



UN REFUGIO PARA LOS ADMIRADORES DE AVES

# **OBSERVATORIO DE AVES LA QUEBRADA GONZÁLEZ**

PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

Pablo Rodríguez Zamora

# constancia de la defensa pública

El presente proyecto de graduación titulado "Un refugio para los admiradores de las aves, Observatorio de aves La Quebrada Gonzáles, Parque Nacional Braulio Carrillo" realizado durante el año 2012-2013, ha sido defendido ante el tribunal examinador integrado por Arq. Sergio Álvarez, Arq. Sebastián Orosco, y Arq. Ronald Azofeifa, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica

La orientación y supervisión del proyecto desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora Arq. Sergio Álvarez.

Este proyecto y defensa ante el tribunal han sido declarados

CONFIDENCIALES



PÚBLICO



Tutor Sergio Álvarez

---

Lector Sebastián Orosco

---

Lector Ronald Azofeifa

---

Estudiante Pablo Rodríguez

---

CALIFICACIÓN

---

## dedicatoria

Se dedica al bosque del sector de Quebrada González por darme la inspiración para realizar este trabajo y la oportunidad de adentrarme y conocer sus verdes dominios.

## agradecimientos

Se le agradece a la familia, en especial a mis padres de familia por ser siempre mi punto de apoyo durante toda la carrera. A Chaptaptap por siempre estar cuidándome mientras estudiaba y a Shwa Rani por ayudarme a no solo ser un hombre de academia.

Tengo que mencionar y agradecer también a mis compañeros y amigos de estudio; gracias Oloco, Cincel, Mon, Catav.

Se le agradece además a mis amigos, en especial a Dorian quien me acompañó durante todas las visitas al bosque de Quebrada González, su ayuda fue vital para llevar a cabo este trabajo.

Gracias a Dios por todo.



f-001 Hongos dentro del bosque del Parque Nacional Braulio Carrillo, fuente propia.

# introducción

El presente proyecto nace ante la problemática que enfrentan los recursos naturales y biodiversidad : como hacer uso racional de los de los mismos sin comprometerlos para futuras generaciones. Debido ha esto se han creado sistemas de áreas de protección que actualmente sobreviven mediante de actividades complementarias como el turismo, el cual no siempre resulta ser rentable.

Uno de los parques que mejor ejemplifica esta problemática, y en el cual se enfocará la investigación, es el Parque Nacional Braulio Carrillo, el cual a pesar de poseer una gran extensión y biodiversidad, no aporta ingresos económicos importantes al Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Se dice que para alcanzar el éxito en al área del turismo, es necesario que la oferta obedezca a los factores de especialización que se puedan explotar de una determinada zona, esto permite alcanzar ventajas competitivas que son difíciles de replicar por otras regiones, en otras palabras permite valorizar su herencia patrimonial por encima de regiones o países con un legado similar. (Heras, 2004)

El área de uso público Quebrada González del PNBC tiene varias particularidades que pueden transformarse en factores especializados , como estar ubicado en una ruta de aves. Esta particularidad está directamente relacionada con uno de los sectores del turismo más representativos del país (30%): el aviturismo. Por ello es preciso el diseño de un centro turístico , que satisfaga las necesidades propias de este sector turístico, respete e integre los conceptos de Parque Nacional y que perfile al PNBC como un destino turístico obligatorio en Costa Rica.



f-002 Ejemplar de tucán negro dentro del bosque del sector de Quebrada González, fuente propia.

# índice de contenidos

## capítulo I

<b>1.1</b> Resumen	13-13
<b>1.2</b> Ubicación	14-15
<b>1.3</b> Problemática	16-21
<b>1.4</b> Justificación	22-23
<b>1.5</b> Alcances	24-24
<b>1.6</b> Limitaciones	25-25
<b>1.7</b> Objetivos	26-27
<b>1.8</b> Marco Teórico	28-55
<b>1.9</b> Análisis de casos	56-61
<b>1.10</b> Resumen metodológico	62-63

## capítulo II

<b>2.1</b> Resumen	65-65
<b>2.2</b> Perfil del usuario casual	66-79
<b>2.3</b> Perfil del usuario ornitólogo	80-83
<b>2.4</b> Perfil del usuario residente	84-85
<b>2.5</b> Programa arquitectónico	86-89
<b>2.6</b> Valoraciones	90-91

# índice de contenidos

## capítulo III

<b>3.1</b> Resumen	93-93
<b>3.2</b> Parque Nacional Braulio Carrillo	94-97
<b>3.3</b> Manejo actual del sitio	98-109
<b>3.4</b> Datos climáticos	110-113
<b>3.5</b> Análisis de sitios	114-115
<b>3.6</b> Elección del sitio	132-133
<b>3.7</b> Valoraciones	134-135

## capítulo IV

<b>4.1</b> Resumen	137-137
<b>4.2</b> Reconocimiento de la zona a intervenir	138-141
<b>4.3</b> Conceptualización	142-147
<b>4.5</b> Diseño de conjunto	148-149
<b>4.6</b> Texturas y materiales propuestos	150-153
<b>4.7</b> Propuesta de diseño	154-269
<b>4.8</b> Análisis de rendimiento bioclimático	270-283
<b>4.9</b> Análisis de huella de carbono	284-291
<b>4.10</b> Conclusiones	292-292
<b>4.11</b> Recomendaciones	293-293

## CONTENIDO

<b>1.1</b> Resumen	13-13
<b>1.2</b> Ubicación	14-15
<b>1.3</b> Problemática	16-21
<b>1.4</b> Justificación	22-23
<b>1.5</b> Alcances	24-24
<b>1.6</b> Limitaciones	25-25
<b>1.7</b> Objetivos	26-27
<b>1.8</b> Marco Teórico	28-55
<b>1.9</b> Análisis de casos	56-61
<b>1.10</b> Resumen metodológico	62-63

# capítulo I

## perfil de investigación

## 1.1 resumen

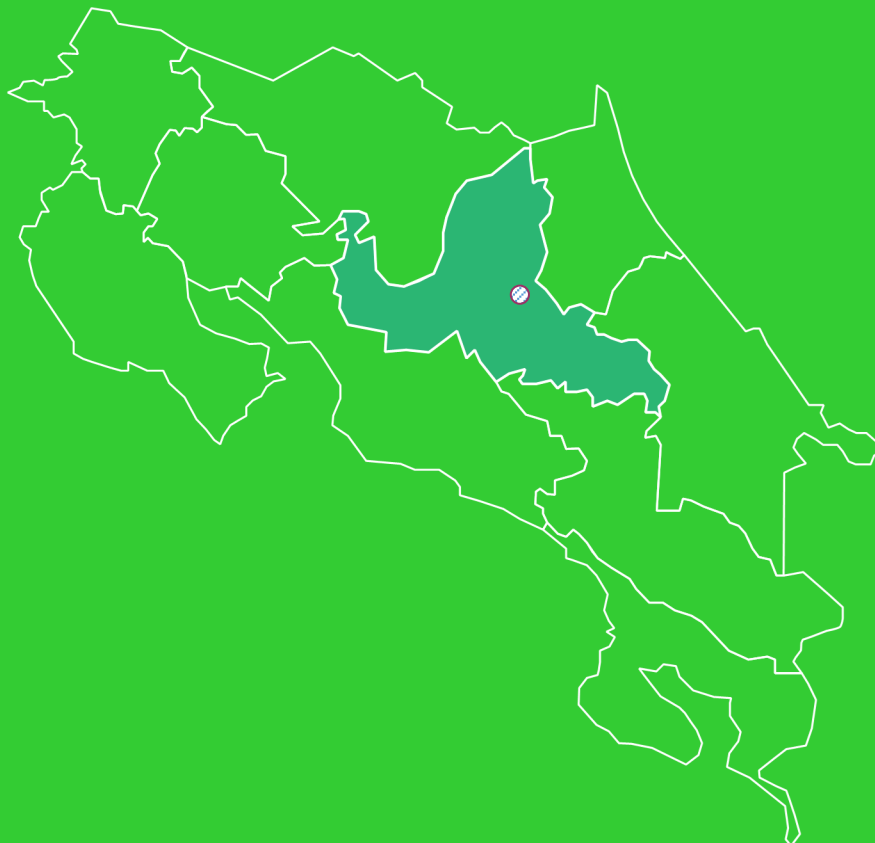
El siguiente capítulo consta principalmente de las bases teóricas utilizadas para el desarrollo de la investigación, se ahonda en conceptos como el turismo sostenible y la arquitectura sostenible, fundamentales para la concepción de una arquitectura coherente con el contexto del PNBC. Se exploran ejemplos nacionales e internacionales que han tenido éxito en esta materia, con la intención de buscar como hacer réplica de sus logros.

Además se da un acercamiento a los métodos y técnicas a emplear para cumplir con el desarrollo de los objetivos de esta investigación, incluidos dentro de este capítulo.



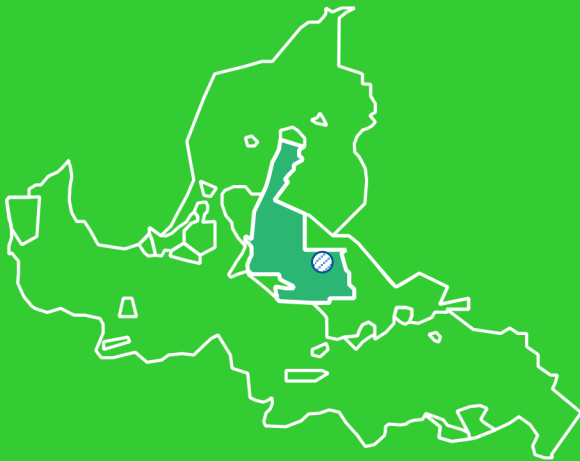
f-003 Ave comiendo, fuente Chy Seng Fernández, fotógrafo.

## 1.2 ubicación

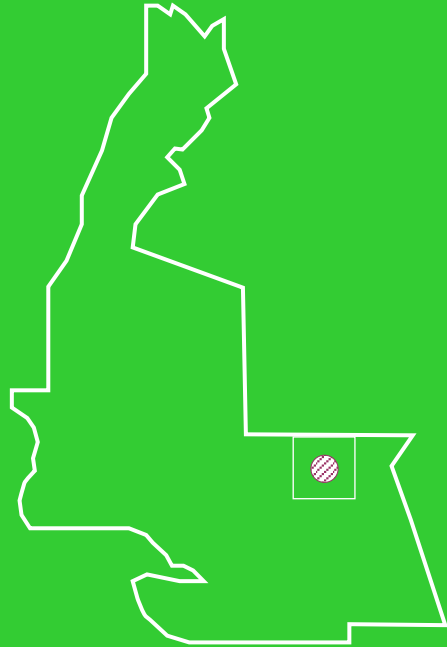


mapa de áreas de conservación

El presente trabajo de investigación se encuentra ubicado en el Parque Nacional Braulio Carrillo el cual se encuentra dentro del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC), localizada en el centro del país y conformada por un total de 24 áreas silvestres protegidas (ASP), forma parte del subsistema de regiones del SINAC para el control y gestión de las ASP.



mapa de ACCVC



mapa de PNBC

El Parque Nacional Braulio Carrillo sobresale como la zona protegida de mayor extensión dentro del ACCVC y se encuentra conformado por varios sub sectores de gestión, entre el que se distingue el sector de uso público de Quebrada González, sitio en donde se enfocará la investigación y se desarrollara el diseño del centro turístico.

## 1.3 problemática

### 1.3.1 importancia y desarrollo

La biodiversidad y los recursos naturales poseen un enorme potencial a nivel mundial para el desarrollo de un país, ya sea con fines sociales, recreativos, educativos, salubres, ambientales, científicos, o económicos. Esto ha conducido a un uso desmedido de los recursos naturales, poniendo en riesgo la salud del planeta.

Tal es así que organismos, como la Organización de Naciones Unidas (ONU), ha realizado grandes esfuerzos para integrar a las políticas de países desarrollados y en vías de desarrollo normativas que regulen y ayuden a la preservación del patrimonio natural. Esto ha tenido grandes repercusiones en los procesos y técnicas de producción de los países, cambiando los modelos de desarrollo y enfocándose más en una línea ecológica que permite un desarrollo social y económico sin poner en riesgo el patrimonio natural.

Costa Rica no ha quedado inmóvil y forma parte activa de este nuevo movimiento mundial, y es uno de los países que más fuerte le ha apostado a la línea ecológica, posicionándose como un centro mundial de innovación en materia de conservación de la biodiversidad y manejo sostenible de los recursos naturales.

Esto a ocasionado que Costa Rica se convierta en un país dependiente económicamente de su patrimonio natural, prueba de esto son los ingresos producidos por el ecoturismo, representa el 8% del Producto Interno Bruto (PID), una de las principales entradas económicas que posee el país. (Plan Nacional de Gobierno 2006-2010)

Actualmente Costa Rica cuenta con un poco más del 25% de su territorio bajo alguna categoría de protección, entre reservas públicas y privadas, y además más del 50% bajo cobertura boscosa para el año 2012. Se han creado leyes y organismos, como la Ley de Biodiversidad o el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), con el objetivo de garantizar su cuidado y permanencia.

Este territorio protegido depende del ingreso económico producto de actividades complementarias que se desarrollan dentro de ellos y en donde destaca como la actividad principal el turismo . Sin embargo, la mala gestión, el malo mercadeo, la falta de visión y el mal desarrollo de infraestructura que existe en la mayoría de las áreas de conservación, hace que sea difícil la sostenibilidad económica y organizacional entre otras.

Según datos del SINAC el 86% de las visitas a las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) se ha concentrado en seis , esto debido a la mala gestión y pésimo desarrollo de la infraestructura y acceso que presentan las demás , pues no reúnen las condiciones de calidad esperadas por los turistas y requeridas en función de los objetivos de conservación.

