CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL CUIDADO DE HUMEDALES DEL DISTRITO: LA VACA.

NATALIA ELIZABETH GONZALEZ JIMENEZ

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO
ARQUITECTURA
BOGOTÁ D.C
2018

CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL CUIDADO DE HUMEDALES DEL DISTRITO: LA VACA.

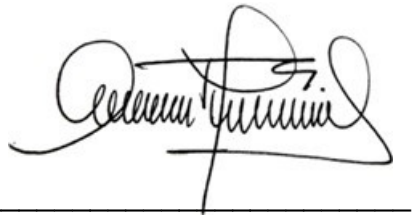
NATALIA ELIZABETH GONZALEZ JIMENEZ

Proyecto de grado para optar el título de Arquitecta

Director de trabajo de grado
Arq. Alfredo Montaño Bello

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO
ARQUITECTURA
BOGOTÁ
2018

Nota de aceptación:



Firma director de trabajo de grado

Arq. Alfredo Montaño Bello

Bogotá, noviembre de 2018

DEDICATORIA

A Dios.

A mi mamá Gloria Jiménez y mi papá Rodolfo González quienes me acompañaron, ayudaron y me permitieron cumplir con este maravilloso sueño.

A mis tutores Arq. Alfredo Montaño Bello, y todo el conjunto de profesores que me enseñaron y corrigieron, por su apoyo, orientación y compañía en este proceso de formación.

A mis compañeros de quienes aprendí y me acompañaron en el proceso, con los que hice amistad y a quienes orgullosamente llamo colegas.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1

1. MARCO PROBLEMÁTICO 2

1.1. Problemática 2

1.2. Humedal de La Vaca 3

1.3. Pregunta de investigación 4

1.4. Hipótesis 4

1.5. Referentes 5

1.6. Objetivos 8

1.6.1. Objetivo general 8

1.6.2. Objetivos específicos 8

2. MARCO CONCEPTUAL 9

2.1. Marco teórico 9

2.2. Historia y prospectiva 10

2.3. Humedales y ciudad 12

Plan parcial de la vaca 12

2.3.1. 12

2.4. Fitoremediación 15

3. MARCO METODOLÓGICO 16

3.1. Etapas 16

4. MARCO PROYECTUAL 19

4.1. Localización 19

4.2. El proyecto 20
4.3. Determinantes – sitio 21
4.3.1. Morfología-Perfil vial. 21
4.3.2. Tratamiento de borde. 22
4.4. Propuesta a nivel urbano 24
4.4.1. Alameda. 25
4.4.2. Movilidad integrada. 25
4.4.3. Tratamientos de borde 25
4.5. CIRCUITO VERDE AL INTERIOR DEL HUMEDAL 26
4.5.1. Humedal – cerros 27
4.5.2. Avistamiento de aves 27
4.5.3. Bosque protector 28
4.6. PROPUESTA ARQUITECTONICA 28
4.6.1. Emplazamiento 28
4.6.2. Implantación 30
4.6.3. Actividad – Condicionantes 32
4.7. Técnica 37
5.Conclusiones 40
Bibliografía 41
Anexos 42

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Vista general del proyecto. Elaborado por la autora. 1
Figura 2 Deterioro de los Humedales en Bogotá. 3
Figura 3 Humedal fragmentado por el barrio El Olivo 4
Figura 4 Wetland Park Stage 5
Figura 5 Granja flotante de fitoplancton 6
Figura 6 University Road, Riyadh, Arabia Saudita-Zaha Hadid Architects....7
Figura 7 Espacialidades de KAPSARC....7
Figura 8 Ciclos naturales- modificadores introducción en los ecosistemas. 9
Figura 9 Cambios en el Humedal La Vaca 1980-2007. FUENTE: IGAC 11
Figura 10 Zonificación propuesta a futuro dentro del área de recuperación ambiental. Sector Norte 14
Figura 11 Interior de elipsoides – Espacialidad y Sis. Estructural.....18
Figura 12 Ubicación del humedal la vaca 19
Figura 13 Imagen posterior desde el humedal....20
Figura 14 Perfil vial Agoberto Mejía 21
Figura 15 Paso Agoberto Mejía al barrio el Amparo 22
Figura 16 Invasión y asentamiento al lado norte del humedal- borde Corabastos23
Figura 17 Vertimiento de agua por el muro de Corabastos al humedal 23
Figura 18 Propuesta urbana -Circuito verde 24
Figura 19 Corte P2 (fig.21)....25
Figura 20 Corte P1 (fig.21) 25
Figura 21 Circuito verde Parque Cayetano Cañizares....26
Figura 22 Plataforma Cerros.....27
Figura 23 Plataforma avistamiento de aves.....27
Figura 24 Bosque protector borde Corabastos 28
Figura 25 Remate edificio 28
Figura 26 Amarres urbanos-acceso al edificio....29
Figura 27 Acceso al edificio sobre av. Agoberto Mejía 29
Figura 28 Implantación 1 30
Figura 29 Implantación 2 30
Figura 30 Implantación 3 30
Figura 31 Implantación 4 31
Figura 32 Implantación 5 31
Figura 33 Esquema explicativo medio biótico-medio abiótico....32
Figura 34 Isométrico interior de las Elipsoides....32

Figura 35 Auditorio -elipsoide cultural. 33
Figura 36 Elipsoide terrestre – interior- camas de agua 34
Figura 37 Túnel del Elipsoide acuático. 34
Figura 38 Relación Público-Privada 35
Figura 39 Esquema explicativo amarre del edificio con el circuito verde del humedal.. 36
Figura 40 Acceso a la elipsoide desde el circuito verde 36
Figura 41 Esquema estructura Autoportante. 37
Figura 42 Sis. Compresión-tensión 37
Figura 43 Detalle de anclaje de barra tensora a placa y E. Autoportante 38
Figura 44 Explotado técnico 39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Prospectiva del humeda. Elaborado por autora 10
Tabla 2 Ventajas y desventajas de la fitorremediación 15

INTRODUCCIÓN

Los humedales en Bogotá han tomado una fuerza importante como pulmones de la ciudad que por crecimiento y apropiación ilegal de terreno se fueron escondiendo entre rejas y paredes de concreto. El proyecto se llevará a cabo en el Humedal de la Vaca. La falta de conocimiento sobre la importancia de estos humedales al sur de Bogotá, ofrece una oportunidad para explorar las diferentes formas de apropiación que se pueden dar a través de proyecto arquitectónico que permita su rehabilitación.

Esta tesis es una respuesta que muestra cómo la naturaleza y los seres humanos pueden beneficiarse mutuamente, cuando hay un estudio interdisciplinario y una propuesta flexible que se reevalúa continuamente y muestra a los Humedales como importantes ecosistemas en nombre del desarrollo de una ciudad sostenible, pero también como un lugar con el gran potencial de convertirse en un aula ambiental para la comunidad y donde los ciudadanos puedan disfrutar y aprender sobre la naturaleza.

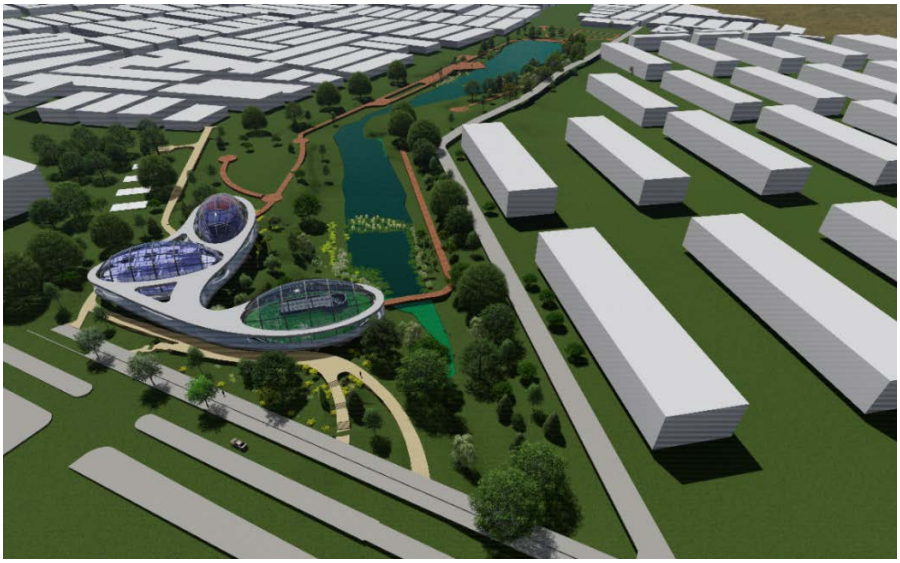


Figura 1 Vista general del proyecto. Elaborado por la autora.

1. MARCO PROBLEMÁTICO

1.1. Problemática

Los humedales son ecosistemas que se forman en lugares donde se acumula el agua de manera temporal o permanente. Esta acumulación se debe a condiciones geomorfológicas e hidrológicas que dan lugar a características particulares de suelo, fauna y flora. El área del humedal incluye no solamente el área con espejo de agua sino también las partes que se secan periódicamente e incluso las que nunca se inundan, pero presentan características de alta humedad y procesos relacionados en el suelo.

Para los indígenas muiscas, los primeros habitantes de la sabana de Bogotá, los humedales eran lugares sagrados, estos eran considerados por los nativos como santuarios, dignos de su respeto y protección, porque –para ellos– representaban la conexión espiritual del hombre con la naturaleza. Pero además de su valor ancestral, la importancia de estos espejos de agua radica en las funciones que cumplen en la conservación del medio ambiente, ya que regulan el ciclo hídrico controlando y previniendo inundaciones, mejoran la calidad del aire, producen oxígeno, son refugio de especies endémicas y hábitat esencial de diversas especies de animales residentes y migratorios.

Pese a la relevancia de los humedales para la naturaleza, estos han sido blanco de la intervención humana debido al crecimiento desordenado de la ciudad, al depósito indebido de escombros y aguas residuales, lo que ha llevado a que en el último siglo Bogotá pasara de 50.000 hectáreas de humedales a contar hoy con cerca de 800. La agricultura, la urbanización legal e ilegal, la construcción de grandes avenidas y la falta de cultura y conciencia ciudadana son las recurrentes amenazas a las que se enfrentan los humedales diariamente. Además, la demora para responder a la

solución de los problemas que los han afectado por décadas hace más difícil su recuperación.

Figura 2 Deterioro de los Humedales en Bogotá.

1.2. Humedal de La Vaca

El Humedal de la vaca hace parte de las áreas protegidas en Bogotá, Distrito Capital, por tanto, la valoración de sus bienes y servicios al ecosistema son de especial interés. La problemática ambiental del Humedal de La Vaca que se identificó desde los componentes físico, ecológico, económico y sociocultural, por medio de unas variables del lugar que me generan unas determinantes importantes a solucionar en el proyecto.

El segmento del humedal que colinda con la Central de Abastos (extremo norte), y que comprende alrededor de 7 ha, presentaba como el sector suroccidental, unas condiciones de deterioro ambiental críticas, a causa de asentamientos de viviendas improvisadas en las cuales habitaban alrededor de 180 familias, por actividades de reciclaje y disposición de basuras, por vertimientos de aguas servidas (conexiones erradas), entre otros.

El sector que constituye el área más pequeña del humedal (2 ha) en dirección suroccidental, presenta un avanzado estado de deterioro y actualmente está ocupado por habitantes de la calle y viviendas informales.

Figura 3 Humedal fragmentado por el barrio El Olivo

1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar un edificio que le dé presencia al humedal de la Vaca en la ciudad, que haga parte del ciclo hídrico y a su vez contribuya a la investigación y educación de los humedales en Bogotá?

1.4. Hipótesis

Los ambientes artificiales se han desarrollado en los ambientes naturales de tal forma que estos se han visto reducidos y por ende afectados en su tamaño. En este sentido el proyecto busca proteger y generar conciencia sobre los ambientes naturales y su importancia. Se probará por medio de diferentes referentes como un ambiente artificial pude implantarse en un ambiente natural, sin generar cambios en el ecosistema y como las estrategias arquitectónicas buscan el mayor aprovechamiento de los recursos naturales para el funcionamiento del mismo.

1.5. Referentes

1.5.1.1. *Honk- Kong wetland park*

Figura 4 Wetland Park Stage

Un lugar que demuestra la diversidad del ecosistema de Hong Kong y la necesidad de conservarlos. Se presenta una oportunidad para proporcionar una educación y una recreación de lugar con un tema en las funciones y valores de los humedales que se utilizan por los residentes locales y los visitantes.

