pedagogía: concepto, importancia y evolución en la educación.**

(s. f.). *Universidad de los Andes*.

<https://programas.uniandes.edu.co/blog/pedagogia>

**qué-es-la-fotografía-para-la-conservacion-y-por-que-es-importante.** (s. f.). *Alphauniverse-Latin America*.

<https://www.sony.com.ar/alphauniverse/stories/que-es-la-fotografia-para-la-conservacion-y-por-que-es-importante>

**Ramsar Convention on Wetlands.** (2014). *Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente*

como hábitat de aves acuáticas.

[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current\\_convention\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf)

**Ramsar Convention on Wetlands.** (2021). *Global wetland outlook: Special edition 2021 [Perspectiva mundial sobre los humedales: Edición especial 2021]*.

[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo\\_2021\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_2021_s.pdf)

**RedCOLSI.** (2025). *ENISI 2025 – Eventos*.

<https://web.redcolsi.org/inicio/eventos/2025/enisi-2025>

**RedCOLSI.** (s. f.). *RedCOLSI*. <https://web.redcolsi.org/>

**Rivera, A.** (2023, 27 marzo). *Fotografía ambiental*. APFONA.

<https://apfona.org/blog/modalidades-fotograficas/fotografia-ambiental/>

**Secretaría de la Convención de Ramsar.** (2007). *La Convención de Ramsar sobre los Humedales*. Ramsar.

<https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/info2007sp-01.pdf>

**Secretaría Distrital de Ambiente.** (2021). *Informe análisis de resultados de los monitoreos de la biodiversidad año 2021 del Parque Ecológico Distrital de Humedal La Conejera.*

<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/2884782/CONEJERA-Informe+monitoreo+biodiversidad.pdf/9a1dea54-f084-4c10-96c6-56495e3440e1>

**Secretaría Distrital de Ambiente.** (2023). *Informe de gestión 2023 del Parque Ecológico Distrital de Humedal La Conejera.*

<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/7130449/2023+RDH+LC+INFORME+DE+GESTION.pdf/13052900-01fd-4890-91b2-4c6208854a7f>

**Ultimaker.** (s. f.). *Welcome to Ultimaker Cura 3.0.*

<https://ultimaker.com/learn/welcome-to-ultimaker-cura-3-0/>

**Universitat Carlemany.** (s. f.). *Diseño socialmente responsable.*

<https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/disenho>

[-socialmente-responsable/#:~:text=El%20dise%C3%B1o%20socialmente%20responsable%2C%20todo,consigue%20el%20impacto%20que%20tiene](#)

**Venture Into the Wild at ArtScience Museum.** (s. f.). *WWF*.

[https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?291970/Venture%2DInto%2Dthe%2DWild%2Dat%2DArtScience%2DMuseum](https://wwf.panda.org/wwf_news/?291970/Venture%2DInto%2Dthe%2DWild%2Dat%2DArtScience%2DMuseum)

**Veronica.** (2024, 10 junio). *La importancia del diseño sostenible -*

*Idecrea | Escuela de diseño y creación digital | Valencia.*

Idecrea | Escuela de Diseño y Creación Digital | Valencia.

<https://idecrea.es/la-importancia-del-diseno-sostenible/#:~:text=En%20resumen%2C%20el%20dise%C3%B1o%20sostenible,m%C3%A1s%20saludable%20para%20nuestro%20planeta>

**Vientos, C., & Vientos, C.** (2022, 14 marzo). *Fotografía ambiental.*

Cinco Vientos.

<https://www.cincovientos.com/fotografia-ambiental/>

**What is Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)?** (2024,

6 de diciembre). *The Interaction Design Foundation*.

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/slam>

**World Wildlife Fund.** (2022, 27 de septiembre). *Cómo ayuda el arte*

*a promover el mensaje de la conservación.*

<https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/como-ayuda-el-arte-a-promover-el-mensaje-de-la-conservacion>

## **Anexos**

**Anexo A.** Hoja de vida de Santiago Gaona Pinzón

[https://drive.google.com/drive/folders/1ojHZxVH5KB\\_ftQiJqokNOIfC2UOQEORs?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1ojHZxVH5KB_ftQiJqokNOIfC2UOQEORs?usp=sharing)

**Anexo B.** Portafolio de Santiago Gaona Pinzón

[https://drive.google.com/drive/folders/1IPh4h8-x\\_2gL3yTuMH8h1DxkjEUw-h2p?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1IPh4h8-x_2gL3yTuMH8h1DxkjEUw-h2p?usp=sharing)

**Anexo C.** Hoja de vida de Daniel Martínez Moreno

[https://drive.google.com/drive/folders/1vcRWYpLnQ5NS-EKKQvH9p\\_MjYxHcAOzJ?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1vcRWYpLnQ5NS-EKKQvH9p_MjYxHcAOzJ?usp=sharing)

**Anexo D.** Portafolio de Daniel Martínez Moreno

<https://daniel-martinez.carrd.co/>

**Anexo E.** Tabla de Dimensiones, factores y Requerimientos de Diseño.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zXFAqsBUFpvQ004d0UZ2gunmHEM52n30pFb41lQuqTU/edit?usp=sharing>

**Anexo F.** Primer prototipo realidad aumentada

<https://studio.assemblrworld.com/creation/-kLqExrJibLzYogRqd4>

**Anexo G.** Roadmap

[https://www.notion.so/Hoja-de-ruta-de-producto-24eb41f6656c80b9a3bcc06ef9462843?source=copy\\_link](https://www.notion.so/Hoja-de-ruta-de-producto-24eb41f6656c80b9a3bcc06ef9462843?source=copy_link)

**Anexo H.** Primer prototipo página web.

<https://codepen.io/DANIEL-MART-NEZ-MORENO/pen/JoGGOmM>

**Anexo I.** Protocolo testeo 1

<https://docs.google.com/document/d/1TxNs19nwNI1I52ekkDsy3jN2BSvyyUx-KKUcIXXcSDk/edit?usp=sharing>

**Anexo J.** Resultados testeos 1

<https://www.figma.com/deck/bGZolCyDvalG7gGhG1FDy5/Cantos-De-el-Humedal---testeos?node-id=2-42&viewport=-159%2C-117%2C0.73&t=X5onJOMUnYHJKd6d-1&scaling=min-zoom&content-scaling=fixed&page-id=0%3A1>

**Anexo K.** Protocolo testeo 2

<https://docs.google.com/document/d/1cvPYfyskzWVjGbdGApJqnnL09uTQi90A5OsGf5t2YZQ/edit?usp=sharing>

**Anexo L.** Resultados testeo 2

<https://www.figma.com/deck/DeOCmSQnJ6qPlwHugufbwr/Cantos-Del-Humedal---testeo-N%C2%B02?node-id=2-42&viewport=-159%2C-117%2C0.73&t=qdIpG3Xq1vJc47cM-1&scaling=min-zoom&content-scaling=fixed&page-id=0%3A1>

**Anexo N.** Tabla de presupuestos.

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/12S\\_GH2GstApyjruJk9d7vd9wdoeGscPh/edit?usp=sharing&oid=105747899904658169199&rtpof=true&sd=trueFF](https://docs.google.com/spreadsheets/d/12S_GH2GstApyjruJk9d7vd9wdoeGscPh/edit?usp=sharing&oid=105747899904658169199&rtpof=true&sd=trueFF)