Esto causa que el ingreso generado por la visitación sea insuficiente para la sostenibilidad financiera de las ASP. (SINAC, 2012) No obstante, existen esfuerzos por parte Gobierno en contra esta problemática para fortalecer y financiar el turismo y consolidar las ASP estatales como herramienta para fortalecer la gestión sostenible, contribuyendo al desarrollo socio-económico local y a la conservación de los recursos naturales. (SINAC, 2012)

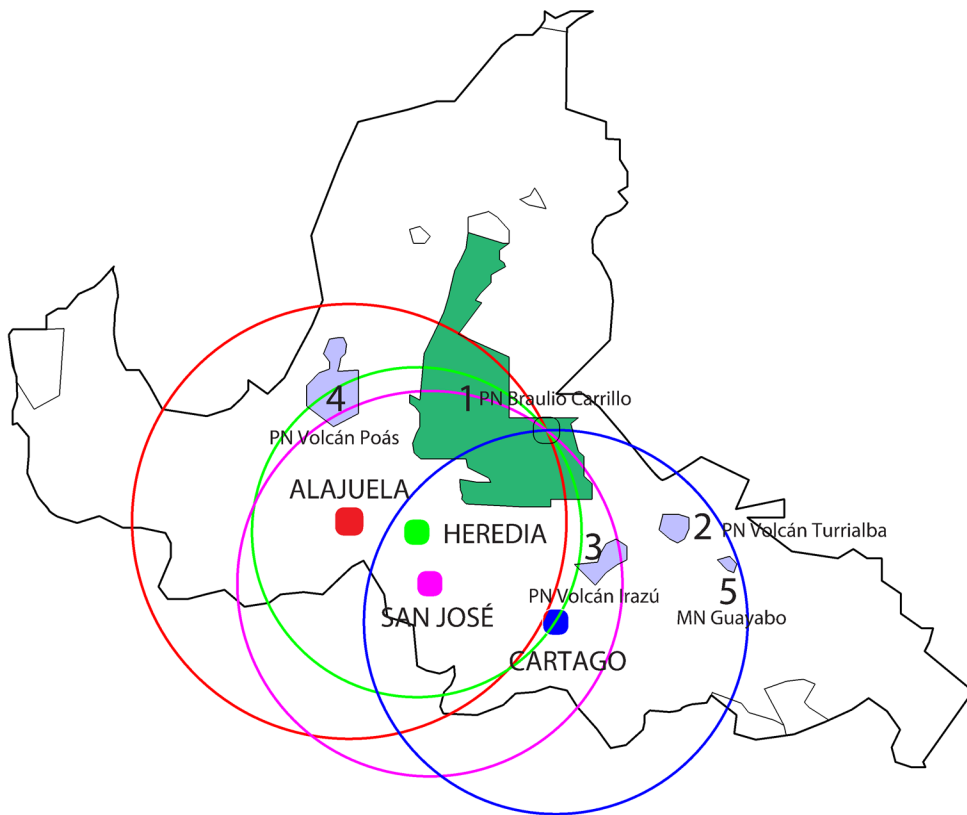
## 1.3 problemática

Uno de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) que sujeta más potencial es el Parque Nacional Braulio Carillo , pues es la ASP de mayor extensión y diversidad biológica dentro de el Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central, en donde destaca su rica avifauna con cerca del 64% de especies conocidas en el país. Sin embargo presenta graves problemas para poder satisfacer las necesidades propias del turismo. Esta situación que limita su aporte como punto estratégico para el desarrollo ambiental, cultural, social, científico y económico del país.

La incapacidad del PNBC de sostener exitosamente actividades complementarias como el turismo se hace más evidente al ser un destino turístico de fácil y rápido acceso para la Gran Área Metropolitana y no registrar ingresos importantes, pues se ubica a no más de 30km de las cabeceras cantonales importantes de la como San José, Cartago, Heredia y Alajuela y no genera más del 2% del total de visitaciones de ASP. (SINAC, 2012)

Cabe destacar que el PNBC se ubica dentro de una región de control del Sistema Nacional de Áreas de Conservación en donde existe una gran oferta de destinos turísticos las cuales poseen una ubicación similar y compiten directamente como el Parque Nacional Volcán Irazú, el Monumento Nacional Guayabo, el Parque Nacional Volcán Turrialba, y el Parque Nacional Volcán Poas.

Son ASP que por sus características particulares se les ha permitido aprovecharse de factores que permiten que sobresalgan por encima de destinos con legados naturales similares, aspecto fundamental en alcanzar el éxito en materia de turismo .(Heras, 2004)



mapa de Accvc

CANTÓN	DISTANCIA AL PNBC	ASP COMPETENCIA
● San José	25 KM	3 - 4
● Cartago	24.5 KM	2 - 3 - 5
● Heredia	21 KM	3 - 4
● Alajuela	28 KM	3

## 1.3 problemática

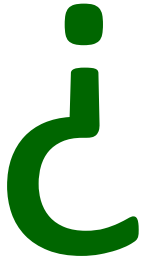
Representado en números es claro que el PNBC no aprovecha de manera exitosa su patrimonio natural para crear ofertas de turismo atractivas, algo que si hacen las otras ASP del ACCVC, que apuestan a temáticas muy directas y particulares del sitio como lo es el paisajismo de un volcán o las antiguas ruinas indígenas del MN Guayabo.

ASP	# VISITACIÓN	% VISITACIÓN
1. PN Braulio Carrillo	16 318	4 %
2. PN Volcán Turrialba	cerrado	0 %
3. PN Volcán Irazú	170 441	43.5 %
4. PN Volcán Poas	182 900	46.5 %
5. MN Guayabo	22 670	6 %
TOTAL	390 329	100 %

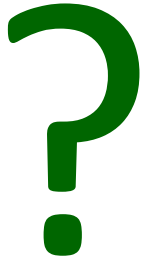
Ante un panorama como el que posee el PNBC en donde es necesario generar turismo dentro de una región con ya de por sí muchas otras ofertas de turismo, se debe de ofrecer elementos diferenciadores que hagan valorar su oferta de turismo por encima de sitios con legado similar. (Heras,2004)

### 1.3.2 definición

Debido a la problemática expuesta, este proyecto de graduación se plantea el siguiente como el problema a resolver:

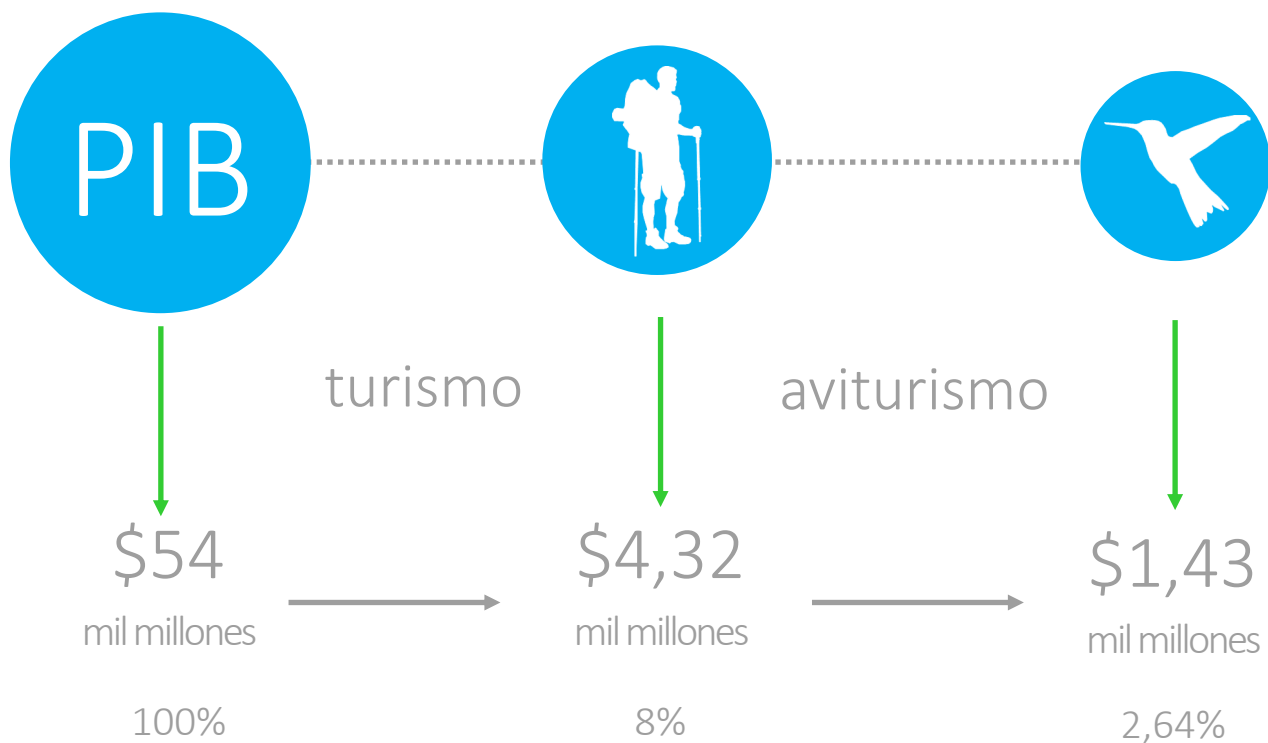


Cómo aprovechar al máximo los recursos tangibles e intangibles del Patrimonio Natural presente en el Parque Nacional Braulio Carrillo para estimular el desarrollo del ecoturismo y el turismo científico de manera sostenible.



## 1.4 justificación

El turismo simboliza para Costa Rica una importante fuente de ingresos económicos pues representa 8% del PIB., sumado a esto, el turismo ornitológico es uno de las tipos de turismo preferido por los visitantes, ya que representa el 33% del total de ingresos al país en materia de turismo , o sea un 2,64 % del PIB.



Igualmente, el crear infraestructura para estas zonas no solo es importante por los ingresos económicos que estas suponen, sino que también son fuente de conocimiento, y traen consigo beneficios a nivel educativo, cultural y ambiental y recreacional para la población del país.



Debido a estos aspectos, es preciso realizar una investigación que contribuya a solventar la problemática actual del PNBC y lo perfile como un destino eco turístico importante y como un centro didáctico para la población del país, en donde se genere un sentimiento de identidad y una conciencia ambiental ecológica responsable y respetuosa en el visitante por el Patrimonio Natural costarricense.

## 1.5 alcance



La investigación y propuesta de intervención se desarrollaran específicamente en el Sector Quebrada González del Parque Nacional Braulio Carrillo, y buscará aprovechar toda la dinámica que se desarrolla en torno a ella al desarrollar una nueva infraestructura para uso público dentro del sector QG, esta investigación ,sin embargo, no buscará solucionar o replantear el actual funcionamiento y emplazamiento de los servicios que actualmente se brindan más allá de sugerir algunas recomendaciones.

## 1.6 limitaciones



El PNBC por su característica de bosque primario y su escala, los mapas existentes pueden resultar poco precisos. Por su parte, imágenes de satélite por Google Earth son de baja calidad. Igualmente los datos que brinda el Instituto Meteorológico Nacional referentes al clima podrían resultar muy generales, y es posible que se ocupe de equipo técnico que sea complicado conseguir. La topografía del sitio es muy quebrada y los espacios planos son escasos, esto hace complejo el asentamiento de cualquier estructura tradicional, lo que obliga a pensar en soluciones creativas para resolver dicho problema.

## 1.7 objetivos

### 1.7.1 objetivo general

“Desarrollar un espacio arquitectónico que satisfaga las necesidades requeridas para un turismo científico y ecoturismo que permita de manera sostenible el aprovechamiento del patrimonio natural en el Parque Nacional Braulio Carrillo.”



## 1.7.2 objetivos específicos

1. Desarrollar un programa arquitectónico que satisfaga las necesidades de un turismo científico y natural.
2. Seleccionar el sitio apropiado para la implantación del la propuesta arquitectónica del centro turístico científico en el sector de Quebrada González del Parque Nacional Braulio Carrillo .
3. Realizar un análisis de huella de carbono y rendimiento bioclimático de la propuesta arquitectónica resultante.





f-004 Serpiente sobre el sendero El Ceibo, fuente propia.

## 1.8 marco teórico



f-005 Hongos sobre sendero Las Palmas, fuente propia.

### 1.8.1 la conservación del patrimonio natural en CR

Costa Rica comprende un territorio de 51.000 km<sup>2</sup> de superficie y está considerado uno de los 20 países con mayor biodiversidad del mundo. Gracias a su posición geográfica, sus dos costas y sistema montañoso que proveen múltiples microclimas es posible encontrar más de 500.000 especies que representan el 4% del total de especies estimadas a nivel mundial. (INBIO, 2012).

La tarea de conservación de los recursos naturales en Costa Rica posee un gran historial, dicha historia se encuentra representada en la siguiente línea del tiempo, donde se resumen los distintos esfuerzos por parte de las autoridades por crear un sistema eficaz para la conservación del patrimonio en Costa Rica.

## 1.8.2 antecedentes históricos



Se crea el Instituto Costarricense de Turismo, declarando varios nuevos Parques Nacionales

El Servicio de Parques Nacionales se integra a Ministerios de Recursos Naturales, Energía y Minas

1945

Se declara el primer Parque Nacional con ubicación en Cartago



1955

1977

1988

Se crea el Servicio de Parques Nacionales, situación que fortalece el proceso de establecimiento de ASP





Se fusionan las tres direcciones que administran las diferentes categorías de manejo de ASP, dando paso al Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC

1989

Se comienza a desarrollar la modalidad de Área de Conservación como esfuerzo por integrar las áreas silvestres protegidas dentro de un sistema nacional de unidades regionales de conservación

1998



2013

Gracias a la creación del SINAC se da un fuerte impulso a la conservación mediante el establecimiento de gran cantidad de ASP



f-008 Hongos dentro del bosque del Parque Nacional Braulio Carrillo, fuente propia.

### 1.8.3 concepto de parque nacional

Actualmente la administración de los territorios protegidos sigue bajo la cautela del SINAC, un sistema de gestión institucional desconcentrado y participativo que integra las competencias en materia forestal, de vida silvestre y áreas silvestres protegidas, y que pertenece al Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones.

Para una mayor descentralización de sus tareas, la gestión del territorio se divide en 11 subsistemas, los cuales son denominados como Áreas de Conservación, una unidad territorial que se rige bajo una misma estrategia de desarrollo y administración, en donde se involucran e interactúan tanto actividades privadas

como estatales para el manejo y conservación de los recursos naturales, orientados a la búsqueda del desarrollo sostenible conjuntamente con la sociedad civil. Estas se subdividen en Áreas Silvestres Protegidas (ASP), que se refieren al espacio físico dentro de las áreas de conservación donde se preservan las diferentes especies y sus ecosistemas.