- El edificio deja una huella de construcción de aproximadamente 10,000 metros cuadrados que están ocultos debajo del paisaje, dando la impresión de una colina verde que se eleva sobre la plaza de entrada.
- El nivel de forma construida y la intensidad del uso disminuye a medida que uno se mueve más adentro del sitio, lejos del desarrollo urbano y hacia el INTERIOR del humedal
- Los tragaluces se utilizan para maximizar la iluminación natural, especialmente al Atrio Central, a través del que fluye una corriente de conexión al humedal más allá, pero también en algunas de las áreas de galería y baños. Uso de persianas para maximizar eficiencia energética. (Lam, Building Technolog 301)

1.5.1.2. *Bloom*

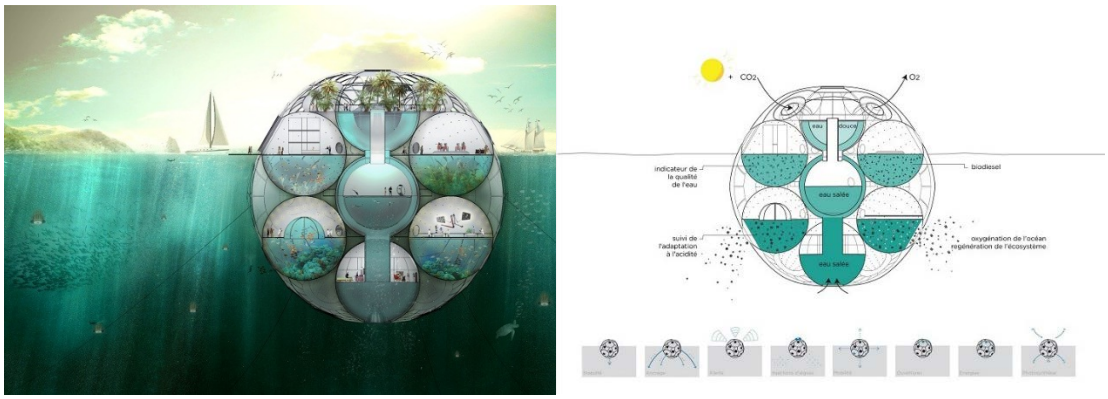


Figura 5 Granja flotante de fitoplancton

Es una futurista granja semi-sumergible dedicada al cultivo de organismos marinos microscópicos, que juegan un papel clave en la eliminación de dióxido de carbono de la atmósfera de la Tierra. La granja también permitiría hacer un seguimiento a los niveles del mar, filtrar el agua salada en agua dulce y emitir alertas de tsunami. (Franco, 2013)

- Este referente contribuyo mucho a la propuesta arquitectónica ya que el medio artificial trabaja en conjunto con el ecosistema al cual ha sido incluido entrando en este ciclo ambiental y generando una biosfera de trabajo.
- “Todo sistema proyectado, de manera inevitable, se relacionará recíprocamente con el entorno, cada uno de ellos, en mayor o menor medida, jugará un papel en los sistemas ecológicos de la tierra.” (YEANG, 1999, pág. 25)

1.5.1.3. *Kapsarc – Zaha Haid*

Figura 6 University Road, Riyadh, Arabia Saudita-Zaha Hadid Architects

KAPSARC es una institución sin fines de lucro dedicada a la investigación independiente de políticas que contribuyen al uso más eficaz de la energía para proporcionar bienestar social en todo el mundo.

Un espacio Multi-Programático que integre la orientación educativa y científica, albergando programas de equipamiento para recibir a los visitantes reafirmando de este modo las bases de la gestión de medioambiente del lugar. (Archidaily Colombia, 2017)

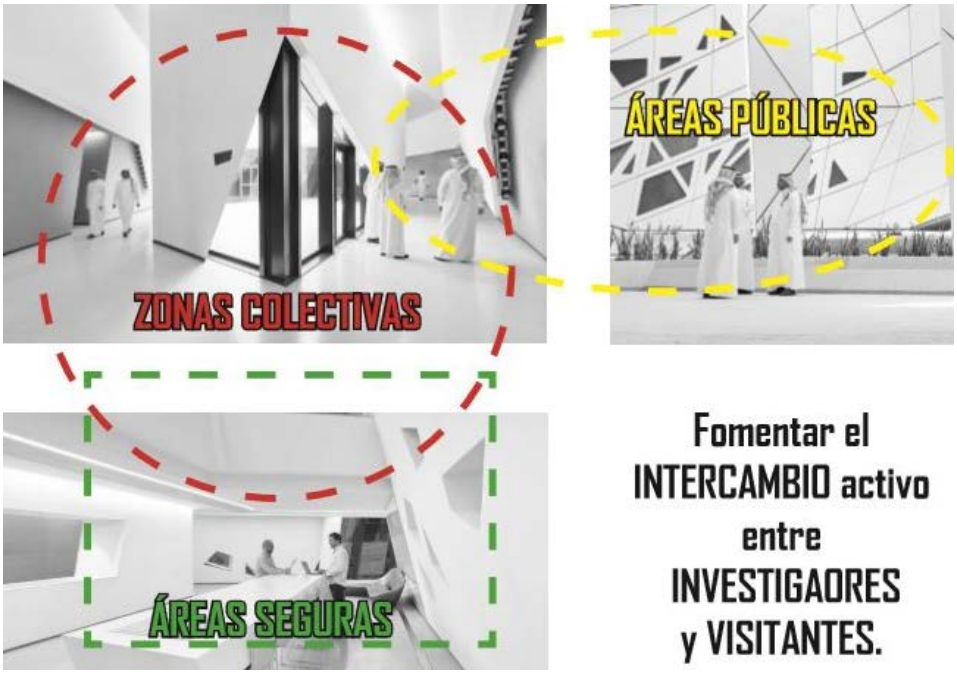


Figura 7 Espacialidades de KAPSARC

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Proponer y diseñar un edificio de Investigación para el cuidado de humedales del distrito con temas de tecnología y sostenibilidad que permitan la unión al ciclo ecológico de un humedal.

1.6.2. Objetivos específicos

1. Articular el edificio con el trabajo paisajístico que permite enlazar el proyecto a nivel local con la ciudad.
2. Vincular el Parque Cayetano Cañizares, el barrio el Amparo y la Corporación de Abastos de Bogotá S.A. (Corabastos) con un tratamiento de borde amigable al humedal.
3. Generar un edificio cuya huella ecológica se vea reducida por temas de implantación, manejos de agua y cubiertas que logren reducir el impacto ambiental dentro del ecosistema.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Marco teórico

Los humedales son ecosistemas que se forman en lugares donde se acumula el agua de manera temporal o permanente. Esta acumulación se debe a condiciones geomorfológicas e hidrológicas que dan lugar a características particulares de suelo, fauna y flora. El área del humedal incluye no solamente el área con espejo de agua sino también las partes que se secan periódicamente e incluso las que nunca se inundan, pero presentan características de alta humedad y procesos relacionados en el suelo.

En la actualidad, se resalta la importancia de los ecosistemas como proveedores de bienes y servicios para la sociedad y la necesidad de su conservación para garantizar el bienestar de la humanidad ,una de las características de los ecosistemas es que no operan como sistemas lineales por lo cual no se pueden caracterizar por una relación “causa y efecto” (fig.8), los ecosistemas son sistemas frágiles, como una red “causa-condición-efecto “esto significa que una simple acción puede causar uno o más efectos en las condiciones de un ecosistema.

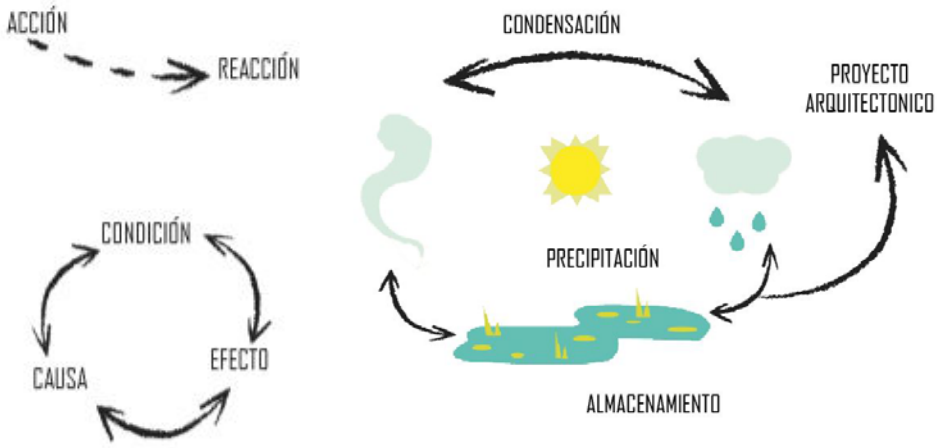


Figura 8 Ciclos naturales- modificadores introducción en los ecosistemas.

La noción "***ecosistémico***" del paisaje urbano que reconoce que las interacciones entre los sistemas naturales y urbanos responden a procesos que, en procura de lograr su sostenibilidad, requieren de medidas de regulación y manejo, mediante decisiones conscientes e intencionadas de organización espacial asociadas o compatibles con instrumentos de control de la conducta social (decisiones de uso y acceso a los recursos y el suelo), el empleo de artificios técnicos (regulación hídrica, permeabilidad, percolación, etc.), todo lo cual incidirá finalmente en la conformación de un entorno externo intervenido pero lleno de naturaleza y alternado con rasgos específicos del humedal.

Estas propuestas para la prevención del impacto del proyecto sobre el ecosistema dependerán del uso de estas técnicas y el valor y la riqueza ecológica de la complejidad concreta del edificio que se desarrolle, y el enfoque que se le dé durante la fase de construcción, la vida del edificio y una vez concluida su vida útil.

2.2. Historia y prospectiva

Tabla 1 Prospectiva del humedal. Elaborado por autora

AÑO	PERFIL HISTORICO HUMEDAL DE LA VACA
	En 1970 debido a urbanizadores piratas se generó la primera problemática social y ambiental. En 1972 se inauguró la central CORABASTOS. En 1979 se inició el Botadero Gibraltar como un relleno sanitario para el sector.

	1990 se presenta un modelo de urbanización pirata, invadiendo las rondas del río Bogotá y Tunjuelito lo que causó rellenos en la zona, dando origen a barrios como Villa La Torre, Villa La Loma y otros sectores como el Tintal y predios cercanos a la ribera del río Bogotá 1993 se delimitó la zona del Humedal La Vaca.
	En 2004 fue emitida la Resolución 157 que pretende establecer planes de manejo ambiental de los humedales prioritarios entre ellos la Vaca.
	En 2007 se realiza la rehabilitación del humedal a cargo de EAAB. La Alcaldía Local de Kennedy, como una de acciones ambientales, procedió a la compra del lote sur de este parqueadero para ser agregado al humedal, el área adquirida fue de 11.194.16 M2 2009 Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal de la Vaca.

Figura 9 Cambios en el Humedal La Vaca 1980-2007. FUENTE: IGAC

En el año 2006, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, inicio el proceso de reconformación hidrogeomorfológica y restauración de la zona de ronda del humedal, mediante acciones tales como la reubicación de las familias que allí vivían, la remoción de escombros y basuras con fines de mejorar la calidad del suelo y recuperar el espejo de agua, obras de alcantarillado que permitieran separar las aguas servidas de las pluviales y el cerramiento del área declarada como humedal. Estas obras finalizaron en el 2008, con la siembra de especies nativas en la ronda del humedal.

2.3. Humedales y ciudad

2.3.1. Plan parcial de la vaca

El humedal la Vaca ha sido sujeto a través del tiempo a procesos inadecuados e intensivos de uso, por lo que se considera que el total de las áreas de los dos fragmentos de humedal, deben abordarse como Áreas de Recuperación Ambiental. Por lo tanto, la Alcaldía propone unas zonificaciones que corresponde a escenarios predictivos deseados para la protección de los mismos. (Plan de manejo ambiental LA VACA, 2006)

La propuesta de zonificación propone las siguientes áreas de acuerdo la Guía Técnica de PMA del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial[1]:

- Zona para el mejoramiento de la calidad del agua
- Zona de recuperación de hábitats terrestres y acuáticos
- Zona de preservación y protección ambiental
- Zona de educación y recreación pasiva

A. Zona para el mejoramiento de la calidad del agua (ZMCA)
   Esta zona se ubica en el Sector Norte del Humedal, específicamente en el costado oriental, por donde se encuentra el canal de entrada de agua. la zona también puede ser usada como sitio de investigación, con los debidos permisos y seguimiento.

B. Zona de recuperación de hábitats terrestres y acuáticos (ZRH)
   Terrestres
   - **Rondas**

   Corresponden a unas delgadas franjas entre el cuerpo del humedal y los senderos peatonales como mecanismo de protección contra predadores y

[1] Guía Técnica de PMA del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (Resolución 196 de 2006)

refugio de algunas especies de fauna, además permite aislar al humedal de los diferentes disturbios antrópicos generados por la presión ejercida por el área contigua al Humedal.

- **Bosque protector**

El objetivo de esta área es generar refugio y alimentación para fauna, la cual estará integrada por árboles de crecimiento rápido y con follaje denso que atraigan fauna y produzcan sombra para ayudar a controlar el kikuyo, además de crear condiciones de un bosque de cercanías al humedal.

Acuáticos

- **Juncal**

Se proponen dos zonas principales para el desarrollo del hábitat más importante para la fauna de los humedales del distrito, en uno de los sectores se establecerá una isla de junco de forma y perímetro irregular dentro del espejo de agua, la cual contribuirá a la diversidad de paisajes y ofrecerá áreas de refugio eficaz para la fauna, al quedar distanciada del litoral donde pueden presentarse factores tensionantes que alteran la dinámica integral del humedal.

- **Espejo de agua**

El objetivo de esta zona es el restablecimiento de vegetación flotante y posibilitar el desarrollo de vegetación sumergida y semisumergida las cuales forman un hábitat óptimo para los macroinvertebrados que se encuentran en la cadena alimenticia de la avifauna típica de los humedales de Bogotá.

- **Vegetación herbácea**

Áreas de esta importante vegetación tanto como representativa de los humedales como por proveer hábitat esencial para fauna.