La ASP en donde se desarrollará el presente trabajo de investigación cae bajo la categoría de Parque Nacional, y resulta importante entender el concepto de parque nacional y su razón de ser, sin embargo, para lograr entender el concepto de Parque Nacional, hay que entender primero que se entiende por Patrimonio Natural, pues es esta su razón de ser. La definición que se utilizará para Patrimonio Natural es la que aporta la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), por su condición de ente nacional, lo que le da una mayor contextualización al término. Por tanto, se entenderá como Patrimonio Natural lo siguiente:

“Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.”

El conjunto de bienes y recursos presentes en la naturaleza, de los cuales está compuesto el Patrimonio Natural, poseen grandes beneficios para la humanidad. Entre ellos podemos referirnos en primer lugar al medioambiente, por lo que la protección y uso racional de estos recursos para su uso por futuras generaciones es indispensable. En segundo lugar podemos citar el aspecto paisajístico como generador de turismo,

seguidamente el aspecto científico como fuente para el desarrollo de investigaciones y conocimiento científico, y por último pero no menos importantes el aspecto cultural como el elemento tangible de la identidad de una nación.

Las zonas naturales estrictamente delimitadas, de las que se habla en la definición del SETENA sobre Patrimonio Natural, están definidas en la Ley Forestal (7575), según el artículo 3, como bosques y terrenos forestales de las reservas nacionales, de las áreas declaradas inalienables, de las fincas inscritas a su nombre y de las pertenecientes a municipalidades, instituciones autónomas y demás organismos de la Administración Pública. Y son categorizadas por la Ley Orgánica del Ambiente (ley 7554), según el artículo 32, en: reservas forestales, parques nacionales, zonas protectoras, reservas biológicas, refugios nacionales de vida silvestre, humedales y monumentos nacionales.

Según SINAC, la definición de un Parque Nacional corresponde a un área con rasgos de carácter singular de interés nacional o internacional. El área debe incluir muestras representativas de ecosistemas de significación nacional, mostrar poca evidencia de la actividad humana, ofrecer importantes atractivos para los visitantes y tener capacidad para un uso recreativo y educativo en forma controlada.

Estas definiciones son importantes pues porque dictan una serie de factores a tomar en cuenta en el desarrollo del proyecto que eventualmente definirán el carácter y la espacialidad del centro a proponer, ya que se debe asegurar la compatibilidad y respeto del objeto arquitectónico por los ecosistemas presentes y fomentar interés e identidad por parte de los visitantes hacia el entorno natural.



En síntesis, conservar los recursos naturales que componen al Patrimonio Natural es la tarea fundamental de cualquier Parque Nacional, para esto fueron creados. Actividades como el turismo son solo complementarias, por lo que es importante y un deber que la infraestructura que se ofrezca para satisfacer el desarrollo del turismo produzca el mínimo impacto contra el ambiente, y no atente contra la concepción básica del Parque Nacional, CONSERVAR.



f-009 Turista en mirador del río Sucio sobre el sendero El Ceibo, fuente propia.

#### 1.8.4 turismo sostenible

Si es cierto que los ingresos económicos de las ASP provienen de varias fuentes, como por ejemplo las concesiones privadas, fundaciones como la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR), presupuesto ordinario de la República, etc. Estas fuentes dependen fuertemente de la actividad turística, pues es de esta actividad de donde consiguen estos fondos. (MINAET, 2012)

El turismo tuvo su auge a nivel mundial durante la década de los 50 y 70, consecuencia del nuevo orden internacional, la estabilidad social y el desarrollo de la cultura de ocio en el mundo occidental. Y es en esta época precisamente que se empieza a legislar sobre el sector. (Reyes, 2002)

En 1970 se crea la Organización Mundial del Turismo (OMT) como la entidad que tiene representación de todas las regiones del mundo, y que cuenta con secciones como la calidad de los servicios turísticos, estudios de mercado, de medio ambiente y planificación, etc.

Es esta organización quien se encarga de engendrar la definición de turismo y la define como:

“las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos”

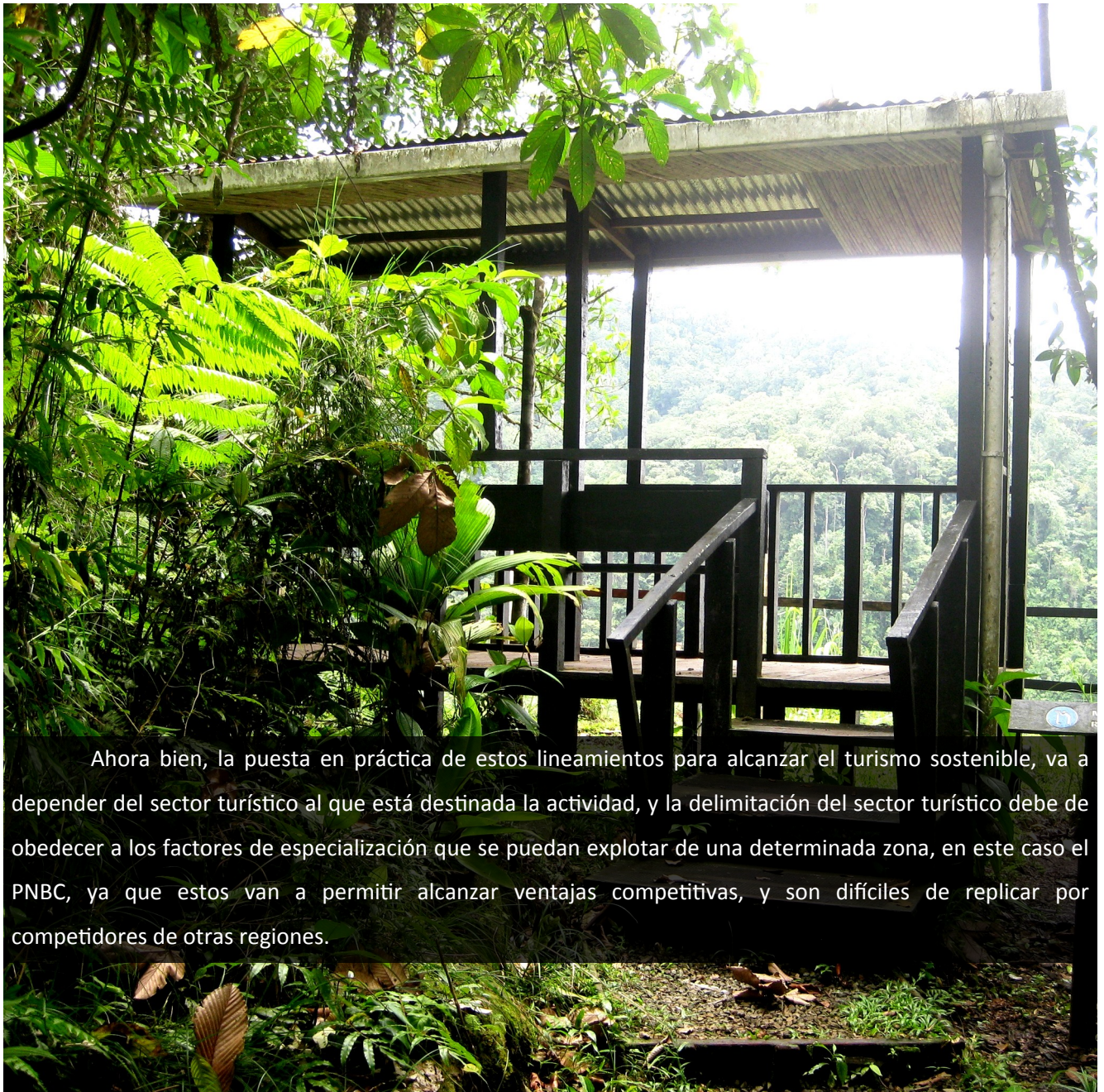
Actualmente el concepto de turismo ha ido evolucionando y se ha contextualizado cada vez más a las tendencias de desarrollo mundiales, como el concepto de desarrollo sostenible. Desde el nacimiento del término sostenible o sostenibilidad, la aplicación de este adjetivo a cualquier otro vocablo es habitual. Y ello no podía ser menos con el turismo, una actividad que tiene grandes implicaciones sociales, ambientales y económicas.

La definición de turismo sostenible según la Organización Mundial de Turismo es:

“aquél que pretende satisfacer las necesidades de los turistas así como de los destinos turísticos, protegiendo e incrementando las oportunidades de futuro”

El turismo sostenible considera 10 áreas las cuales son prioritarias para alcanzar la sostenibilidad de la actividad. Es preciso que la propuesta de infraestructura a desarrollar en la PNBC cumpla con estas áreas. Estas son:

1. Reducción, reutilización y reciclado.
2. Eficiencia energética, conservación y gestión.
3. Gestión adecuada del de agua potable.
4. Gestión adecuada de las aguas residuales.
5. Gestión adecuada de las sustancias peligrosas.
6. Transporte más sostenible.
7. Gestión y planificación adecuada del turismo.
8. Involucrar comunidades locales.
9. Realización de diseños para la sostenibilidad.
10. Establecimiento de acuerdos de colaboración para la obtención del desarrollo sostenible.



Ahora bien, la puesta en práctica de estos lineamientos para alcanzar el turismo sostenible, va a depender del sector turístico al que está destinada la actividad, y la delimitación del sector turístico debe de obedecer a los factores de especialización que se puedan explotar de una determinada zona, en este caso el PNBC, ya que estos van a permitir alcanzar ventajas competitivas, y son difíciles de replicar por competidores de otras regiones.



f-010 Pareja de tucanes negros en PNBC, fuente propia.

### 1.8.5 turismo ornitológico

En el PNBC, los factores básicos que permiten el desarrollo son su legado patrimonial de riquezas naturales, sin embargo, su competitividad reside en la calidad de los factores especializados que permiten valorizar su herencia patrimonial por encima de países con un legado similar. Turismo especializado, recursos humanos con capacitación turística, infraestructura diseñada para hacer accesibles los atractivos naturales, niveles de seguridad personal adecuados, y alta cobertura de servicios públicos de apoyo son ejemplo de ese tipo de factores especializados. Sin embargo se poseen varias particularidades que pueden transformarse en factores especializados, como por ejemplo, estar ubicado en una ruta de aves, es el punto donde aves de altura y bajura se topan y es posible verlos en un mismo lugar.



f-011 Ejemplar de Lapa Roja en zona sur del país, fuente Oscar Zarricueta, fotógrafo ICT.

El turismo que mejor encaja con estas características es el ornitológico, que implica desplazarse hacia un destino específico con el interés de observar la avifauna local en su entorno natural; así mismo, se supone que las especies que se van a observar deben de ser propias del lugar y no deben de ser aves introducidas. (Rivera, 2007) Constituyen el grupo más grande dentro del ecoturismo a nivel mundial (Rivera, 2007), en Costa Rica representan el 33% del total de turistas (ICT, 2012). Poder captar este segmento del mercado turístico proporcionaría una amplia ventaja económica para obtener ingresos para la conservación en el PNBC.



f-012 Ornitóloga practicando la observación de aves, fuente propia.

### 1.8.6 el turista ornitológico

El mercado de observación de aves se puede dividir en 3 grupos, el primero “los fanáticos”, quienes invierten horas observando un solo ave, representa el 8% de total del mercado ornitológico. Segundo “los generalistas”, representa el sector más grande dentro del mercado; realizan la actividad con un enfoque recreativo y ocioso y les gusta que en el recorrido aparezcan otros tipos de fauna, además no vienen exclusivamente a realizar aviturismo, por lo que es importante que en lugar se ofrezcan otras opciones de actividades. El tercero “los principiantes”, que con poca experiencia se asombran o aburren fácilmente; ocupan de la ayuda de algún tipo de información, y generalmente realizan esta actividad como complementaria a otro tipo de turismo que ya hayan realizado en otro lugar.

Existen distintas áreas recomendadas para un centro turístico ornitológico: áreas restringidas, áreas de uso público (como senderos, centro de visitantes, hospedajes, jardines, etc.), zonas núcleo (espacios dentro del sitio dedicados totalmente a la conservación) y las zonas de amortiguamiento (actividades de mayor impacto, como construcciones o edificaciones,). (Rivera, 2007)

En cuanto a los senderos es recomendable alejarlos de cualquier fuente de contaminación sónica y olores, como áreas que supongan un uso intensivo de turistas, esto para evitar ahuyentar a las aves. Se recomienda que tengan un ancho de 2 a 3m, un retiro de 30cm para evitar el contacto con plantas urticantes. Es importante además un buen manejo del drenaje, pues el empozamiento de agua puede acarrear problemas de mantenimiento y de seguridad. Se sugiere establecer el sendero en sitios donde se puedan observar diferentes tipos de hábitat para garantizar no solo el avistamiento de aves, sino también de otros tipos de fauna y flora.

Como complementarios está la biblioteca, donde consultar bibliografía sobre la avifauna local, flora, o material cartográfico . La conexión a internet es indispensable. Otro elemento importante es la existencia de área de estar, en donde los turistas comparten sobre sus experiencias en el bosque. Esto es importante porque da la oportunidad de conversar a los visitantes después de haber permanecido en silencio la mayor parte del recorrido. Se deben contemplar área para el depósito de basura, en donde el espacio permita la separación de los mismos para su posterior reciclado. En cuanto a los basureros, no es recomendable que se coloquen en los senderos, los turistas deben almacenar sus desechos y despojarse de ellos en el centro turístico. (Rivera, 2007)



f-013 Finca Bella Vista, fuente [www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)

### 1.8.7 arquitectura para el PNBC

El Parque Nacional Braulio Carrillo por su condición de Área Silvestre Protegida (ASP) busca conservar y proteger el Patrimonio Natural, lo que hace suponer que la arquitectura que más se acopla para estos propósitos es aquella que busca como objetivo principal causar el mínimo impacto ambiental en el entorno en el cual se inserta, esta arquitectura es conocida como arquitectura sostenible. Sostenibilidad es un concepto que tiene su origen en el informe de la World commission on Environment and Development y que define lo como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.

En arquitectura la sostenibilidad es un concepto complejo en gran parte tiene que ver con la reducción del calentamiento global mediante el ahorro energético, supone respetar los sistemas naturales y aprender de los procesos ecológicos. Por tanto podemos afirmar que la arquitectura sostenible es el modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, es decir, optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Esta arquitectura considera las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se inserta, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto, busca también la eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido. Procura la reducción del consumo de energía por calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovable.