C. Zonas de preservación y protección ambiental (ZPP)
Se propone la zona norte del sector norte del humedal, una vez esté establecida la vegetación acuática y terrestre planteada, como zona de protección para la fauna sin tránsito ni intervención alguna excepto las labores cuidadosas necesarias de control de coberturas vegetales.

D. Zona de educación y recreación pasiva (ZER)
se propone la construcción de un sendero según especificaciones de la SDA, en el borde sur, con áreas y bancas para descanso y un observatorio de naturaleza. En el extremo noroccidental de este mismo sector, aledaño a la puerta 6 de Corabastos se puede ubicar una construcción que aloje la administración y sirva como centro interpretativo, puede ir ligada a un centro de recepción de visitantes que incluya un pequeño sendero interpretativo y mirador en el bosque protector sobre el relleno. Visitas educativas guiadas, actividades de interpretación, observatorios de investigación.

Figura 10 Zonificación propuesta a futuro dentro del área de recuperación ambiental. Sector Norte

2.4. Fitoremediación

La fitorremediación representa una tecnología alternativa, sustentable y de bajo costo para la restauración de ambientes y efluentes contaminados. Se compone de dos palabras, *fito, ta*, que en griego significa planta o vegetal, y *remediar (del latín remediare*), que significa poner remedio al daño, o corregir o enmendar algo. Fitorremediación significa remediar un daño por medio de plantas o vegetales
De manera más completa, la fitorremediación puede definirse como una tecnología sustentable que se basa en el uso de plantas para reducir *in situ* la concentración o peligrosidad de contaminantes orgánicos e inorgánicos de suelos, sedimentos, agua, y aire, a partir de procesos bioquímicos realizados por las plantas y microorganismos asociados a su sistema de raíz que conducen a la reducción, mineralización, degradación, volatilización y estabilización de los diversos tipos de contaminantes.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la fitorremediación

Ventajas	**Desventajas**
• Es una tecnología sustentable • Es eficiente para tratar diversos tipos de contaminantes in situ • Es aplicable a ambientes con concentraciones de contaminantes de bajas a moderadas • Es de bajo costo, no requiere personal especializado para su manejo ni consumo de energía • Es poco perjudicial para el ambiente • No produce contaminantes secundarios y por lo mismo no hay necesidad de lugares para desecho • Tiene una alta probabilidad de ser aceptada por el público, ya que es estéticamente agradable • Evita la excavación y el tráfico pesado • Tiene una versatilidad potencial para tratar una gama diversa de materiales peligrosos • Se pueden reciclar recursos (agua, biomasa, metales)	• Es un proceso relativamente lento (cuando las especies son de vida larga, como árboles o arbustos) • Es dependiente de las estaciones • El crecimiento de la vegetación puede estar limitado por extremos de la toxicidad ambiental • Los contaminantes acumulados en las hojas pueden ser liberados nuevamente al ambiente durante el otoño (especies perennes) • Los contaminantes pueden acumularse en maderas para combustión • No todas Las plantas son tolerantes o acumuladoras • La solubilidad de algunos contaminantes puede incrementarse, resultando en un mayor daño ambiental o migración de contaminantes • Se requieren áreas relativamente grandes • Pudiera favorecer el desarrollo de mosquitos (en sistemas acuáticos)

(Organic waste recycling, technology and management)

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Etapas

1. Investigación preliminar, reconocimiento del sitio, la actividad y los aspectos arquitectónicos del edificio.

Alcances: Recopilación de información referida a prácticas sociales, culturales y económicas del sitio. Decisiones sobre la imagen del edificio y los aspectos que me determinan la justificación del mismo.

Instrumentos metodológicos:

- Identificación y clasificación de fuentes por medio de mapas mentales.

2. Visita al lugar, trabajo de campo

Alcances: Registro fotográfico, verificación de información secundaria y construcción del diagnóstico del lugar.

Instrumentos metodológicos:

- Diagnóstico, Marco problemático

3. Análisis de las condicionantes de un Humedal y modos de implantar y emplazar un edifico abiótico en un medio biótico.

Alcances: Análisis interpretativo de edificios encajados a un ciclo natural qué aportan tanto al medio ambiente como al ser humano.

4. Formulación del proyecto.

Alcances: Identificación de la población objetivo, planteamiento del problema y pregunta de investigación

Instrumentos metodológicos:

- Memoria de análisis y de diagnóstico.

5. Desarrollo de la propuesta a nivel Urbano.

Alcances: Definición de criterios de diseño a nivel urbano para poder desarrollar un equipamiento funcional dentro de un contexto público.

Instrumentos metodológicos:

- Memoria de proyecto.

6. Desarrollo de anteproyecto

Alcances: Composición física y espacial, funcional del proyecto.

Productos:

- Producción de maquetas para comprender la espacialidad dentro de los elipsoides.

Figura 11 Interior de elipsoides – Espacialidad y Sis. Estructural.

7. Definición del proyecto

Alcances: Definición formal y compositiva de la vivienda, intensiones de diseño y detalles técnicos y constructivos.

Productos:

- Memoria de análisis y de diagnóstico.
- Memoria del proyecto
- Planimetrías de la vivienda.
- Memoria técnica del proyecto.
  Maquetas
- Documento final escrito

8. Conclusiones

4. MARCO PROYECTUAL

4.1. Localización

El Humedal de la Vaca está conformado por dos cuerpos de agua (sector norte y sector sur) delimitados mediante el acuerdo 035 de 1999, con un total de 7 hectáreas. La porción o sector denominado Norte comprende 5,72 hectáreas y se ubica entre la Avenida Agoberto Mejía y la Carrera 91 Sur; entre el costado sur del cerramiento de Corabastos y la calle 41 Bis A Sur. La porción o sector denominado Sur tiene un área de aproximadamente 2,24 hectáreas, y está ubicado entre las Carreras 88 y 89C; y Calles 42C Sur y 42G Sur. En general su localización está enmarcada entre las Avenidas Agoberto Mejía y la Avenida Ciudad de Cali en el sentido oriente -occidente; y entre el cerramiento de Corabastos y la Avenida Villavicencio en el sentido norte -sur.

Figura 12 Ubicación del humedal la vaca

El humedal La Vaca y su entorno presentan problemas de componentes físico, ecológico, económico y sociocultural, las cuales resultan de las interacciones entre los diferentes componentes, se recapitulan en: disminución del humedal por invasiones que dejaron dividido en dos fragmentos desconectados, lo cual produjo un alto déficit hídrico, reducción de la capacidad de almacenamiento y amortiguamiento de eventos extremos de precipitación, pérdida de la biota, pérdida de los atributos propios de los ecosistemas de humedal, contaminación del humedal por conexiones erradas originadas por los asentamientos anormales.

4.2. El proyecto

Proyecto remediare - centro de investigación y Educación para el cuidado de humedales del distrito: la vaca. Remediare (del latín remediare) que significa poner remedio al daño, corregir o enmendar algo, busca como proyecto arquitectónico, y como lo explica Ken Yang en el libro “Proyectar con la naturaleza”, permitir que el medio edificado pueda proteger un ecosistema existente para posibilitar la ejecución de actividades y operaciones dentro de su marco físico , es por ello que el objetivo del proyecto es ser un edificio puerta entre la ciudad y el humedal, que por medio de sus recorridos y la transición entre el medio artificial y el ecosistema se generen diferentes tipos de borde siendo un conector ambiental en la ciudad que permita el avance educativo para que los ecosistemas naturales se conserven de una mejor manera en Bogotá. (YEANG, 1999)

Figura 13 Imagen posterior desde el humedal

4.3. Determinantes – sitio

4.3.1. Morfología-Perfil vial.

Uno de los problemas principales del Humedal de la vaca es la presencia del mismo en el sector, el perfil vial de la Av. Agoberto Mejía no permite que los transeúntes del sector puedan percatarse del Humedal la Vaca, por los usos que se presentaban en el sector al lado norte del mismo. El humedal La Vaca tenía varios vecinos “incómodos” afectaban al ecosistema, uno de estos que funcionaba como parqueaderos al nororiente del humedal, pero la acción oportuna de la alcaldía permitió que mediante labores de remoción, excavación y retiro de basuras y escombro se recuperara el terreno.

Figura 14 Perfil vial Agoberto Mejía

4.3.2. Tratamiento de borde.

4.3.2.1. Paso Av. Agoberto al barrio El Amparo y Crecimiento del barrio el amparo:

La conexión entre el Parque Cayetano Cañizares y el Humedal de la Vaca está dividida por un paso peatonal, este paso se presta para actos delincuenciales generando inseguridad en el usuario. el crecimiento del barrio El Amparo produjo la roptura del ecosistema dividiendo el humedal en dos zonas lo cual produjo un alto déficit hídrico, reducción de la capacidad de almacenamiento, pérdida de la biota y pérdida de los atributos propios de los ecosistemas de humedal, contaminación del humedal por conexiones erradas originadas por los asentamientos anormales.

Figura 15 Paso Agoberto Mejía al barrio el Amparo

4.3.2.2. El cerramiento de Corabastos:

Al lado norte del Humedal de la vaca otro de los vecinos incomodos es La Corporación de Abastos de Bogotá S.A. (Corabastos) este genera un reto importante para el proyecto ya que el muro que los aísla tan radicalmente de este ecosistema, genera una serie de vertimientos al Humedal y una unión poco amigable al mismo.

Figura 16 Invasión y asentamiento al lado norte del humedal- borde Corabastos

Figura 17 Vertimiento de agua por el muro de Corabastos al humedal

4.4. Propuesta a nivel urbano

El proyecto como operación de primer orden busca amarrarse a la ciudad solucionando los problemas de borde que tiene con Corabastos, el barrio El Amparo y la salida a dos avenidas importantes como la Agoberto Mejía y la Av. Ciudad de Cali. En el estudio que se hace del sector por la Avenida Villavicencio está propuesto pasar el metro lo que beneficia la propuesta ya que se plantea generar PRIMERO una alameda que conecte la Av. Ciudad de Cali el proyecto, la zona sur del humedal y remata en la Ave. Villavicencio, lo que permite fortalecer el circuito de ciclo vías y ciclo rutas que se unirían a las Raps de la Agoberto Mejía y la Crr.78k.

Figura 18 Propuesta urbana -Circuito verde

4.4.1. Alameda.

Se plantea una alameda que me permita unir el sector A y el sector B del humedal la VACA, generando así un Conector de Biodiversidad pasando por el parque Cayetano Cañizales generando una continuidad paisajística verde en el sector. (fig.18)

4.4.2. Movilidad integrada.

Se busca darle prioridad a los peatones y ciclistas, generando recorridos peatonales arborizados, bici-sendas, unirse a las RAPS propuestas en el plan parcial de Bogotá, el desarrollo de la alameda también permite visibilidad al transeúnte para acceder al proyecto desde todas las avenidas que rodean el Humedal, generando mejor movilidad para acceder al proyecto. (fig.18)

4.4.3. Tratamientos de borde

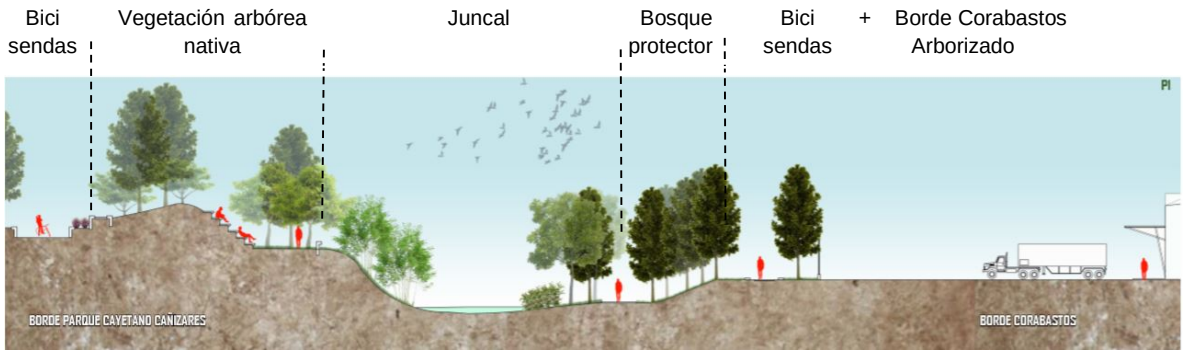


Figura 19 Corte P2 (fig.21)

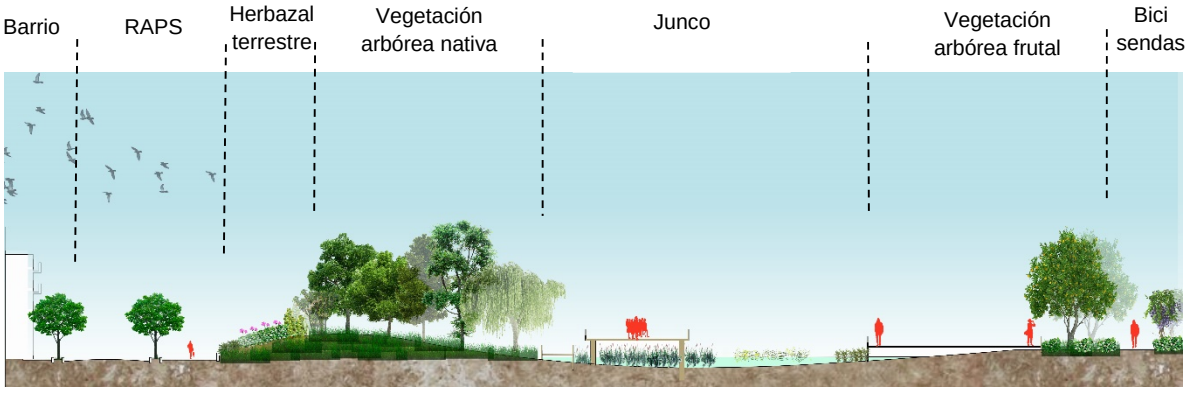


Figura 20 Corte P1 (fig.21)

4.5. CIRCUITO VERDE AL INTERIOR DEL HUMEDAL

Al solucionar el proyecto a Nivel urbano generando uniones entre el humedal y la ciudad se pasa a solucionar el proyecto a nivel arquitectónico generando uniones entre el humedal, el medio edificado y la ciudad.

Figura 21 Circuito verde Parque Cayetano Cañizares

4.5.1. Humedal – cerros

Esta terraza en la parte final del cuerpo del agua (fig.22) nos permite tener una visual de todo el humedal con relación a los cerros orientales, este punto permitirá una charla con relación a los diferentes ecosistemas que encontramos en Bogotá y la importancia de su cuidado.

Figura 22 Plataforma Cerros.

4.5.2. Avistamiento de aves

Plataforma de madera con bajo impacto ambiental (n°2, fig.23) apoyada en columnas de madera pensada, allí se generar una recreación pasiva como la observación de aves, en Bogotá todavía sobreviven unas 160 especies de aves en la zona urbana (incluidas aves migratorias) y en toda la sabana pueden ser unas 300 especies. (Bernal, 2012)

Figura 23 Plataforma avistamiento de aves.

4.5.3. Bosque protector

Borde verde que permite la reforestación del humedal, para mantener la biodiversidad existente y reintroducir plantas nativas del humedal, protegiendo el humedal del vecino que más le causaba inconvenientes.

Figura 24 Bosque protector borde Corabastos

4.6. PROPUESTA ARQUITECTONICA

4.6.1. Emplazamiento

4.6.1.1. Remate paramentación

El edificio se localiza en el centro de la propuesta general urbana, lo que es bueno para el ecosistema ya que también se emplaza en la zona de amortiguación dadas por el plan de manejo ambiental (amarrillo, fig.25). El edificio funciona como remate de la calle 38c y sobre la Av. Agoberto Mejía, asimismo busca paramentarse al equipamiento cultural del parque Cayetano Cañizares tanto en sesión de espacio público como en altura y fachadas.

Figura 25 Remate edificio

4.6.1.2. Función simbólica

El edifico se emplaza en este lugar para cumplir con una función simbólica, la cual me permite hacer visible el humedal, uniéndose a la estructura urbana donde el humedal y el edificio no se encuentran aislados eventualmente se amarran a los recorridos urbanos y al acceso del edificio.

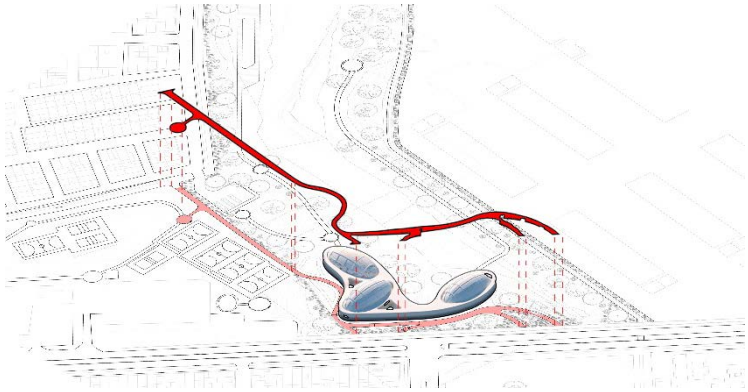


Figura 26 Amarres urbanos-acceso al edificio

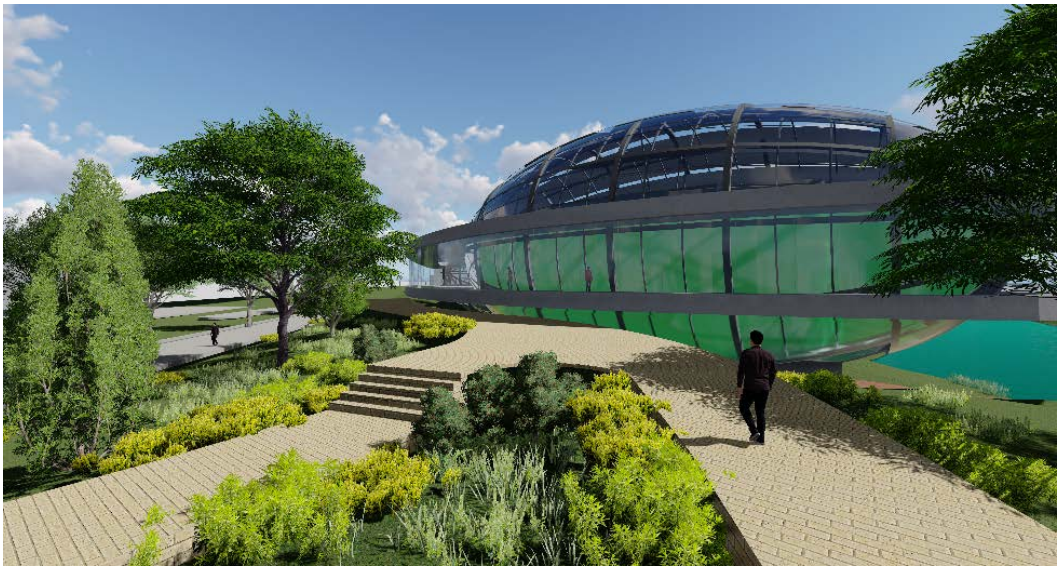
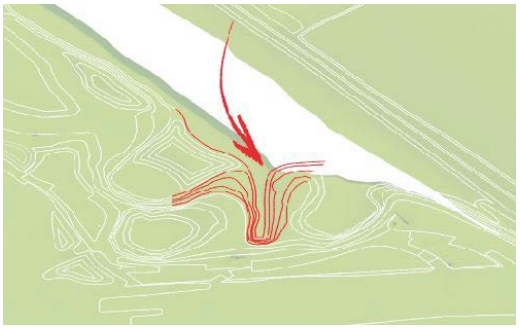


Figura 27 Acceso al edificio sobre av. Agoberto Mejía

4.6.2. Implantación



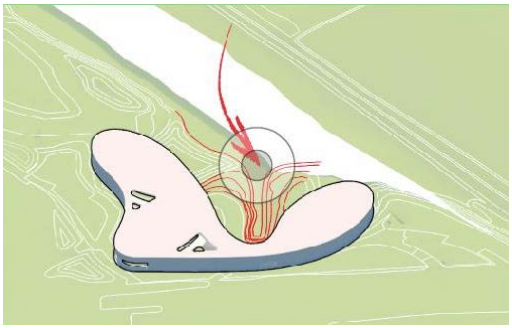
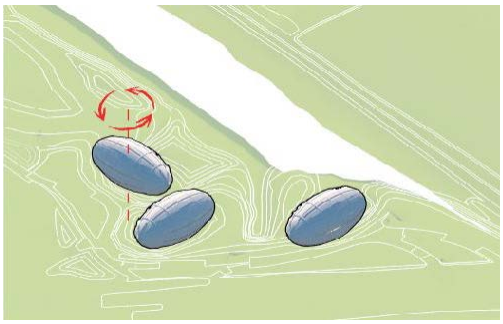


Figura 28 Implantación 1

Geometría natural:
El lote cuenta con dos cuencas de agua con una ligera pendiente

Adaptaciones curvas de nivel:
Se genera la forma de la membrana de circulación que unifica el recorrido a los tres módulos que conforman el proyecto



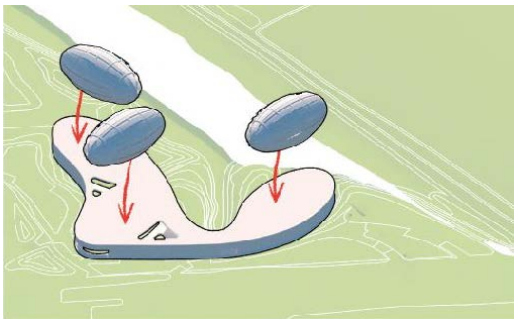


Figura 29 Implantación 2

Repetición y rotación:
Para las áreas de permanencia se generan tres elipsoides las cuales se repiten en forma y una de ellas se rota para tener una mejor visual del humedal

Penetración:
Para las áreas de permanencia se generan tres elipsoides las cuales se repiten en forma y una de ellas se rota para tener una mejor visual del humedal.

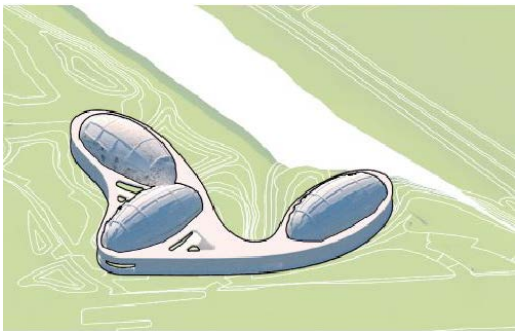


Figura 30 Implantación 3

Forma general del edificio:
El edificio se compone entonces de una membrana de circulación y amarre a los tres elipsoides donde se desarrollará el programa arquitectónico

Impacto ecológico:
El proyecto por estar ubicado en un sitio tan delicado busca generar un menor impacto en el lugar.

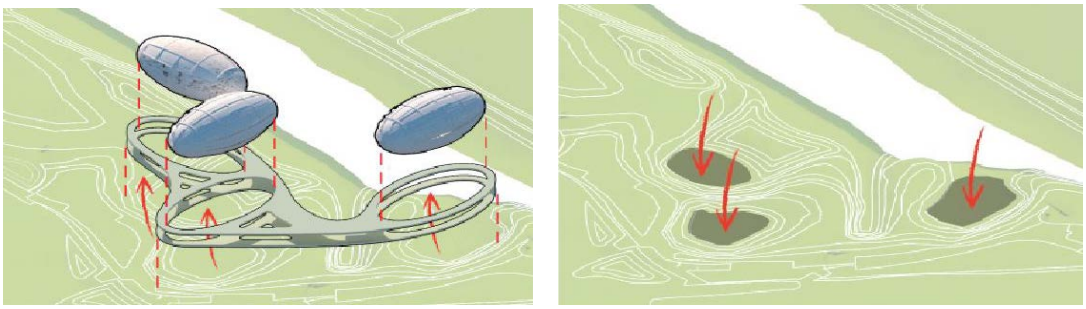


Figura 31 Implantación 4

Elevación:
El proyecto se eleva para reducir la huella ecológica.

Transformación:
Al elevarlo, supera la altura del contexto, es por ello que se le hace un tratamiento al terreno, para paramentar en altura el proyecto con el contexto.

Figura 32 Implantación 5

Elevación:
Los elipsoides se anclan al suelo mediante seis puntos de contacto en cada uno de ellos, y la membrana se levanta con siete puntos de apoyo permitiendo tener poco contacto con el suelo.

Edificio implantado en el humedal:
La aproximación al proyecto por medio del recorrido del humedal, se dé por la parte inferior de los elipsoides para mostrar la sensibilidad con el terreno, el lugar, la forma y la actividad.

4.6.3. Actividad – Condicionantes

El proyecto como un medio edificado abiótico, se concibe para posibilitar la ejecución de actividades de un medio biótico que genere dentro de su marco físico relaciones internas, posibilitando las acciones y las actividades humanas.

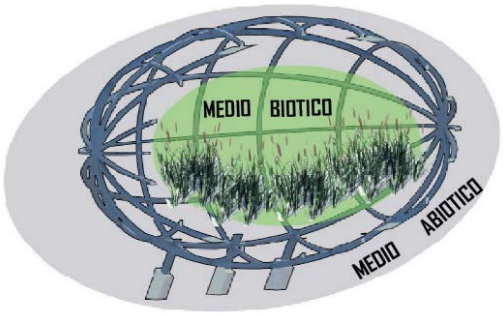


Figura 33 Esquema explicativo medio biótico-medio abiótico

4.6.3.1. Elipsoides

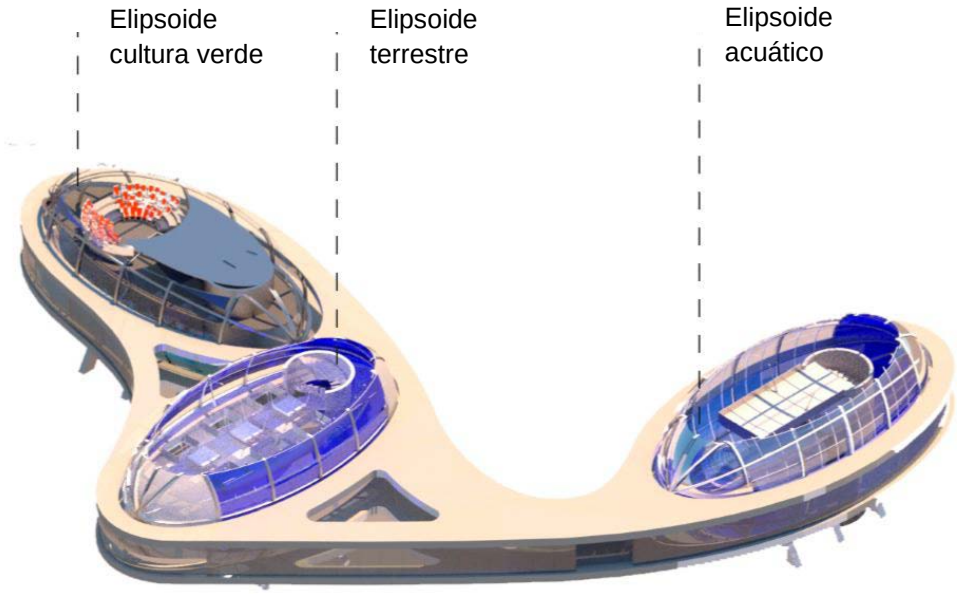


Figura 34 Isométrico interior de las Elipsoides

A. Elipsoide Cultura verde:
   El elipsoide de cultura verde permite al visitante entender el funcionamiento, la importancia y el valor propio de los humedales es el elipsoide de acceso del circuito verde. Este elipsoide cuenta con:
   - Auditorio
   - Sala de exposiciones: Habitas humedales en el mundo
   - Oficina administrativas
   - Oficina para funcionarios acueducto.