Uno de los parámetros ambientales que se debe considerar en la arquitectura sostenible especialmente en los climas cálidos, tanto secos como húmedos es el viento como elemento de climatización pasiva .

En el libro de Arquitectura y Clima (Thornberg, 2000), se trabajan las diferentes consideraciones que toma la arquitectura sostenible, en relación al clima y los divide en cinco relaciones, estas son: el clima de la temperatura y de la humedad, el clima de la luz y del sol, el clima de los materiales, el clima del viento y de la brisa, y el clima del silencio.



f-014 Palmera peinadas por la fuerza del viento, fuente [www.objetivotorre vieja.wordpress.com](http://www.objetivotorre vieja.wordpress.com)

### 1.8.8 temperatura y humedad

Parámetros que condicionan la sensación térmica de un espacio: la temperatura del aire, su contenido de vapor de agua o humedad, y su movimiento. La relación entre las acciones de estas 3 condiciones se pueden resumir en que a mayor temperatura y humedad del aire, mayor sensación de calor, mientras que su movimiento produce sensación de frío. El PNBC posee un clima muy húmedo, por lo que se recomienda que los espacios siempre estén ventilados, porque aunque el aire exterior contenga mucha humedad, siempre será menor que la que contiene el aire interior. Se debe asegurar una salida de aire permanente en la parte más alta de cada espacio para que el aire caliente pueda salir, se debe asegurar igualmente entradas de aire por la parte inferior para que el aire con más baja temperatura pueda ingresar.



f-015 Fuentes eólicas en Tilarán, fuente Verónica Corrales

### 1.8.9 viento y brisa

Básicamente se trata de conocer y controlar la acción que sobre el viento tienen los elementos contruidos y, a la vez, cómo se refleja esto en los movimientos y las presiones del aire alrededor de los edificios y en el interior de los mismos.

De asentarse una edificación en el PNBC, se recomienda orientar las aberturas en relación al viento, para que logre pasar a través de ella, para asegurar esto se debe de sobredimensionar las salidas de aire respecto a las de entrada. En cuanto a la disposición de las aberturas, la de salida deberá ir en una posición alta y las de entrada en una posición baja. Se recomiendan formas alargadas y transversales a la dirección del viento para favorecer su ingreso.



f-016 Lago en sector Quebrada González, sitio que evoca y retrata el silencio del bosque, fuente propia.

### 1.8.10 silencio

La manera en que la contaminación sonora influye sobre el grado de bienestar del usuario en un espacio. La escoria sonora que rodea los espacios hace que el problema acústico se convierta en una cuestión de protección, de creación de barreras separadoras. En el caso del PNBC se puede combatir la contaminación sonora emitida por la ruta 32 mediante el uso de la misma topografía del lugar, la cual resulta ser muy quebrada y es común topar con pequeños valles dentro de la misma montaña. El uso de vegetación también es una opción recomendable. La idea es evitar el uso de cerramientos poco permeables que sacrifiquen la interacción del turista con la naturaleza por reducir el impacto de la contaminación sonora.



f-017 Celda fotovoltaica, fuente [www..quenergia.com](http://www..quenergia.com)

### 1.8.11 luz y sol

Se refiere a dos aspectos presentes en la radiación electromagnética irradiada por el sol, primero que al ser absorbida por las superficies, que llega a transformarse en energía térmica, segundo la luminosidad. Existen las soluciones pasivas y activas para enfrentar al clima de la luz y del sol. Las activas son tecnología integrada que se aprovecha de la radiación solar para generar energía limpia, como por ejemplo paneles fotovoltaicos para la producción de electricidad. Las pasivas son soluciones arquitectónicas integradas al edificio para aventajarse de dicha radiación. En el PNBC es recomendable evitar la incidencia solar directa sobre los edificios. Esto puede orientando el edificio de norte a sur, protegiendo con grandes aleros al sur y colocando persianas o parasoles donde incide el sol.



f-018 Leña como material de construcción, fuente [www.ecologiaverde.com](http://www.ecologiaverde.com)

## 1.8.12 materiales

Se refiere a los materiales y su función de separar un ambiente controlado de uno que no lo está. Funcionan como barrera para ciertos agentes exteriores, como la luz y el viento. Otro como la humedad, el calor, y el sonido no son detenidos del todo.

Los materiales adecuados para su uso en edificios sustentables deben poseer características tales como bajo contenido energético, baja emisión de gases de efecto invernadero, ser reciclados, contener el mayor porcentaje de materiales de reutilización, entre otros. En el caso de maderas evitar las provenientes de bosques nativos y utilizar las maderas de cultivos como el pino, la teca entre otras especies.

## **MADERA**

La madera es un material fibroso y duro, situado debajo de la corteza que es la que forma el cuerpo de los árboles que tiene como característica importante la capacidad para acumular el  $\text{CO}_2$ , ya que por cada tonelada de madera se absorben 4 del gas; en términos generales, una vivienda media construida en madera en vez de con ladrillos reduce las emisiones de carbono en 10 toneladas. Además el consumo energético para producir un  $\text{m}^3$  de madera es 14 veces menor que el del acero, y 5 veces menor que el del concreto.

Se puede ampliar la gama de usos de la madera mediante la madera laminada encolada, la cual magnifica las cualidades estéticas, estructurales y durables de la madera. Consiste en un producto compuesto por piezas de madera aserrada y cepillada, u unidas con un adhesivo.

Entre sus ventajas está la económica, pues permite grandes luces sin necesidad de columnas o paredes, es más segura ante situaciones de incendios, sobrecargas o temblores. Su durabilidad es mayor y tiene mejor resistencia química al ataque de óxidos y ácidos. Es de fácil instalación ya que son fabricadas en plantas procesadoras y se montan en obra. Su ahorro de energía es bajo, se necesitan solo 430 KWH, mientras que el acero necesita 2700KWH y el aluminio 17000KWH.

Es importante proteger la madera contra agentes contaminantes y dañinos, para ello se utilizan preservantes como el Osmose micropo el cual es amigable con el medio ambiente ya que no contiene metales pesados como el cobre y el cromo. Tiene un efecto protector contra las termitas, comején, barrenillos, polilla, teredos, gusanos de madera, pudrición, mancha azul y contra la acción de los rayos solares. (Durán J,2010)



f-019 Manos bajo la lluvia, elemento aprovechable para su uso en edificios, fuente [www.ecologiaverde.com](http://www.ecologiaverde.com)

### 1.8.13 otros factores

Otros factores, son los que tiene que ver con el tratamiento de aguas residuales y la captación de agua llovida para su reutilización. Son sistemas importantes a desarrollar en el PNBC debido a la ausencia de un sistema de alcantarillados para abastecer y evacuar aguas.

Para lograr la captación del agua llovida se requiere de varios componentes para su aprovechamiento, estos son: el área de captación, el sistema de conducción, la infraestructura de almacenamiento y la filtración y tratamiento del agua recogida. El área de captación es la superficie sobre la cual cae la lluvia. Las áreas que se utilizan para este fin son las cubiertas de las distintas estructuras.

Es importante que los materiales con que están construidas estas superficies, no desprendan olores, colores y sustancias que puedan contaminar el agua pluvial o alterar la eficiencia de los sistemas de tratamiento. Además, la superficie debe ser de tamaño suficiente para cumplir con la demanda y tener la pendiente requerida para facilitar el escurrimiento pluvial al sistema de conducción; es importante mencionar que solo se debe considerar la proyección horizontal del área de captación y expresarla en m<sup>2</sup>.

En cuanto a las aguas residuales, estas representan una fuente grave de contaminación si no son tratadas adecuadamente; es por esto que para ello se utilizan sistemas de depuración llamados fosas biológicas, que tratan estas aguas mediante tratamientos biológicos naturales amigables con el medio ambiente, los cuales no utilizan electricidad o alguna fuente de energía externa para efectuar procesos de depuración, lo que a la vez representa un gran ahorro de energía.

El proceso de tratamiento que se efectúa en las Fosas Biológicas es aerobio- anaerobio en dos estadios y tres fases, que actúan sobre la bio-masa principalmente por gravedad y por medio del exclusivo control de flujo interno no forzado. Este proceso permite la depuración del agua y la descomposición de los sólidos en agua, gases y partículas mineralizadas, evitando así la excesiva acumulación interna de lodos, la producción de malos olores, permitiendo un mínimo mantenimiento y un efluente en salida con cantidades muy bajas de sólidos y contaminantes. Por este motivo no crean inconvenientes al sucesivo sistema de drenaje que puede ser un drenaje lineal convencional según sean las necesidades específicas del proyecto, tales como la conformación y capacidad de absorción del terreno.



f-020 Huella sobre la arena de la quebrada González, fuente propia.

### 1.8.14 huella de carbono

El cambio climático, provocado por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y en especial del CO<sub>2</sub>, es el azote de nuestro tiempo y existen evidencias considerables de que la mayor parte del calentamiento global ha sido causado por las actividades humanas. Hoy día, casi todas las actividades que se realizan (movilidad, alimentación, etc.) y bienes que se poseen y utilizan (bienes de consumo, hogar, etc.) implican consumir energía, lo que significa contribuir a las emisiones a la atmósfera.

Bajo este prisma, la huella de carbono, representa una medida para la contribución de las organizaciones a ser entidades socialmente responsables y un elemento más de concienciación para la asunción entre los ciudadanos de prácticas más sostenibles.

Con esta iniciativa se pretende cuantificar la cantidad de emisiones de GEI, medidas en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto. Este análisis abarca todas las actividades de su ciclo de vida (desde la adquisición de las materias primas hasta su gestión como residuo) permitiendo a los consumidores decidir qué alimentos comprar en base a la contaminación generada como resultado de los procesos por los que ha pasado.

La medición de la huella de carbono de un producto crea verdaderos beneficios para las organizaciones. La huella de carbono identifica las fuentes de emisiones de GEI de un producto. Esto por lo tanto permite definir mejores objetivos, políticas de reducción de emisiones más efectivas e iniciativas de ahorros de costo mejor dirigidas, todo ello consecuencia de un mejor conocimiento de los puntos críticos para la reducción de emisiones, que pueden o no pueden ser de responsabilidad directa de la organización.

Para cuantificar las emisiones en el área de la construcción se cuenta con tablas de equivalencias en masa de CO<sub>2</sub> por cada kilogramo de material. Es por lo tanto necesario conocer la masa de material invertido en la construcción, se recomienda cuantificar el volumen usado por cada material y multiplicar este dato por la densidad del material, una vez obtenido este dato se debe de volver a multiplicar por su respectiva equivalencia de KgCO<sub>2</sub> . (Inventory of Carbon & Energy, 2008)



f-021 Finca Bella Vista, fuente [www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



f-022 Finca Bella Vista, fuente [www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)

## 1.9 análisis de casos

En el siguiente apartado se estudiarán casos relevantes a nivel nacional e internacional, buscando siempre una relación de clima y tipo de bosque tropical con el PNBC. Casos en los que se ha dado un desarrollo de infraestructura importante y ha permitido el auge, aprovechamiento y la sostenibilidad económica de las áreas protegidas a mencionar. Se tratarán objetos arquitectónicos que han tenido éxito en integrarse de manera coherente a un entorno natural, respetando y generando el mínimo impacto al ecosistema en donde se implantan, mediante soluciones creativas y el uso de materiales y diferentes técnicas de diseño pasivo.



f-023 Sendero elevado en la reserva Butik Timah, fuente [www.paronamio.com](http://www.paronamio.com)

### 1.9.1 Bukit Timah Nature Reserve, Singapur.

Es una pequeña reserva natural de 81 hectáreas que contiene en su territorio cerca del 40% del total de flora y fauna del país. Establecida en 1981, retiene la mayor área de bosque primario de Singapur y ha sido lugar de descubrimiento de muchas especies. La Butik Timah Nature Reserve ha comprendido que la mejor garantía de preservación del Patrimonio Natural es apostar por el afecto y respeto de la gente, muestra de eso es el desarrollo de sus atractivos naturales. Posee un Centro de Visitantes para turistas, con salas de exhibición que educan acerca de la flora y fauna presente en la reserva, senderos por el bosque para recorrer a pie o bicicleta, caminos para correr por el bosque, áreas para practicar montañismo, etc. Existe servicio de transporte público para poder llegar al lugar, lo que permite llegar al lugar sin necesidad de tener carro.



Es considerada de las más importantes por el apoyo que da a las diversas necesidades de la conservación, educación, investigación y recreación, y además por generar inspiración e interés en la gente para que aprendan sobre el bosque tropical lluvioso. Demostrando que las reservas públicas pueden tener éxito, que el ofrecer servicios básicos y además actividades complementarias son herramientas eficaces para el desarrollo de un modelo atractivo para los turistas. Se asemeja al PNBC por la cercanía que tiene con la ciudad, pero se diferencia por la manera en que esta reserva se aprovecha de esta condición, no se cierra a las tendencias de la ciudad, sino que se abre e integra en sus soluciones estos estilos, y crea un modelo que es muy atractivo al ciudadano nacional, lo que crea un sentimiento de identidad por su patrimonio natural.



f-025 Finca Bella Vista, fuente [www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)

### 1.9.2 Finca Bella Vista, Península de Osa, Costa Rica

Proyecto que gira en torno a la naturaleza y la relación con el ser humano. Consta de tres fases, la primera se consta del campo base, donde se ubica la casa principal, oficinas y habitaciones para estudiantes, y el comedor comunal . La segunda son las vías de acceso, se utiliza el canopy para el traslado entre plataformas y edificios. Y tercero las casas en los árboles, las visuales están pensadas para el máximo disfrute del paisaje natural. La casa principal está compuesta por dos niveles que están atravesados por tres árboles y construida con madera de plantación de teca y pino; en la estructura de suelo se utilizó bambú. En los dormitorios hay una visión de casi 180° y pretende dar la sensación de que la jungla se mezcla con el espacio



interior, de volver a lo básico, solamente el humano con su entorno. Lo rescatable de este proyecto es como se reduce al mínimo el impacto que pueda tener una construcción valiéndose de soluciones muy creativas. El PNBC tiene la característica de ser una selva muy densa, por lo que la inserción de un objeto de la manera tradicional significaría la tala de árboles y un limpiado de terreno, eliminando ecosistemas importantes para el equilibrio del bosque, que atenta contra la concepción básica de un Parque Nacional de conservar el patrimonio natural. Este tipo de estructuras que sobresalgan del dosel del bosque o que eviten la construcción a nivel del sotobosque parecen ser las más recomendadas para el PNBC.