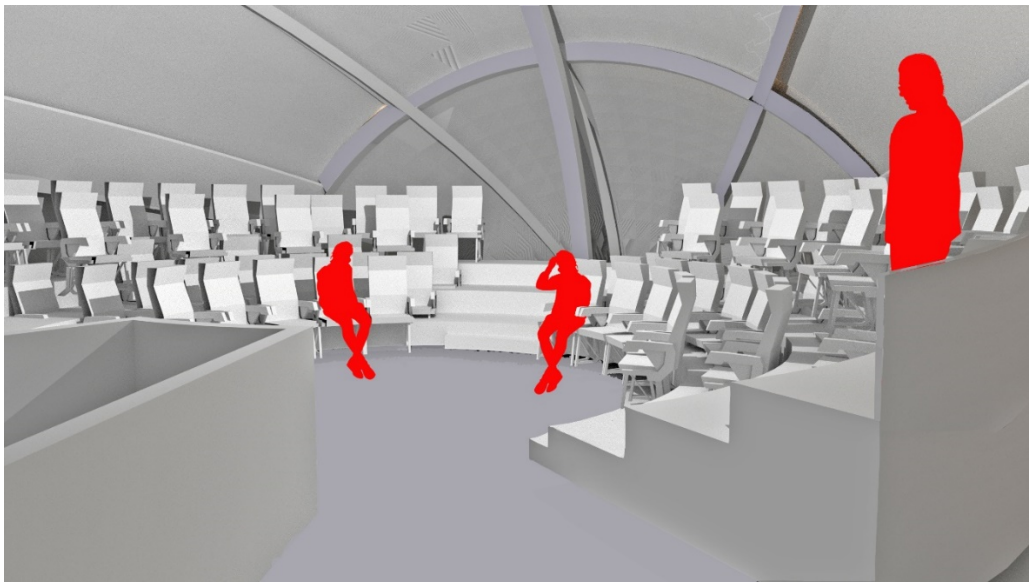


Figura 35 Auditorio -elipsoide cultural.

B. Elipsoide terrestre:
   El elipsoide terrestre permite entender al visitante la importancia de la fitorremediación y como estos cultivos cumplen una función importante para los humedales, esta elipse cuenta con unas camas de agua suspendidas que albergan las diferentes plantas que crecen en los humedales como el juncal y los eneal (Moreno, 2012), para su cultivo y después reforestar diferentes humedales que perdieron sus espejos de agua. Este elipsoide cuenta con:

   - Laboratorios interdisciplinares
   - Laboratorios
   - Cultivo: juncal y eneal

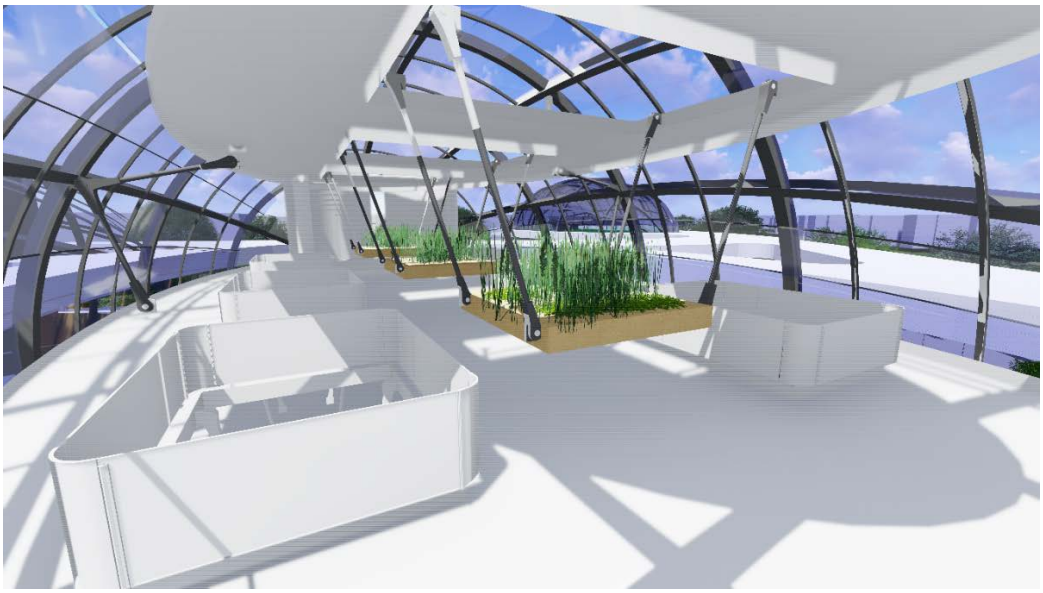


Figura 36 Elipsoide terrestre – interior- camas de agua

C. Elipsoide acuático:

El elipsoide acuático permite entender los diferentes tipos de plantas que crecen dentro del humedal gracias a que este se encuentra lleno de agua y permite ver a los visitantes los dos tipos de plantas que crecen en estos como el juncal y eneal enraízan en tierra, mientras que plantas como el buchón de agua, helechito de agua y lenteja de agua se mantienen en las superficies del espejo de agua.

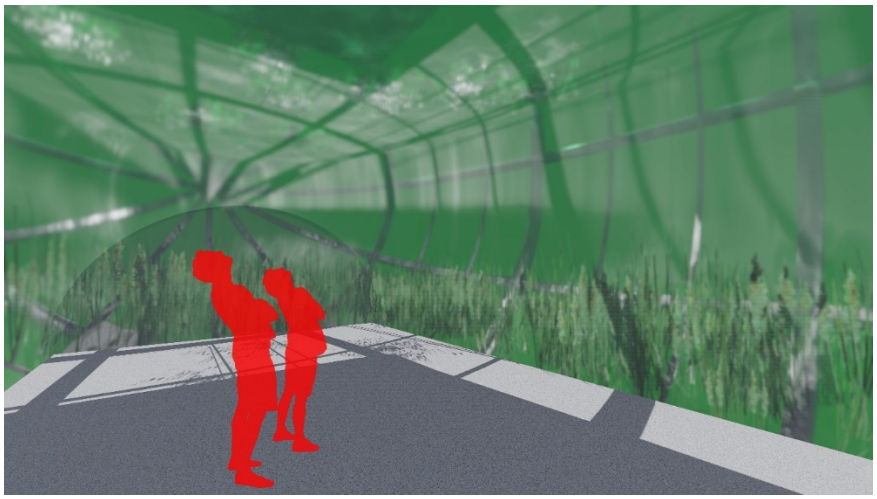


Figura 37 Túnel del Elipsoide acuático.

4.6.3.2. RELACIONES

El edificio busca fomentar el intercambio activo entre investigadores y visitantes que integre la orientación educativa y científica en un mismo lugar, donde las relaciones internas del medio edificado que se generen dentro de un medio abiótico (elipsoide) generen un medio biótico interior como el cultivo de plantas acuáticas y terrestres de los humedales dentro de las dos biosferas propuestas.

Privado:
Funcionamiento restringido de uso técnico y organizacional.

Público:
Espacios pedagógicos que permiten el intercambio de conocimiento acerca del cuidado de los humedales y su funcionamiento

Figura 38 Relación Público-Privada

4.6.3.3. APROXIMACIÓN DEL EDIFICIO

El edificio se amarra al circuito verde del humedal, haciéndolo parte del recorrido, donde la arquitectura emerge de la tierra para mostrar la importancia del humedal y el ciclo ambiental que cumple. El edificio pertenecerá entonces tanto al humedal relacionándolo de manera menos destructiva posibles con el ecosistema y la ciudad. (YEANG, 1999, pág. 34)

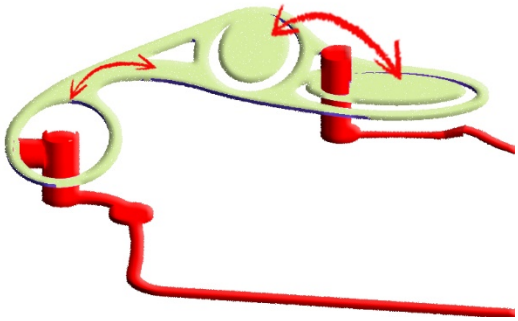


Figura 39 Esquema explicativo amarre del edificio con el circuito verde del humedal..

Figura 40 Acceso a la elipsoide desde el circuito verde

4.7. Técnica

4.7.1. Estructura Autoportante

La geometría de las partes donde se encuentran los espacios de permanencia es de forma elipsoidal las cuales son estructuras auto portantes que por su composición me permiten tener un menor punto de contacto con el suelo, pero su área útil interior me permite desarrollar las actividades del edificio

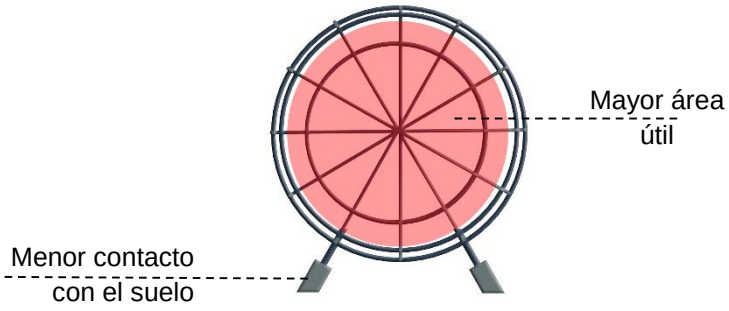


Figura 41 Esquema estructura Autoportante.

4.7.2. Sistema Compresión-tensión

Este sistema estructural se amarra a la estructura Autoportante trabajando individualmente como elementos suspendidos a tracción para soporta las placas y da aire a este tipo de estructura. (http://besista.com/es/?intern=1, s.f.)

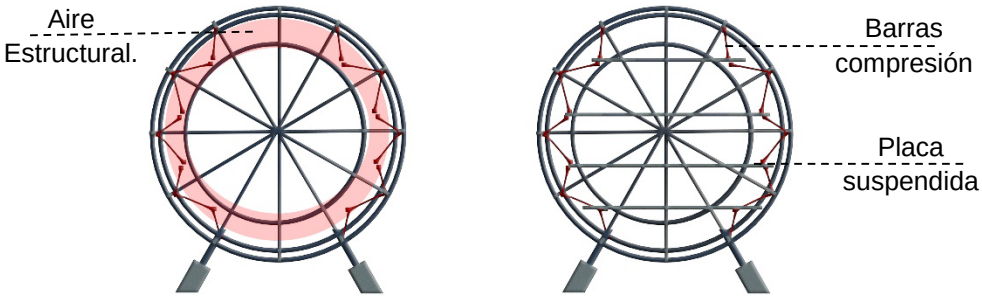


Figura 42 Sis. Compresión-tensión

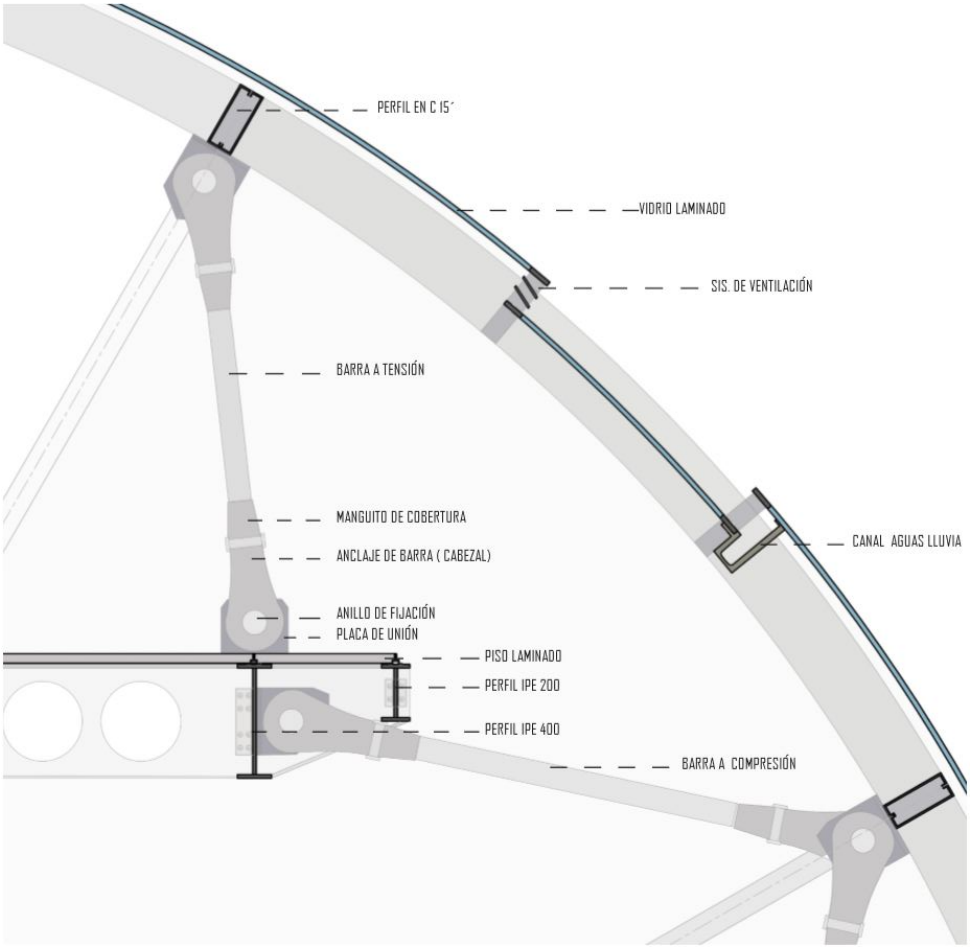
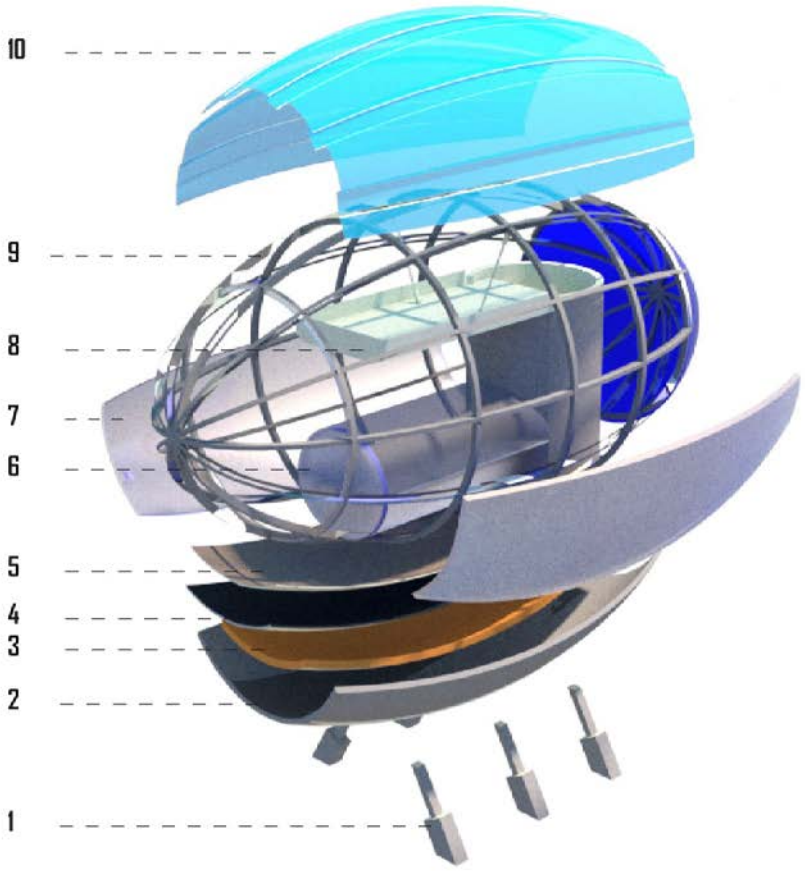


Figura 43 Detalle de anclaje de barra tensora a placa y E. Autoportante

4.7.3. EXPLOTADO INVERNACULO ACUATICO



1. CIMENTACIÓN EN CONCRETO CON DOBLE PILOTAJE
2. PLACA EN CONCRETO
3. AISLANTE TÉRMICO CAPA RESISTENTE AL AGUA.
4. MEMBRANA ANTIRAIZ
5. FILTRO RETENEDOR DE HUMEDAD
6. TUNEL CON PLATAFORMA EN CONCRETO AMARRADA AL CILINDRO DE CIRCULACION QUE PERMITE VER EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS ACUATICAS DEL HUMEDAL
7. ACRILICO DE .15 CM
8. PLACA COLGADA PARA AVISTAMIENTO SUPERIOR DEL CULTIVO ACUATICO
9. ESTRUCTURA AUTOPORTANTE METALICA COMBINADA CON ESTRUCTURA EN CONCRETO
10. CERRAMIENTO EN VIDRIO LAMINADO

Figura 44 Explotado técnico

5.Conclusiones

Esta tesis es una respuesta que muestra cómo la naturaleza y los seres humanos pueden beneficiarse unos de otros, por medio de una propuesta a nivel urbano y arquitectónico que nos permite ver los humedales como importantes ecosistemas en nombre del desarrollo de una ciudad sostenible, pero también como un lugar con el gran potencial de convertirse en un aula ambiental para la comunidad y donde los ciudadanos puedan disfrutar y aprender sobre la naturaleza.

“A lot of natural history museums are good at telling what was, but trying to shift to telling what could be or what should be.”, —Staff member, California Academy of Sciences (Mass Desing Group).

Proyectar con la naturaleza género que el proyecto entendiera el ecosistema y su entorno, deducir los ciclos e intentar cooperar en el mismo, el proyecto no se limitó a los rasgos físicos como el emplazamiento, el acceso, la planta de conjunto, la altura del edificio, sino que busco una comprensión profunda del ecosistema y determino el alcance de la intervención humana de un medio abiótico, en un medio biótico que sería compatible con el ecosistema natural. Como arquitectos proyectistas debemos tomar toda la información que tenemos sobre los ecosistemas naturales y su funcionamiento y entender que cada día tomaremos importantes decisiones sobre un ecosistema que lleva años sobreviviendo y que nuestras acciones determinaran su continuidad en la tierra.

Bibliografía

Bernal, D. (10 de abril de 2012). *http:///humedalesbogota.com/*. Obtenido de http://humedalesbogota.com/: http://humedalesbogota.com/2012/04/10/aves-de-los-humedales-bogotanos/

Colombia, A. (25 de 10 de 2017). *Archidaily Colombia*. Obtenido de Archidaily Colombia: https://www.archdaily.com/882341/king-abdullah-petroleum-studies-and-research-centre-zaha-hadid-architects

Franco, J. T. (29 de Marzo de 2013). *Archidaily Colombia*. Obtenido de Archidaily Colombia: https://www.archdaily.co/co/02-247322/bloom-granja-flotante-de-fitoplancton-absorbe-di-xido-de-carbono-y-permite-monitorear-los-niveles-del-mar

http:///besista.com/es/?intern=1. (s.f.). Obtenido de http://besista.com/es/?intern=1: http://besista.com/es/dibujos-resumen-sistemas-de-barras/

Lam, C. Y. (Building Technolog 301 de Building Technolog 301 de Building Technolog 301). *Scribd.* Obtenido de Scribd: https://es.scribd.com/document/72496665/Wetland-Park-Stage-1

Mass Desing Group. (s.f.). *massdesigngroup.org.* Obtenido de massdesigngroup.org: https://massdesigngroup.org/sites/default/files/multiple-file/2017-11/Purpose%20Built_The%20California%20Academy%20of%20Sciences.pdf

Moreno, J. E. (1 de agosto de 2012). *http://humedalesbogota.com/humedales-bogota/*. Obtenido de http://humedalesbogota.com/humedales-bogota/: http://humedalesbogota.com/2012/08/01/plantas-acuaticas-en-los-humedales-de-bogota/

Polprasert, C. (1996). *Organic waste recycling, technology and management.* Ontario,Canada.: 2a edición, Wiley.

Secretaria de ambiente. (2006). *Plan de manejo ambiental LA VACA.* Bogotá.

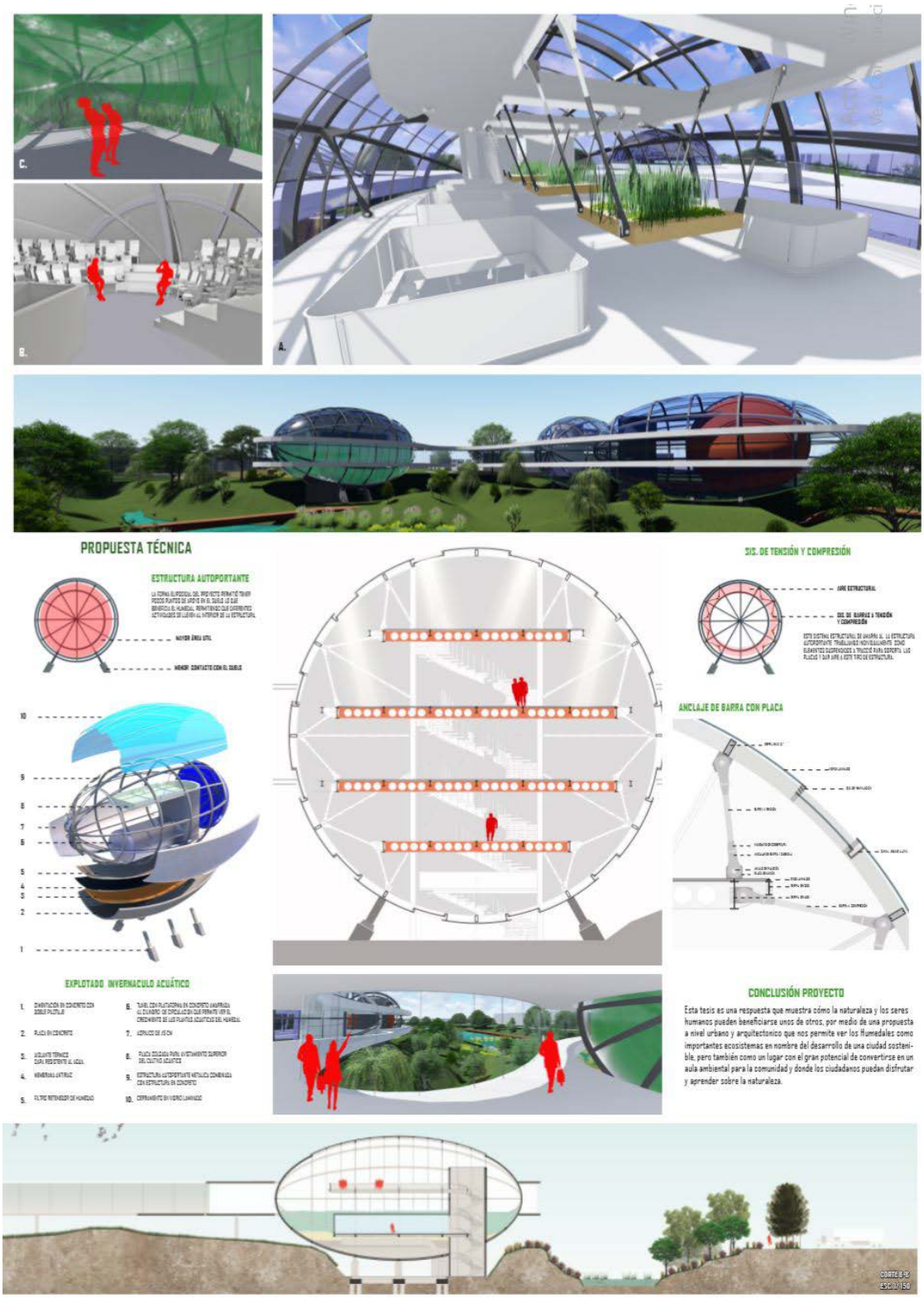
YEANG, K. (1999). *PROYECTAR CON LA NAURALEZA.* BARCELONA : GUSTAVO GILLI .