## 1.10 resumen metodológico

Objetivos Específicos	Fases	Técnicas de recolección de información	Muestra	Actividades
<p>Realizar un programa arquitectónico según las necesidades, gustos, preferencias y carencias de los usuarios del sector de Quebrada González del Parque Nacional Braulio Carrillo.</p>	<p>Análisis del perfil del turista casual, ornitológico, estudiantes, voluntarios, científicos y residentes del sector</p>	<p>Entrevista, cuestionarios, observación, visitas guiadas</p>	<p>Turistas, expertos, infraestructura</p>	<p>Levantamiento fotográfico, aplicación de entrevistas y cuestionarios, análisis y conclusión de resultados</p>
<p>Seleccionar el sitio apropiado para la implantación del la propuesta arquitectónica del centro turístico científico en el sector de Quebrada González del Parque Nacional Braulio Carrillo .</p>	<p>Análisis del perfil del turista casual, ornitológico, estudiantes, voluntarios, científicos y residentes del sector</p>	<p>Cuestionarios, entrevista, observación, visitas guiadas</p>	<p>Turistas, expertos, bosque</p>	<p>Levantamiento fotográfico y de variables climáticas, aplicación de entrevistas, discusión y debate en grupo focal, análisis y conclusión de resultados</p>

Objetivos Específicos	Fases	Técnicas de recolección de información	Muestra	Actividades
Realizar un análisis de huella ecológica y rendimiento bioclimático de la propuesta arquitectónica del centro turístico científico	Cuantificación y análisis de la huella ecológica	Cuantificación directa sobre el modelo 3D de la propuesta	Modelo 3D Clima del sitio	Diseño de propuesta, elección de materiales, cuantificación de materiales, diagnósticos bioclimáticos,, análisis y conclusión de resultados
	Análisis del rendimiento bioclimático climáticas			

Se busco los elementos cualitativos del usuario para detectar cualidades, defectos, características y necesidades tanto de los usuarios como del sitio, así como determinar datos cuantitativos como cantidad de usuarios .

Se emplea un enfoque cualitativo de la muestra, en donde no es tan importante la cantidad de la información, sino la calidad de la misma. Para la recolección de esta información se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de información: cuestionarios, observación, entrevistas, grupo focal, documentos.

## CONTENIDO

2.1 Resumen	65-65
2.2 Perfil del usuario casual	66-79
2.3 Perfil del usuario ornitólogo	80-83
2.4 Perfil del usuario residente	84-85
2.5 Programa arquitectónico	86-89
2.6 Valoraciones	90-91

# capítulo II

## perfil de usuario

## 2.1 resumen

En este capítulo se desarrollará el perfil de usuario del sector de Quebrada González, con la intención de conocer sus necesidades, gustos, y preferencias. Se aplican encuestas a los turistas casuales, y entrevista a los turistas ornitológicos que visitan el sector para conocer el equipo que utilizan, su comportamiento dentro del bosque, etc. Igualmente se entrevista a los guardabosques, estudiantes, científicos y voluntarios que hacen uso de las instalaciones con el fin de conocer su nivel de confort.

Se desarrollará, como producto final de este capítulo, un programa de necesidades espaciales para el desarrollo del centro turístico ornitológico a proponer.



f-34



f-028 Turistas en la quebrada González, fuente propia.



## 2.2 perfil del usuario casual

Para conocer mejor quien es el visitante del sector de QG, se aplicó en sitio una encuesta que contempla preguntas sobre información que hace referencia a las actividades desarrolladas por los turistas con el fin de determinar el nivel de satisfacción del usuario en relación con las actividades y servicios que se ofrecen y se requieren, así como opiniones acerca de las posibilidades u oportunidades que ofrece el Parque Nacional Braulio Carrillo como destino turístico.

En total se aplicaron un total de 24 encuestas, acompañadas de pequeñas entrevistas como complemento a la información que estas desprendieron.

## 2.2.1 procedencia

El gráfico que a continuación se expone, muestra la relación entre las nacionalidades de los visitantes del sector de QG. Demuestra que mayoritariamente es visitado por turistas nacionales, pues estos representan un 79% del total, contra solo un 21% de extranjeros.

TABLA # 1		
NACIONALIDAD DE LOS TURISTAS QUE VISITAN EL SECTOR DE QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	24	100%
NACIONAL	19	79%
EXTRANJERO	5	21



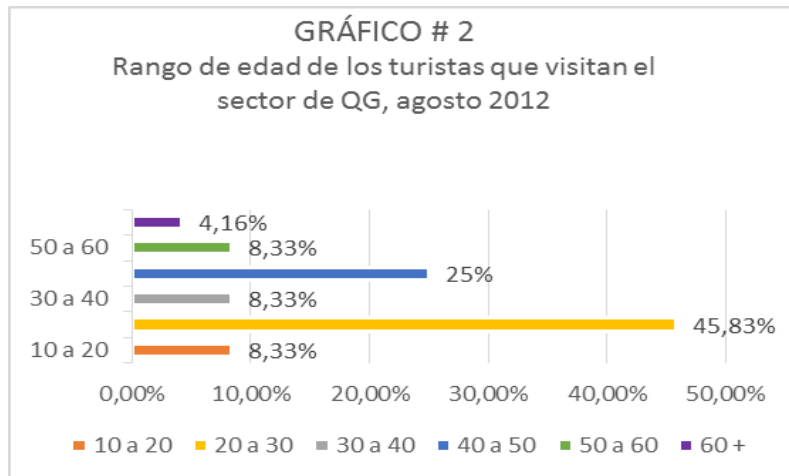
Cabe mencionar, por lo observado en el sitio, que el turista nacional viaja principalmente en familia, grupos de aproximadamente 4 o 5 personas, en paseo recreativo con el interés de conocer los recursos naturales del Parque y con suerte ver alguno que otro mamífero. Igualmente existe una importante cantidad de personas que llegan al Parque a realizar investigaciones científicas.

El extranjero, por el contrario, viaja en pequeños grupos, principalmente en pareja, y la mayoría práctica un turismo más especializado, la observación de aves, por lo que usualmente vienen acompañados de un guía turístico ajeno al Parque, lo que pone en evidencia la falta de un servicio adecuado para esa población.

## 2.2.2 rango de edades

En cuanto al rango de edades de los visitantes del sector de QG, se observó en el sitio gran variedad de edades, desde adultos mayores hasta pequeños niños de kínder, sin embargo al someter un sector de la población al cuestionario, se encontró una tendencia.

TABLA # 2		
RANGO DE EDAD DE LOS TURISTAS QUE VISITAN EL SECTOR DE QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	24	100%
10 A 20	2	8,33%
20 A 30	11	45,83%
30 A 40	2	8,33%
40 A 50	6	25%
50 A 60	2	8,33%
60 +	1	4,16%

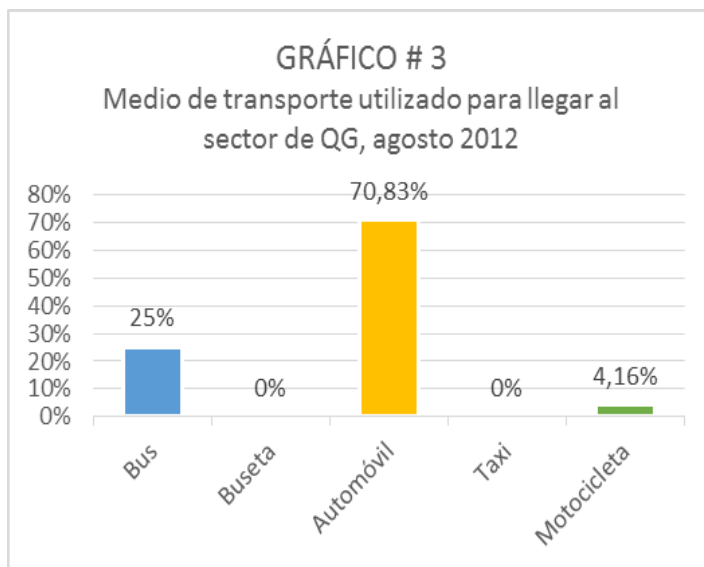


Se demuestra que la población que tiende a visitar más el sector son jóvenes entre los 20 y 30 años, que en caso nacional casi siempre vienen acompañados por sus padres, personas entre los 40 y 50 años de edad. En cuanto a los extranjeros, como se menciona de la información anterior, casi siempre son parejas, con rangos de edad entre los 30 y 50 años. Se han observado visitas de grupos que vienen en buseta privadas, los cuales no fueron encuestados. Estos grupos no son tan frecuentes, pues en los 2 meses en los cuales se recolectó información solamente se registraron 2 grupos, presentaban edades entre los 5 y 10 años (niños de escuela nacional) y entre los 20 y 40 años (turistas extranjeros).

## 2.2.3 transporte

Como es de esperar, el transporte más utilizado por los turistas que visitan el sector de QG es el automóvil, tal y como lo muestra el gráfico # 3. Igualmente a cantidad de turistas que utilizan el transporte público representan una cantidad importante.

TABLA # 3		
MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PARA LLEGAR AL SECTOR DE QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	24	100%
BUS	6	25%
BUSETA	0	0%
AUTOMÓVIL	17	70,83%
TAXI	0	0%
MOTOCICLETA	1	4,16%

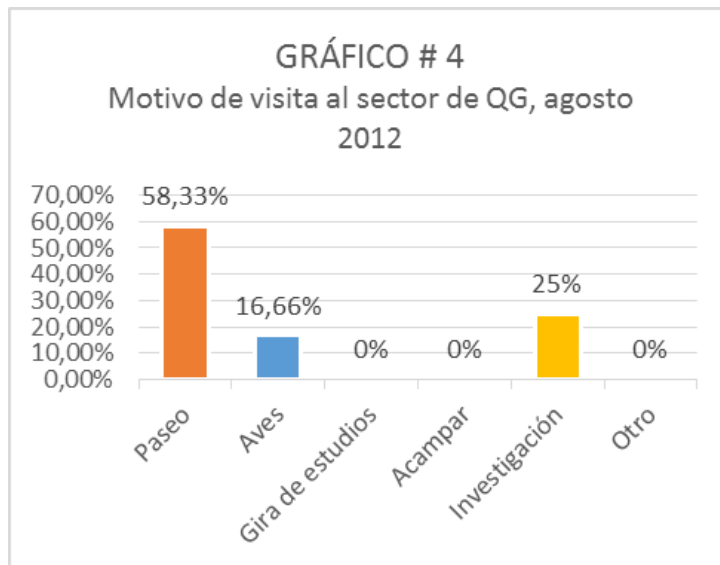


Si bien el servicio de estacionamiento del sector cumple con los requisitos mínimos, no sucede lo mismo con el transporte público, no existe algún tipo de parada que reciba a los visitantes, ni siquiera algún tipo de rotulación. Esto representa una gran desventaja, pues el flujo de turistas que se podrían atraer mediante el transporte público es mayor.

## 2.2.4 motivo de la visita

El siguiente gráfico muestra el motivo por el cual los turistas visitan el sector de QG, de dicha información se desprende 3 grupos, los turistas casuales, los especializados y los científicos.

TABLA # 4		
MOTIVO DE VISITA AL SECTOR DE QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	24	100%
PASEO	14	58,33%
AVES	4	16,66%
GIRA DE ESTUDIOS	0	0%
ACAMPAR	0	0%
INVESTIGACIÓN	6	25%
OTRO	0	0%



En el tiempo en que se realizó la recolecta de información, se contabilizó un grupo de escuela que visitó el sector en gira de estudios, las cuales, según la entrevista con los guarda parques, se realizan 1 o 2 veces al trimestre. No se contabilizó personas con la intención de acampar en el sector, sin embargo se demostró que es una actividad que gusta a los turistas.

## 2.2.5 mejoras en área pública

El gráfico # 5 muestra los espacios que los turistas piensan que deberían mejorar o de ofrecerse en el sector de QG tras su visita. Si bien se mencionan bastantes sitios que necesitan de mejora, se puede detectar lugares en los cuales esa necesidad es mayor.

De la información se desprenden datos importantes, como que los espacios que tienen la mayor cantidad de votos son los mismos que ya hay presentes en el sector; comedor, los senderos y la sala de exhibición.

Cuando se les preguntó por qué, muchos usuarios expresaban su desconformidad diciendo que los espacios resultaban muy calientes, los senderos no eran suficientes y los encontraban en mal estado, la falta de espacios para descansar, y exceso de contaminación sónica provocado por la carretera.

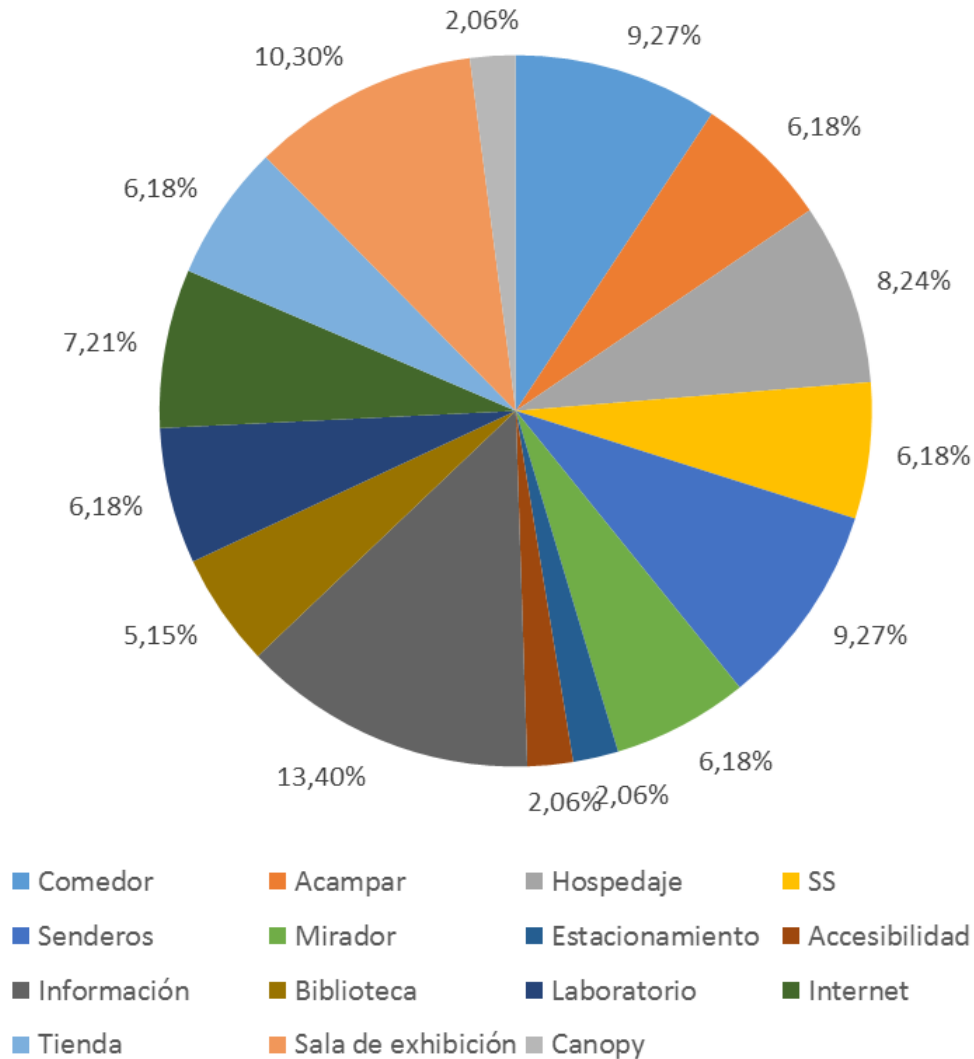
Se demuestra también interés por servicios como el hospedaje y el camping, igualmente espacios que brinden información acerca del contexto, así como por una tienda y un laboratorio.

Para los turistas científicos, la principal limitante es la falta de espacios especializados, pues actualmente no hay y además tienen que compartir los senderos con los turistas corrientes, lo que entorpece sus investigaciones. Creen que la inclusión de un laboratorio, así como de una biblioteca representaría una mejora significativa en la zona.

Como observación general por parte de los turistas entrevistados está la ausencia y necesidad de un puente peatonal que comunique el actual centro de visitantes con los atractivos que quedan del otro lado de la carretera 32.

### GRÁFICO # 5

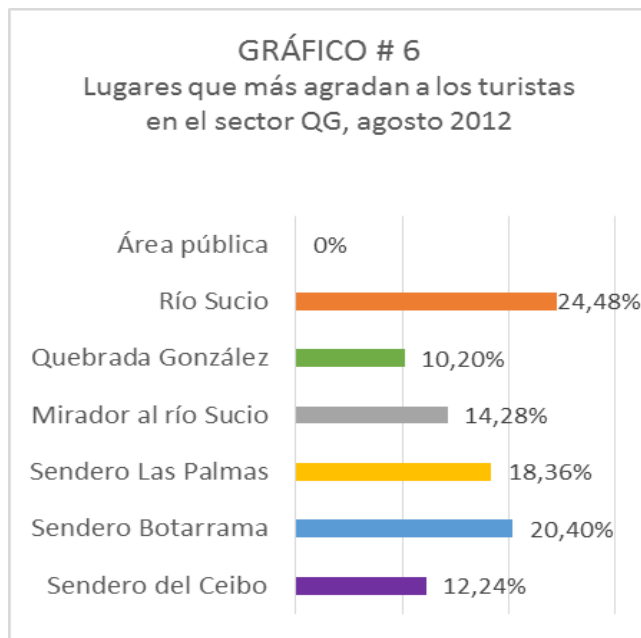
Opinión de los turistas acerca de las instalaciones que necesitan de mejoras o implementación en el sector de QG, agosto 2012



## 2.2.6 sitios preferidos

El gráfico # 6 muestra la preferencia de los turistas por los diferentes espacios de uso público presentes en el sector de QG. Existe una preferencia por tres lugares: el río Sucio, el sendero Botarrama y el sendero Las Palmas, seguido por el mirador del río Sucio.

TABLA # 6		
LUGARES QUE MÁS AGRADAN A LOS TURISTAS EN EL SECTOR QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	49	100%
SENDERO DEL CEIBO	6	12,24%
SENDERO BOTARRAMA	10	20,40%
SENDERO LAS PALMAS	9	18,36%
MIRADOR AL RÍO SUCIO	7	14,28%
QUEBRADA GONZÁLEZ	5	10,20%
RÍO SUCIO	12	24,48%
ÁREA PÚBLICA	0	0%



Entre los motivos que dieron los turistas está la cercanía con el entorno natural y el sentimiento de aventura que se siente en el sendero Botarrama y en el río Sucio, además que se lograban ver más fauna que en los demás senderos. En cuanto al sendero Las Palmas mencionaban que es el sendero que se encuentra en mejor condiciones, esto les permitía detenerse a observar mejor el entorno. El área de uso público no recibió ningún voto.



f-030 Quebrada González, fuente propia.



f-031 Mirador al río sucio, fuente propia.



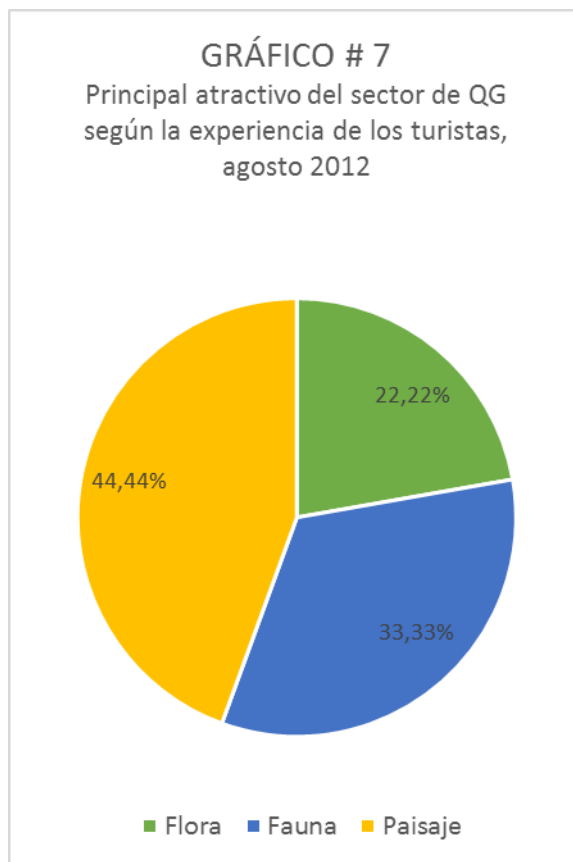
f-032 Sendero Botarrama, fuente propia.

## 2.2.7 atractivos preferidos

Como parte del cuestionario, se preguntó al turista cual, según él, era el principal atractivo de sector de QG. La gráfica # 7 muestra que para la mayoría de los turistas es el paisaje natural presente en la zona, seguido por la fauna, y por último la flora.

TABLA # 7		
PRINCIPAL ATRACTIVO DEL SECTOR DE QG SEGÚN LA EXPERIENCIA DE LOS TURISTAS, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	36	100%
FLORA	8	22,22%
FAUNA	12	33,33%
PAISAJE	16	44,44%

Recalcaban la manera sorpresiva en que el paisaje se aparecía por entre el bosque, como en los puntos del mirador del río Sucio y en el río Sucio propiamente. En cuanto a la fauna, únicamente quienes avistaron prefirieron a esta sobre el paisaje. Árboles de gran tamaño en flora. De esta información se desprenden variables importantes para tomar en cuenta a la hora de emplazar y diseñar el proyecto.



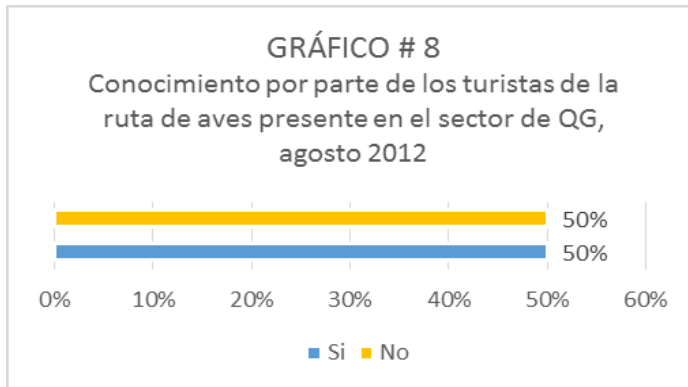


f-033 Paisaje típico del PNBC, fuente propia.

## 2.2.8 aves

La siguiente información muestra el conocimiento que poseen los turistas acerca de la ruta de aves presente en el sector y sobre si este factor les resulta o no atractivo (gráfico # 8 y # 9).

TABLA # 8		
CONOCIMIENTO POR PARTE DE LOS TURISTAS DE LA RUTA DE AVES PRESENTE EN EL SECTOR DE QG, AGOSTO 2012		
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	22	100%
SI	11	50%
NO	11	50%



Las mayoría de las personas que conocían de la ruta de aves del sitio lo sabían porque ya habían visitado el sector en otra ocasión; muy pocos de los que venían por primera vez tenían conocimiento de la ruta, y los que sabían de ella llegaron al sector a practicar este tipo de turismo exclusivamente.

Sin embargo el 100% de los encuestados opinaron que la ruta de aves es un factor atractivo y que les interesaría practicar este tipo de turismo dentro del sector.



f-34

EL **100%** OPINA  
QUE LAS AVES SON  
ATRATIVAS

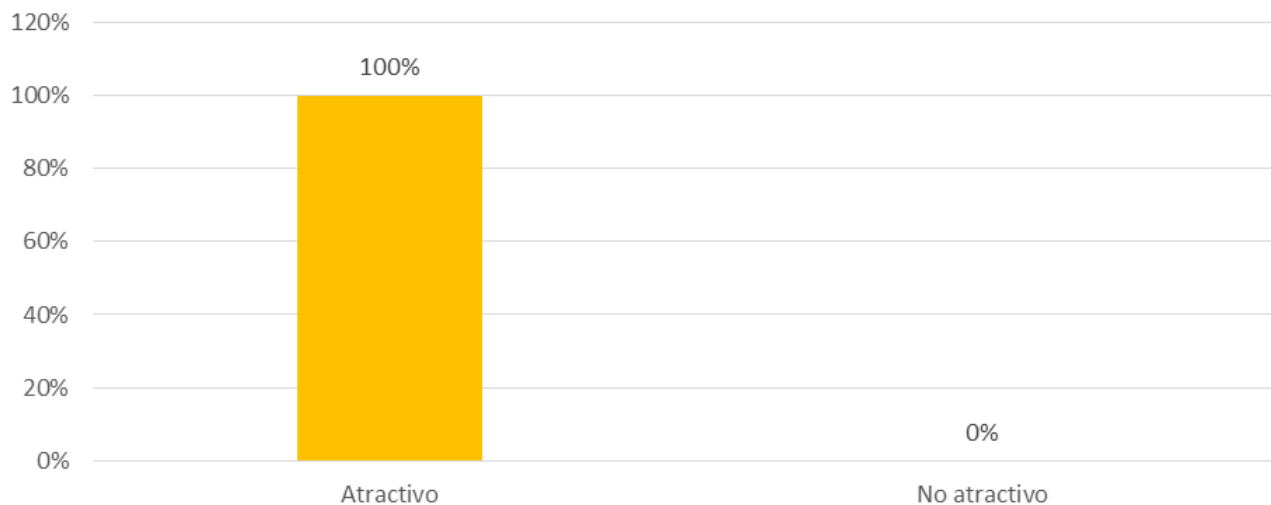
TABLA # 9

OPINIÓN POR PARTE DE LOS TURISTAS ACERCA DE  
LA EXISTENCIA DE UNA RUTA DE AVES EN EL  
SECTOR DE QG, AGOSTO 2012

	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
TOTAL	22	100%
ATRATIVO	22	100%
NO ATRATIVO	0	0%

GRÁFICO # 9

Opinión por parte de los turistas acerca de la existencia de una ruta de aves en  
el sector de QG, agosto 2012





f-035 Pareja de Pecho Amarillos, fuente [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

## 2.3 perfil del usuario ornitólogo

Durante las visitas al sector se detectó la presencia de varios observadores de aves del llamado grupo de “los fanáticos” e igualmente de “los generalistas”, a quienes se le aplicó en sitio una entrevista que contempla preguntas sobre información que hace referencia a las actividades que desarrollan durante la jornada de observación, con el fin de determinar de primera mano las necesidades de estos usuarios, así como información acerca de los hábitos de las aves.

En total se aplicó un total de 3 entrevistas más una visita guiada en sitio por los senderos Las Palmas y El Ceibo del sector Quebrada González.

### 2.3.1 necesidades

Como información importante se obtiene un programa de objetos y equipo que usualmente carga un observador de aves durante su recorrido por los distintos senderos del bosque y su estadía en el área de uso público. Estos se alistan a continuación con un aproximado de sus dimensiones.



25x15x10cm



35x25x03cm



18x10x01cm



35x90x15cm



15x10x10cm



75x45x40cm



25x15x10cm



10x15x30cm

La mayoría de estos objetos, si bien pueden variar por turista, representa un promedio de los objetos que acarrea un observador de aves durante su estadía, y además, representan una repercusión espacial a nivel de diseño interno y mobiliario a proponer.

### 2.3.2 necesidades

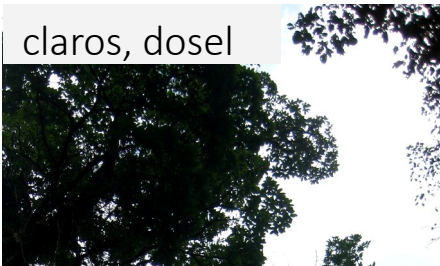
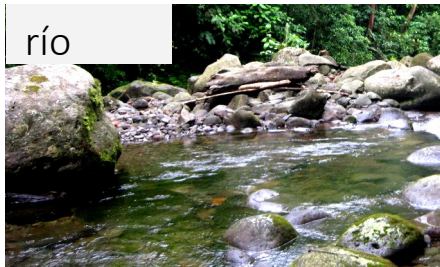
En lo relativo a su actividad, existen observaciones sobre las limitaciones que existen para llevarla a cabo. Estas personas invierten por lo general mucho tiempo en recorrer los senderos, y en ocasiones pasan varios minutos en un solo lugar con la esperanza de observar algún ave, por lo que espacios y mobiliario para descansar o observar dentro del bosque son fundamentales, y actualmente ellos consideran que no existen.