Anexos

Anexo 1 Memoria 1

Anexo 2 Memoria 2

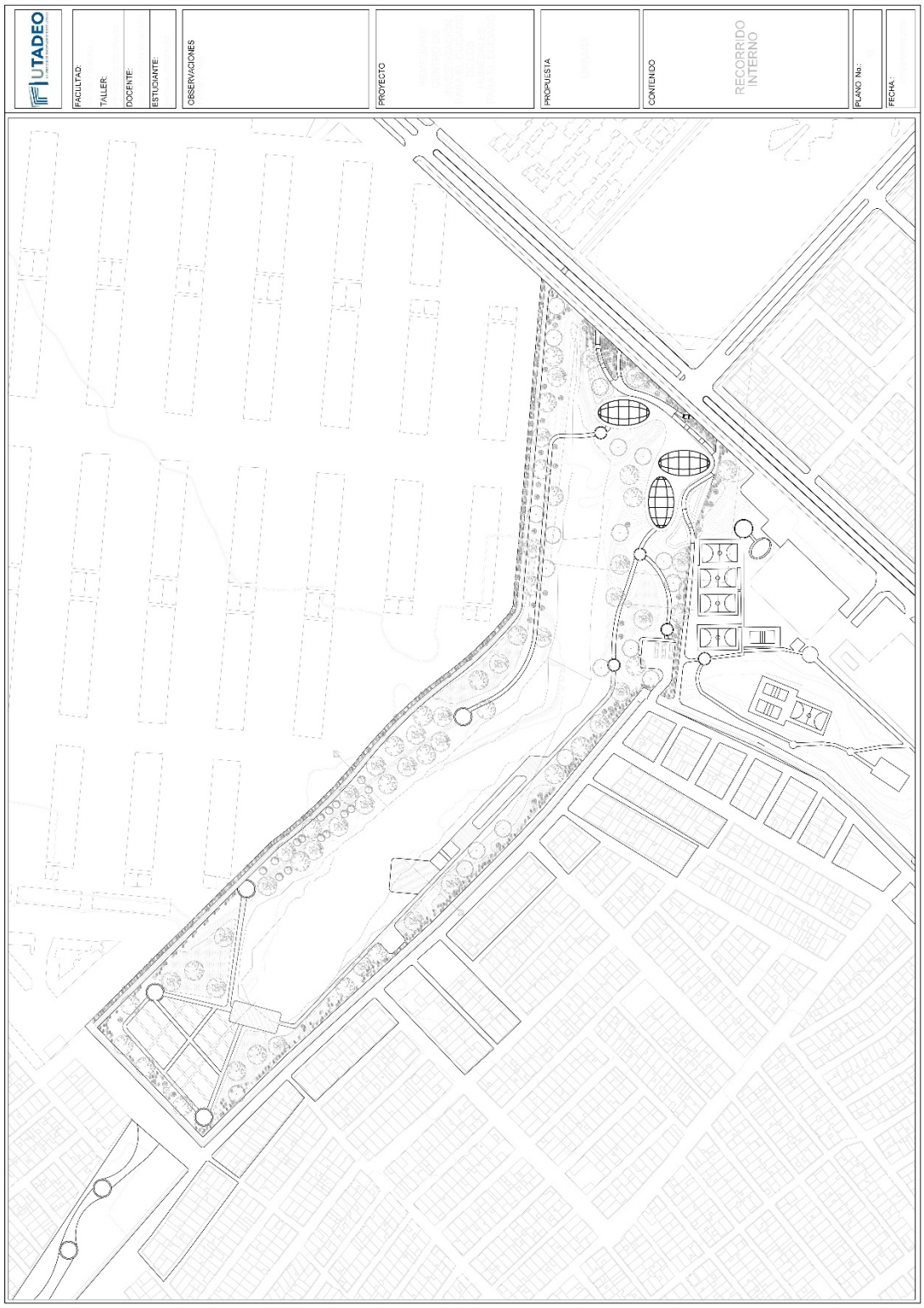
Anexo 3 Memoria 3



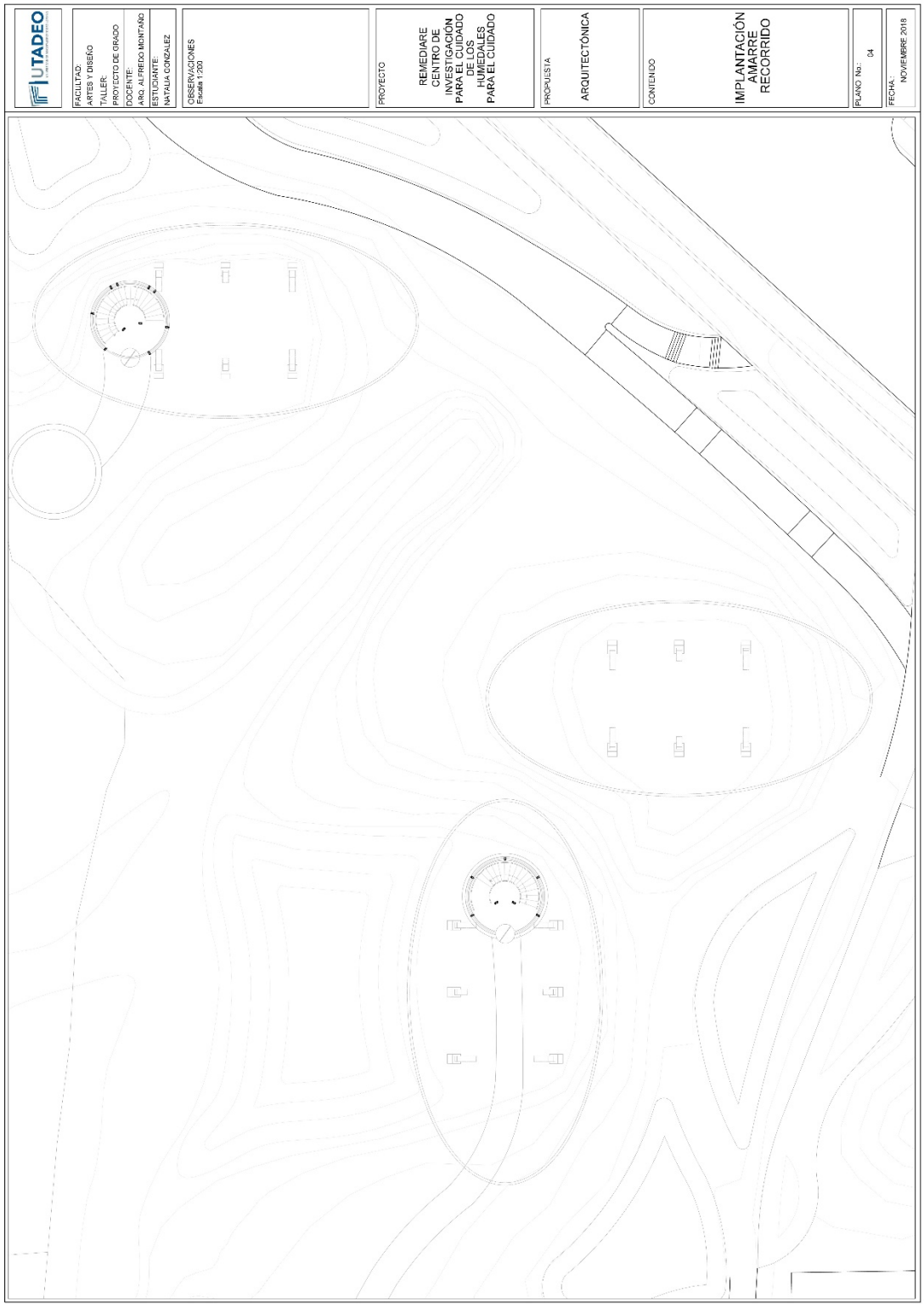
Anexo 4

UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:5000
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
URBANA
CONTENIDO
AMARRES
URBANOS
PLANO No:
01
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

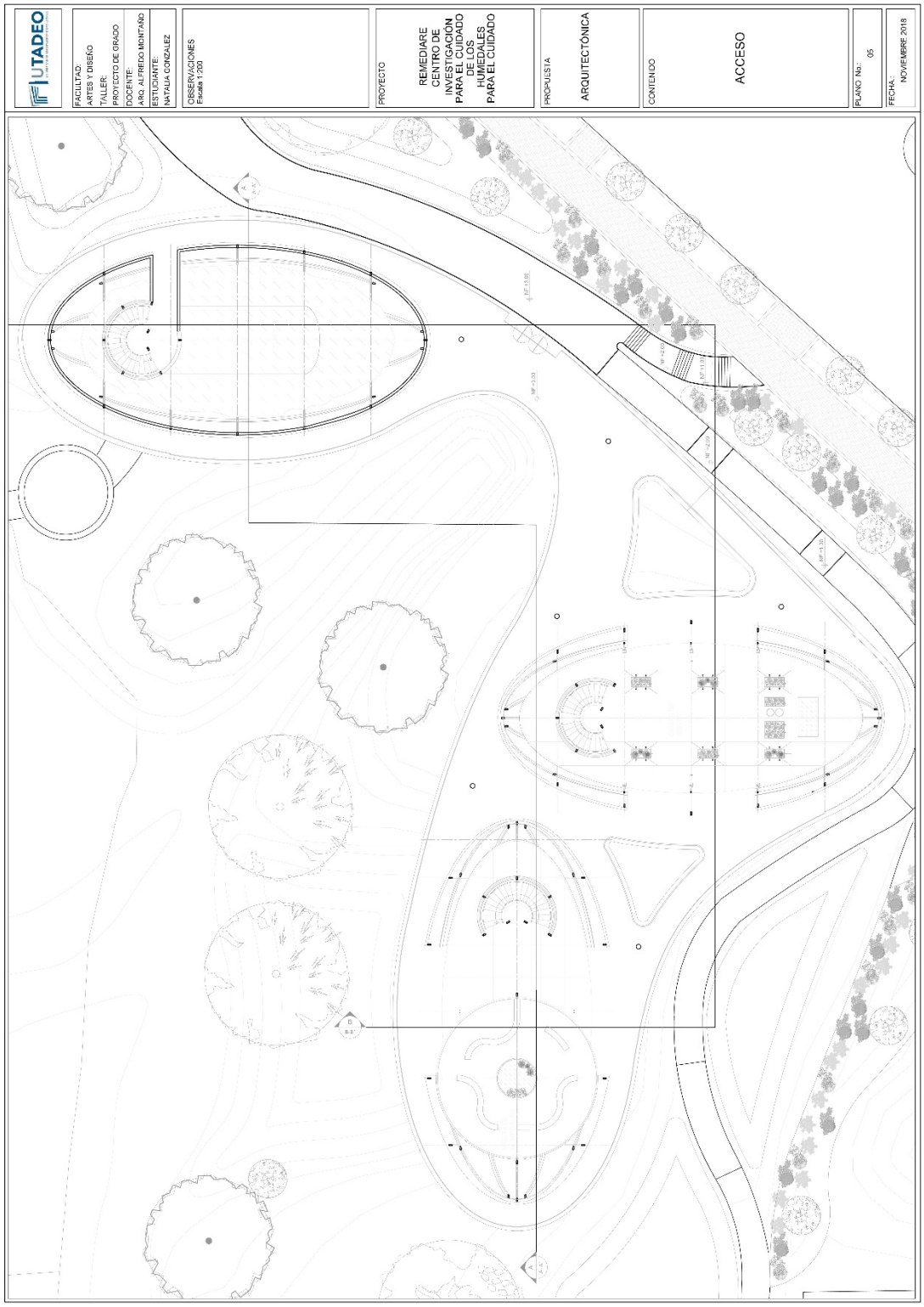
Anexo 5


UTADEO
FACULTAD:
TALLER:
DOCENTE:
ESTUDIANTE:
OBSERVACIONES
PROYECTO
PROPUESTA
CONTENIDO
RECORRIDO INTERNO
PLANO No.:
FECHA:

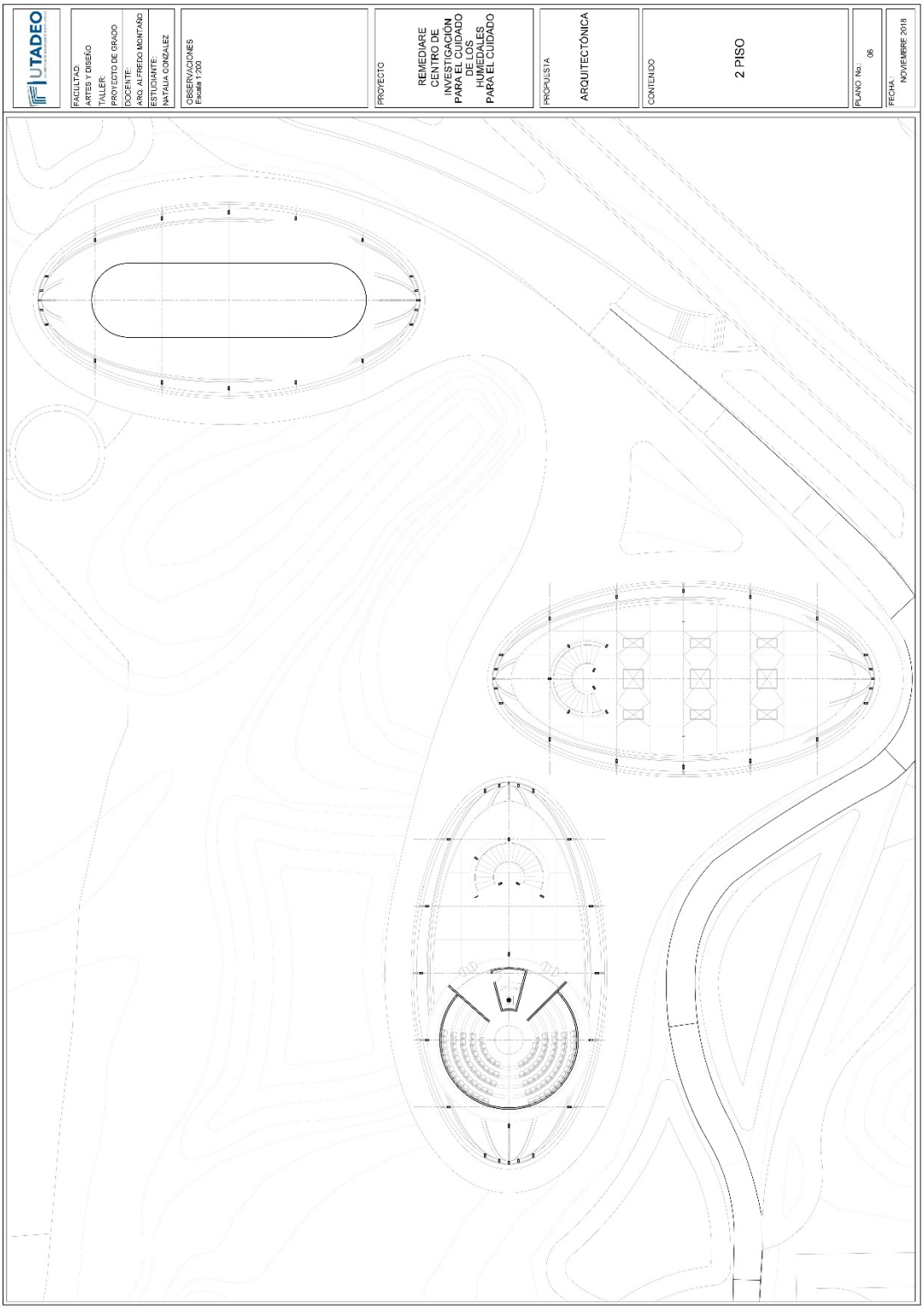
Anexo 6


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
IMPLANTACIÓN
AMARRE
RECORRIDO
PLANO No:
04
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