Se menciona que el horario de atención del parque puede no ser lo suficientemente amplio para poder observar las diferentes aves durante el día, ya que estas varían según la hora. Por lo que recomiendan o ampliar dicho horario, brindar tour especiales, o bien ofrecer algún tipo de servicio de hospedaje. Son además personas amantes de la naturaleza, si bien ellos vienen a admirarla, no desean que su actividad llegue a disturbar el equilibrio y rutina del bosque.

### 2.3.3 ámbitos de observación

Según las entrevistas con los observadores de pájaros, la observación de un determinado espécimen de ave va a depender en gran manera del sitio que se este observando. Por lo que tras entrevistar a los turistas especializados, se obtienen los siguientes ámbitos dentro del sector de Quebrada González como los ideales para la actividad ornitológica:



Según las observaciones de los observadores entrevistados, las aves varían según el estrato del bosque, por lo que es importante que los senderos recorran sitios dentro del bosque en donde se puedan observar todos los estratos del bosque. Igualmente las especies varían según lo quebrado del terreno. Como extra, es posible observar aves que son exclusivas al ámbito del río, en este caso, la quebrada González.

## 2.4 perfil del usuario residente

Se realizaron varias entrevistas a los guarda parques, quienes en promedio tienen 20 años de laborar en el sitio y duermen dentro de las instalaciones. Además de entrevistas informales a los estudiantes, voluntarios y científicos, quienes comparten la habitación de voluntarios ubicada dentro del refugio de guarda parques. En general se obtuvieron datos generales sobre el estado actual de las instalaciones.



Para los funcionarios del Parque la infraestructura se encuentra en decadencia debido al exceso de humedad presente, la cual carcome las paredes y cielos, además de que a largo plazo los llega a enfermar. Para contrarrestar la situación dejan los bombillos de los espacios cerrados encendidos, en donde aprovechan para tender ropa, la cual obtiene un mal olor debido a la problemática.

## 2.4.1 necesidades

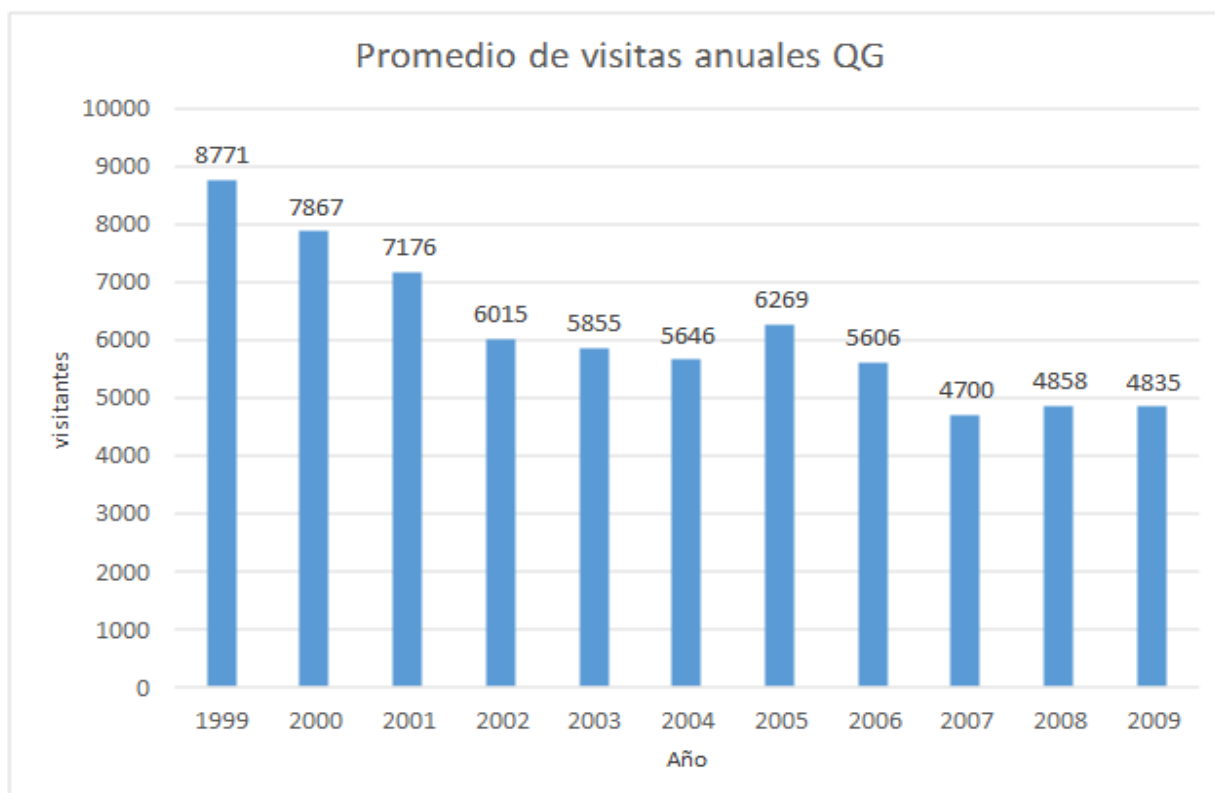
Existen problemas con la ventilación de los espacios y no hay aplicación de estrategias pasivas, lo que ocasiona que los espacios sean muy calientes por la humedad. Sobre la iluminancia en los espacios, dicen no tener problemas durante el día, pues hay mucha luz, de noche al contrario, las bombillas son pocas por la limitante del servicio de electricidad.



En cuanto al cuarto de voluntarios, la principal queja por parte de los estudiantes es que no ofrece alguna área o mobiliario de trabajo, generalmente se carga con equipo de computo, trampas para animales, etc., y no hay en donde trabajar, por lo que tienen que ocupar las mesas que están destinadas al área de almuerzo, junto con los turistas casuales.. Además no hay estantería para almacenar equipaje.

## 2.5 programa arquitectónico

Para la elaboración del programa arquitectónico es necesario cuantas personas van a hacer uso de las instalaciones a proponer. Para ello se hará una media de visitantes según los datos de visitación provistos por la administración del Parque Nacional Braulio Carrillo, los cuales abarcan desde el año 1999 hasta el 2009.



## 2.5.1 promedio de visitas

Del gráfico anterior se puede entonces obtener el promedio de visitantes al sector de Quebrada González por día, aplicando la fórmula para la obtención del mismo, Donde “X” corresponde al promedio, “a” corresponde al número de visitantes por año, y “n” corresponde al total de años, 12 al total de meses del año, y 30 al total de días por mes, y la cual corresponde a:

$$X = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_n}{n * 12 * 30}$$

$$X = \frac{8771 + 7867 + 7176 + 6015 + 5855 + 5646 + 6229 + 5606 + 4700 + 4858 + 4835}{12 * 12 * 30}$$

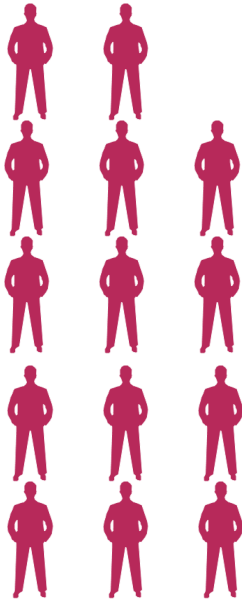
X = 14 visitantes en promedio por día



Por lo tanto, según los datos de visitación, al sector de Quebrada González lo visitan en promedio 14 personas al día, número que será el utilizado para la creación del programa arquitectónico del centro turístico ornitológico. Además, según datos provistos por los guarda parques, en promedio hay una visitación de 6 personas estudiantes al sector por semana.

## 2.5.2 lista de necesidades

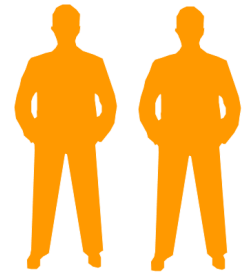
La siguiente lista se basará en los gustos, preferencias y sugerencias dadas por los diferentes usuarios del sector, las cuales se encuentran en los apartados anteriores, además se complementa con información recolectada en el marco teórico del capítulo 1, más las medidas mínimas dadas por el reglamento de construcciones. Entonces a partir de los siguientes grupos de usuarios se obtiene la tabla de programa arquitectónico.








14  
casual



06  
científico



02  
guarda parques

	espacios	m <sup>2</sup>	Σ m <sup>2</sup>	Σ m <sup>2</sup> +10% circulación
	Habitación	36	54	320
	Área de trabajo	10		
	Baño	08		
	Habitación	12	22	
	Recepción	06		
	Baño	04		
	Habitación	90	105	
	Baño	15		
	Área de estar	25	83	
	Comedor	25		
	Biblioteca	25		
	Tienda-Cafetería	08		
	Sala de exhibiciones	25		
	Senderos	x		
	Mirador	10		
	Puente peatonal	x	27	
	Torre de observación	12		
	Áreas de descanso	05		
	Parada de bus	x		

## 2.6 valoraciones

Con base en el análisis del perfil de los turistas que ingresan al sector de QG, se obtienen las siguientes valoraciones:

- Las edades de los usuarios varían desde niños hasta adultos mayores, por lo que es preciso crear espacios flexible que soporten las necesidades de los turistas de todas las edades.
- Aunque el transporte preferido es el auto privado, existe una importante población que usa el autobús público, se demuestra la necesidad de un buen servicio de parada de autobús en el sector.
- La mayoría de turistas no disfrutan de una manera satisfactoria los senderos principalmente por la falta de información y temática, falta de áreas de descanso y mal estado de los mismos.
- Las aves es el principal motivo de visita para quienes conocen de la ruta de aves.
- El 100% de los turistas opinan que es un gran atractivo y que les interesaría infraestructura con dicha temática
- El paisaje, las visuales, la fauna, los árboles de gran tamaño, plantas exóticas, el agua y la selva son los elementos que despiertan interés y crean memoria en los turistas.
- La falta de información o rotulación representa una limitante para el disfrute de la visita.
- Se demuestra la falta y necesidad de mobiliario para almacenaje y trabajo que pueda almacenar al menos  $0.2 \text{ cm}^3$  (0.4x0.5x1m).

- La contaminación sónica producto de la ruta 32 afecta la estadía, confort y recorrido por los senderos, por lo que se deben crear o buscar barreras naturales que disminuyan la contaminación sónica.
- Se demuestra la faltante de espacios que atraen a los turistas como hospedaje, sala de exhibición, tienda, y biblioteca.
- Los turistas científicos representan un 25% de la población y su principal limitante es la falta de infraestructura especializada.
- Utilizar hitos naturales ayuden a mejorar la experiencia del usuario durante el recorrido dentro del bosque
- Buscar ámbitos dentro del bosque que potencialicen el avistamiento de aves.
- Crear áreas de descanso en los senderos a proponer.
- Diferenciar espacialmente las áreas de turistas casuales con las de turistas científicos.
- Se debe de proyectar una arquitectura que bien sirva de refugio y como plataforma para admirar los recursos naturales para los turistas , pero que al la vez pase desapercibida para el resto del bosque.

## CONTENIDO

3.1 Resumen	93-93
3.2 Parque Nacional Braulio Carrillo	94-97
3.3 Manejo actual del sitio	98-109
3.4 Datos climáticos	110-113
3.5 Análisis de sitios	114-115
3.6 Elección del sitio	132-133
3.7 Valoraciones	134-135

# capítulo III

## análisis y selección del sitio

## 3.1 resumen

En este capítulo se desarrolla el análisis y selección de los sitios en donde se podría llevar a cabo el diseño del centro turístico ornitológico. Inicialmente se realizará un análisis del manejo actual del sitio, pues es el primer referente a tomar en cuenta. Seguidamente se llevará a cabo un análisis por temáticas a cada uno de los sitios seleccionados como posibles terrenos..

Como producto final de este capítulo se obtendrá el terreno definitivo para el diseño arquitectónico del centro turístico ornitológico.





f-036 Gorgojo en QG, fuente propia.

## 3.2 parque nacional BRAULIO CARRILLO

El PNBC la cuál es la más extensa de las ASP del ACCVC y fue creado el 15 de abril de 1978 mediante el Decreto Ejecutivo N°8357-A, ante la amenaza que generó la construcción de la carretera San José-Guápiles para el Patrimonio Natural, esto en 1977. Posee una extensión de 47,586.6 hectáreas, siendo el más extenso de la zona central de Costa Rica. Su ubicación le confiere gran importancia para la protección de acuíferos que alimentan principalmente al Valle Central. Dentro de sus límites se encuentran el Volcán Barva y los cerros Cacho Negro y Zurquí. Cuenta con tres estaciones permanentes de guarda parques: Quebrada Gonzales, Barva y El Ceibo. Solo las dos primeras cuentan con infraestructura dedicada al ecoturismo.



f-037 Rana Blue Jeans en QG, fuente propia.

Cuenta con una vegetación de bosque siempre verde de gran densidad y complejidad florística., cubierto en su mayoría por un bosque primario en el que existen unas 6000 especies de plantas, 50% del total de especies de todo el país. En cuanto a fauna presenta una gran diversidad, destaca la rica variedad de aves representada en casi 550 especies entre residentes y migratorias. (ACCVC, 2012)

El clima se clasifica como húmedo y muy húmedo y tiene un régimen de precipitación dividido en dos partes: el de la Vertiente del Pacífico con una temperatura media anual de 20°C, y el de la Vertiente del Atlántico con media anual que oscila entre 22° y 25° C. Dentro de la infraestructura que presenta el PNBC está la estación de Quebrada González, ubicada a 2 km al Este del Río Sucio y a 42 km de San José, sobre la carretera a Guápiles, con una altura de 500 m sobre el nivel del mar.



f-038 Casa de guardaparques del sector QG, fuente propia.

### 3.2.1 sector QUEBRADA GONZÁLEZ

Predomina el clima muy húmedo, y presenta un bosque siempre verde, lo cual hace del lugar un sitio especial para la observación y estudios de especies vegetales y animales, especialmente de aves pues por su altitud es el lugar ideal para que aves de altura y bajura se logren ver en un solo sitio.