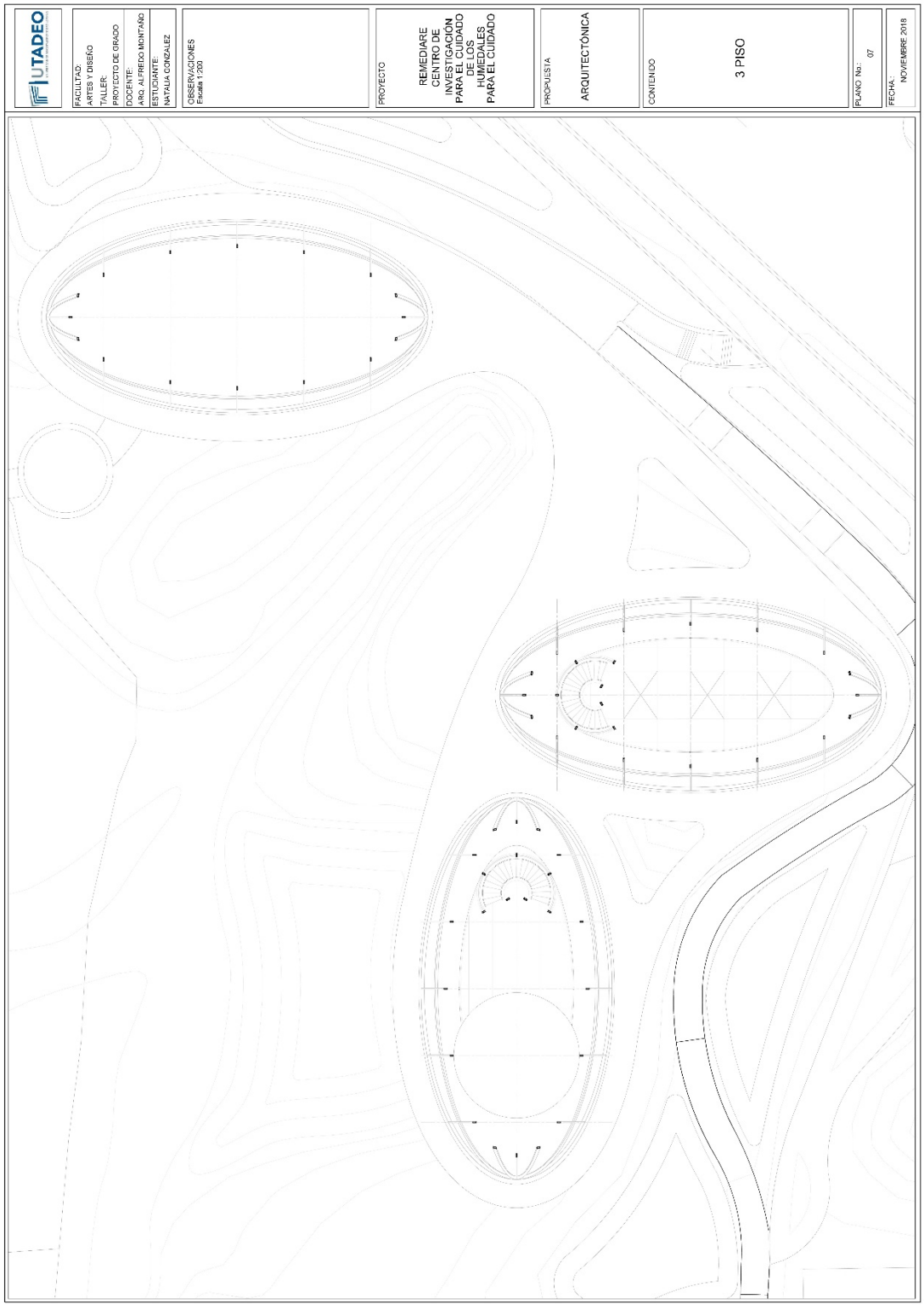
Anexo 7


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
ACCESO
PLANO No:
05
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

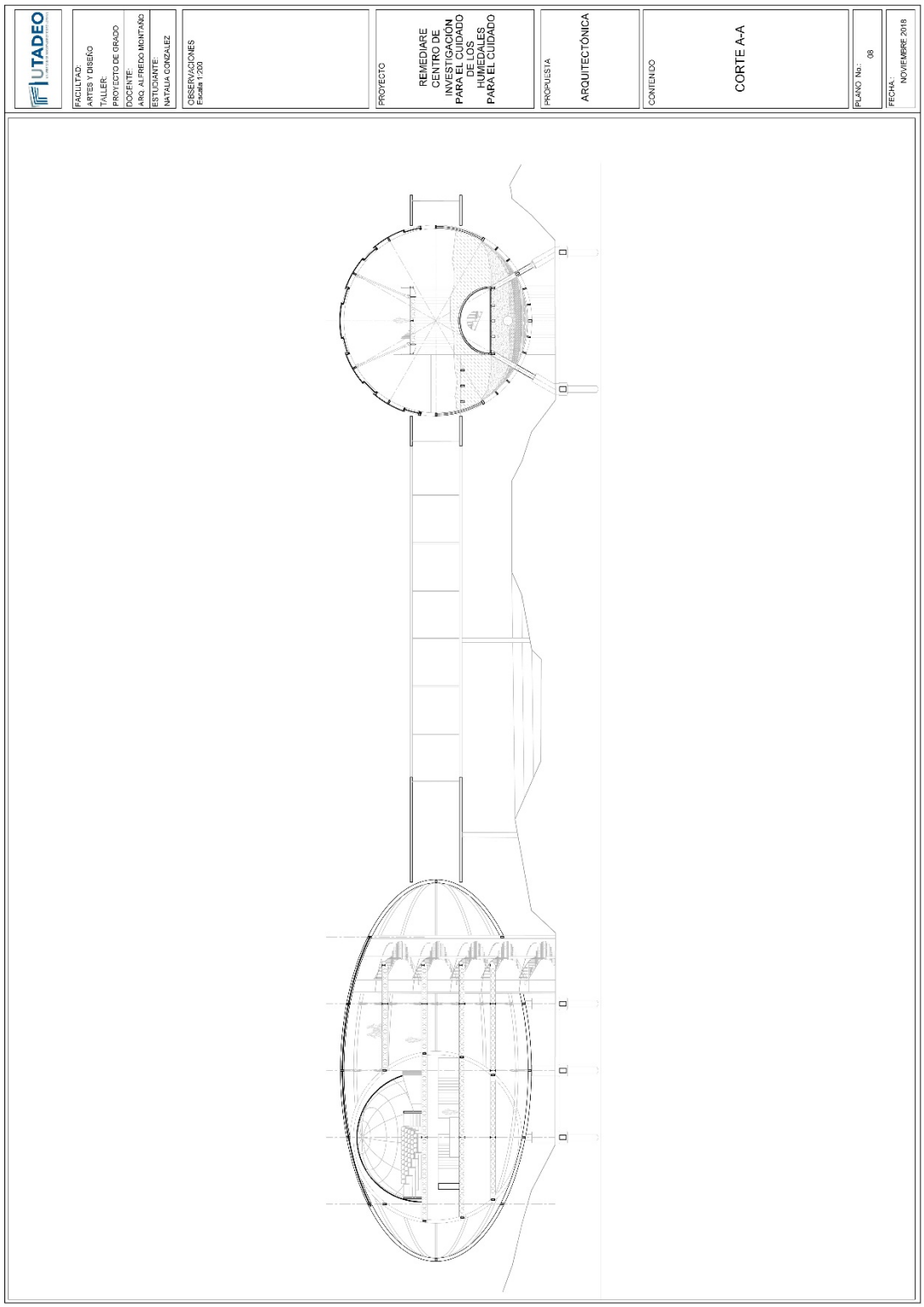
Anexo 8


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
2 PISO
PLANO No.:
06
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

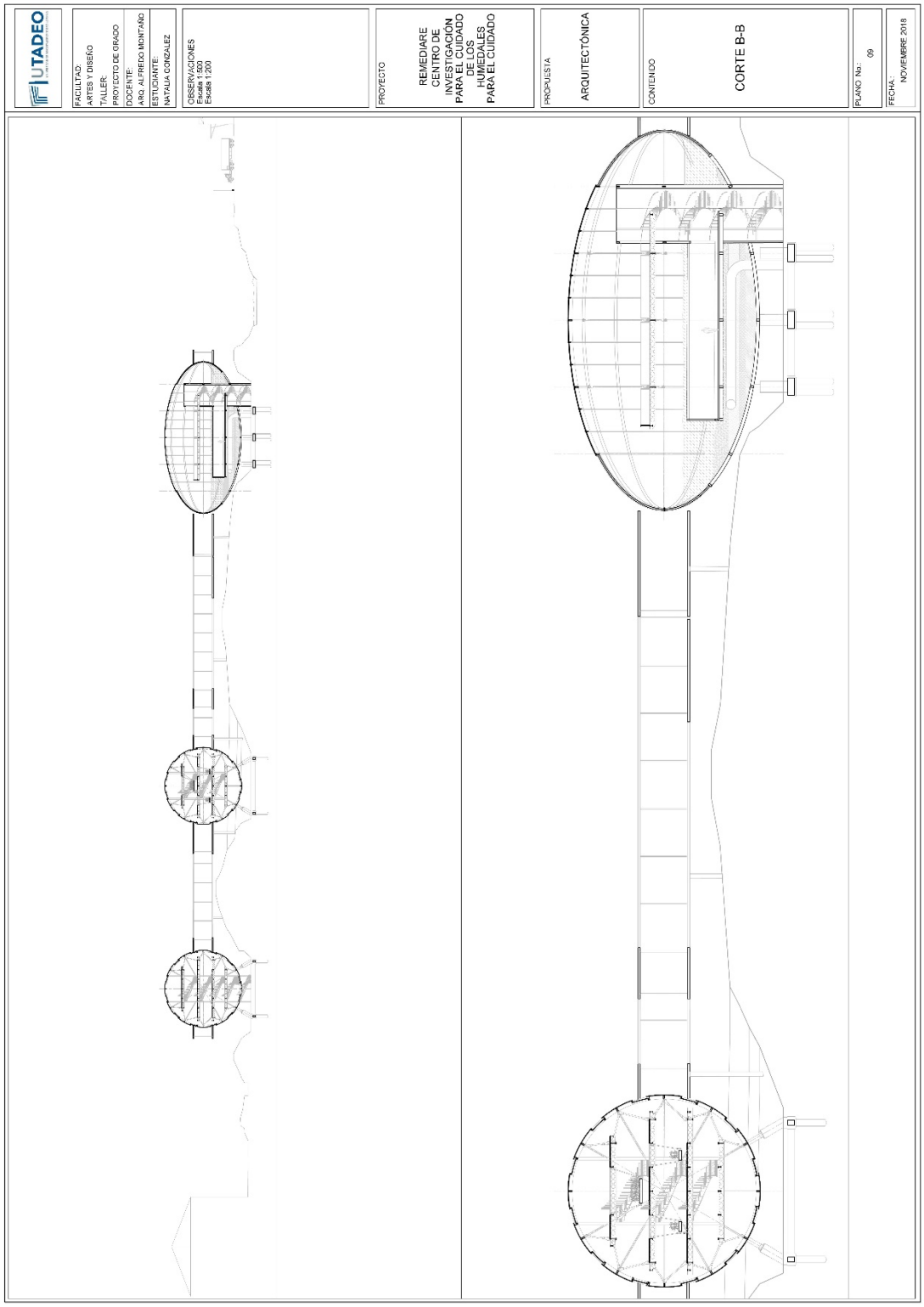
Anexo 9


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
3 PISO
PLANO No.:
07
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

Anexo 10


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
CORTE A-A
PLANO No.:
08
FECHA:
NOVIEMBRE 2018

Anexo 11


UTADEO
FACULTAD:
ARTES Y DISEÑO
TALLER:
PROYECTO DE GRADO
DOCENTE:
ARQ. ALFREDO MONTAÑO
ESTUDIANTE:
NATALIA GONZALEZ
OBSERVACIONES
Escala 1:500
Escala 1:200
PROYECTO
REMEDIARE
CENTRO DE
INVESTIGACIÓN
PARA EL CUIDADO
DE LOS
HUMEDALES
PARA EL CUIDADO
PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA
CONTENIDO
CORTE B-B
PLANO No.:
09
FECHA:
NOVIEMBRE 2018