Cuenta con una caseta de información a cargo de guarda parques, servicios sanitarios, miradores en los senderos Las Palmas, el Ceibo y Botarrama; existe un área de comedor que cuenta con varias mesas para la ingesta de alimentos en un área diseñada con ese propósito y son de uso público. Cuenta además con área de estacionamiento para 10 vehículos y 2 autobuses, y un área dedicada a charlas.



f-039 Mirador al río Sucio, fuente propia.

El sector de Quebrada González se vende al turista como un lugar especial para la observación de aves, pues como se menciona anteriormente, por su altitud es el lugar ideal para que aves de altura y bajura se encuentren en un mismo lugar. En esta ruta de aves se pueden encontrar gran cantidad de tucanes negros, tucancillos, lapas verdes, quetzales, guardabarrancos, pájaros campanas, entre otras especies de aves exóticas.

El atractivo principal para los visitantes en los sitios de visita, son los distintos elementos o características del bosque tropical húmedo, que se pueden disfrutar en los senderos Las Palmas, El Ceibo y Botarrama; y el río Sucio que es un rasgo sobresaliente que se puede apreciar desde un mirador en el borde mismo del río.

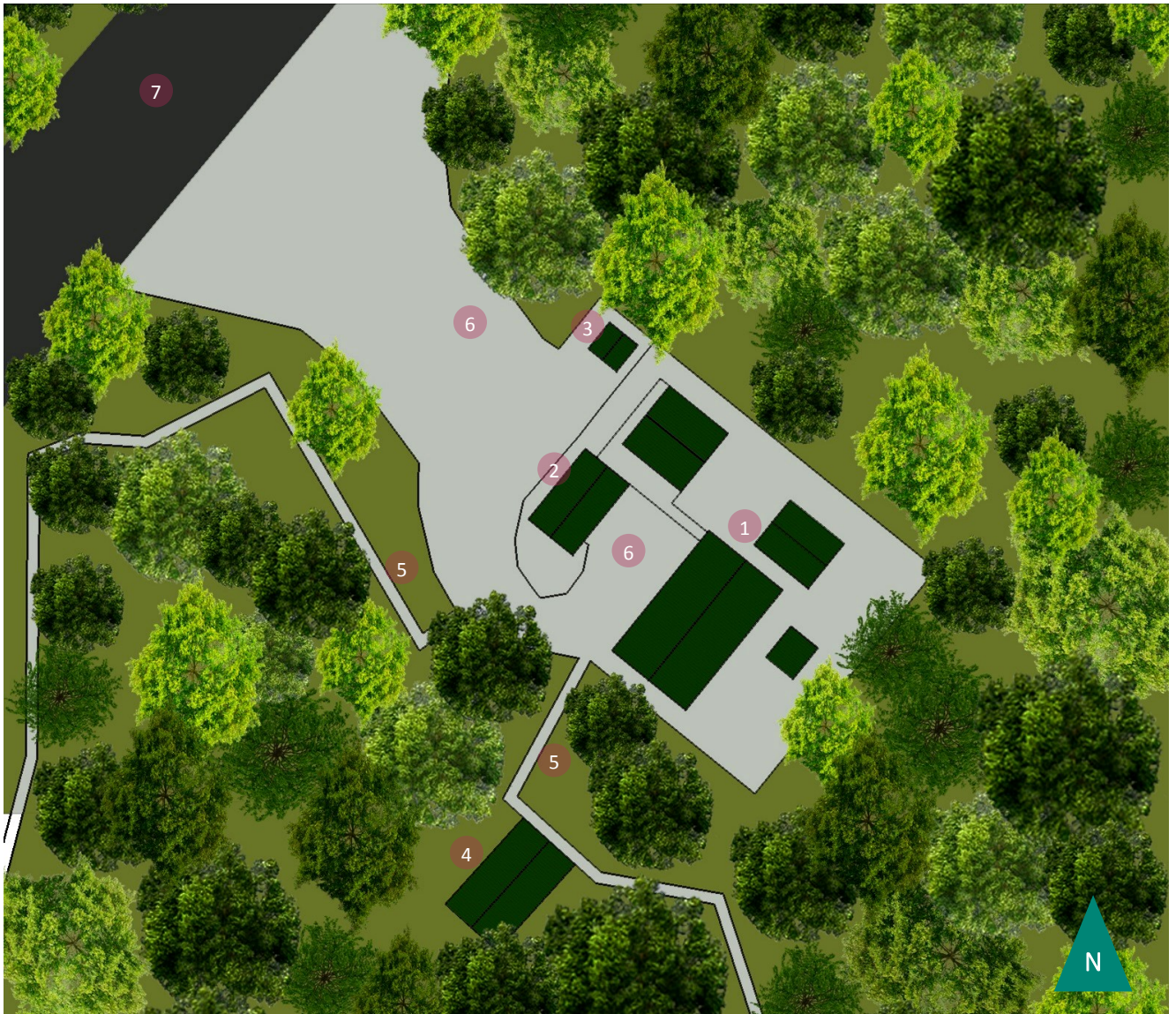


f-040 Pasillo dentro de la casa de guardaparques, fuente propia.

### 3.3 manejo actual del sitio

Dentro del entorno construido del sector está la casa de guarda parques y el centro de visitación, los cuales se encuentran dentro del mismo conjunto, ubicados sobre una ladera al borde de la carretera 32 cerca del río Sucio. Posee una capacidad para 6 estudiantes, y un total de 5 mesas con capacidad de 6 personas aproximadamente, o sea un total de 30 turistas.

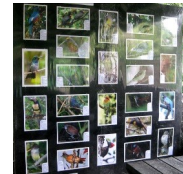
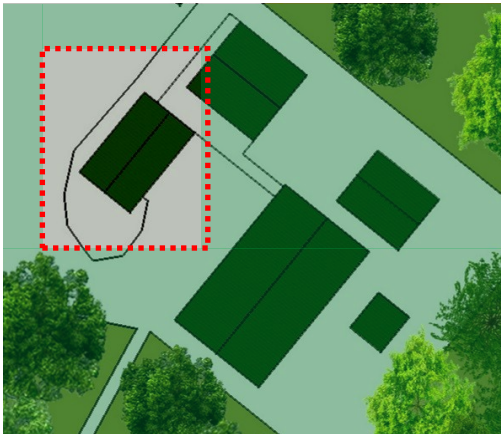
A nivel de orientación se encuentra orientado hacia el noreste, lo que a generado problemas a nivel de confort climático y mantenimiento de los cerramientos y materiales. No cuenta con accesibilidad universal ni en el conjunto ni en los senderos y atractivos.



- |    |                     |    |                    |    |              |
|----|---------------------|----|--------------------|----|--------------|
| 1. | Casa guarda parques | 4. | Aula ambiental     | 7. | Carretera 32 |
| 2. | Área de almuerzo    | 5. | Sendero Las Palmas |    |              |
| 3. | Baños               | 6. | Estacionamientos   |    |              |

### 3.3.1 área de almuerzo

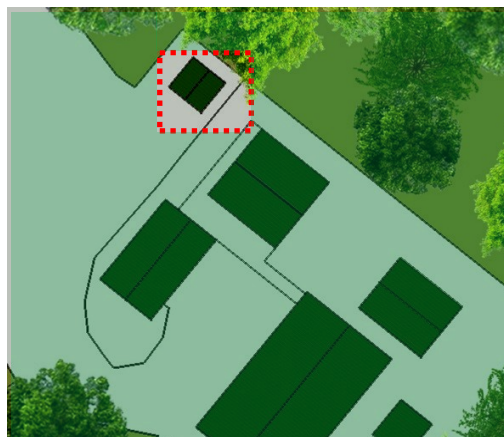
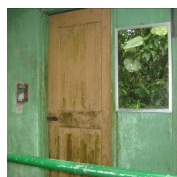
Estructura de planta rectangular de 13x6.3x3m. Posee un espacio para la venta de tiquetes, un mural de exhibición, y 5 mesas tipo picnic. Lugar en donde los turistas permanecen el mayor tiempo mientras no están en los senderos. Es normal ver a los turistas descansando después de haber recorrido algún sendero, preparando e ingiriendo alimentos, preparándose para ingresar a los senderos, preguntado acerca de los servicios del sector, sacando fotografías o viendo el mural de exhibición sobre aves del sitio.



Los materiales utilizados varían del resto de conjunto, se trata de una estructura a base de acero, la cual implementaron debido a la facilidad de mantenimiento, aun así este es nulo, lo que ha provocado que la misma se oxide. No posee cerramientos, su cubierta es a base de láminas de HG y su contra suelo es de asfalto. La estructura está pintada en color verde. Como única área de estar, resulta muy pequeña, además intenta muchas funciones a la vez en un espacio sin direcciones ni jerarquías.

### 3.3.2 baños

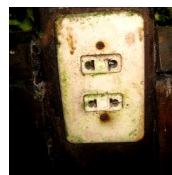
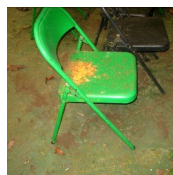
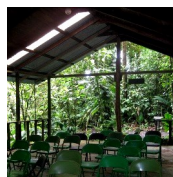
Estructura de planta rectangular de 4x4x2.40m. Posee 3 servicios para mujeres, 2 para hombres, cada uno de 1x1.20m, una ducha y lavamanos para cada sector. En general se encuentra en malas condiciones, el cielorraso esta caído, hay gran cantidad de murciélagos, y la flora circundante empieza a colarse dentro de los baños. Todo esto provoca un sentimiento de inseguridad para los turistas, quienes prefieren no usarlos. Su ubicación no es la mejor lo que provoca que se roben el papel higiénico y el jabón.



Construido en block de concreto para las paredes, cielorraso en gypsum, cerchas en madera, y cubierta en HG. Las puertas de los baños son de madera, y las aberturas de ventilación se cubren con cedazo. En general todos los materiales se encuentran carcomidos por la humedad y los hongos, sobre todo el cielorraso y las puertas. Si bien los SS son un área de servicio, esto no significa que deban estar ocultos, su integración con el resto del conjunto es nulo, y, más su apariencia, hace que parezcan abandonados.

### 3.3.3 aula ambiental

Estructura de planta rectangular de 6x10x3m. Cuenta con pizarra, escritorio y sillas de metal. Espacio que utilizan para la enseñanza sobre los recursos naturales presentes en la zona a los grupos de escuelas y colegios que llegan al sector, utilizada por los funcionarios como sala de reuniones. Sin embargo no es común ver gente, pues más que una alúa, parece una bodega en abandono, ya que la estructura se encuentra bastante deteriorada. En ocasiones la utilizan para acampar.



Construido principalmente en madera, columnas, vigas y cielorraso. No cuenta con cerramientos, solo una pequeña baranda de madera que separa del bosque circundante. La cubierta utiliza láminas de HG. Está ubicada totalmente dentro del bosque, si bien su contexto es realmente enriquecedor, provoca que la estructura decaiga rápidamente. Su mobiliario está herrumbrado, y el suelo lleno de moho.

### 3.3.4 mirador río sucio

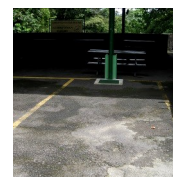
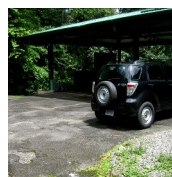
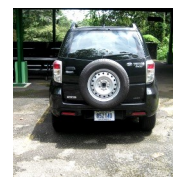
Estructura de planta rectangular de 4.6x2.2x2.7m, soportada por pilotes, cuenta con 2 bancas, solo una en dirección al río Sucio. 75% de su área es circulación. Es uno de los lugares más recordados por los turistas tras su visita, se encuentra dentro del sendero El Ceibo y se trata de una pequeña estructura al final de una pequeña ladera, la cual sorpresivamente abre un punto de observación hacia el majestuoso río Sucio. Usualmente hay gente sacando fotos, viendo el paisaje, descansando y conversando.



Construido en madera tratada con alquitrán, cubierta en HG, canoas de PVC, cielorraso en caña brava, y antideslizantes de cedazo. A pesar de estar dentro del bosque, es de estructuras que en mejor estado se mantienen. Si bien su ubicación es la ideal por la visual que permite, y por cómo se aparece al final de la colina, su desarrollo resulta incoherente con su entorno, mucho de su espacio es circulación, bancas incomodas y es muy pequeño.

### 3.3.5 estacionamientos

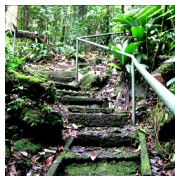
En el sector hay un total de 4 aparcamiento debidamente demarcados junto al área de almuerzo, con medidas por debajo de los establecido, 2.45x5.1m. Si bien solo existen 4 aparcamientos debidamente señalados, en el sitio existe un terreno en el cual pueden llegar a estacionar aproximadamente 15 automóviles y un par de autobuses pequeños. En ocasiones son utilizados por funcionarios de instituciones públicas como el MOPT.



Su calzada es a base de piedra cuarta en el sector más grande, y se utiliza asfalto en los estacionamientos más próximos al área de estar o almuerzo, el cual presenta un gran desgaste. Si bien un discapacitado puede estacionar, la falta de una debida demarcación muestra falta de compromiso por la accesibilidad universal y a la ley 7600.

### 3.3.6 control y accesibilidad

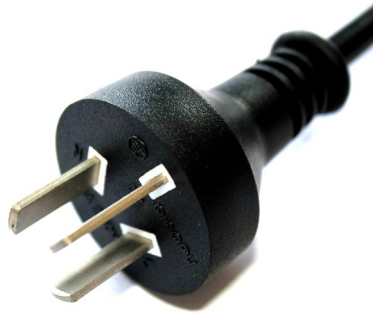
Hay grandes problemas de accesibilidad entre espacios, las contrahuellas de las escaleras exceden la proporción establecida, los pasamanos se encuentran oxidados, y no existen áreas de descanso en los senderos. Los puentes que pasan sobre los ríos no tienen pasamanos ni suelo antideslizante. Uno de los principales problemas es que para ingresar al sendero El Ceibo hay q atravesar la carretera 32 y no existe puente ni adecuada rotulación para los que la transitan.



Escalones hechos de concreto y barandales en metal, no hay rotulación. La accesibilidad y conectividad dentro del sector es una de las mayores carencias, esto reduce la oferta al turista considerablemente, no hay consideración para adultos mayores ni para personas discapacitadas en ninguno de los sectores.

### 3.3.7 servicios básicos

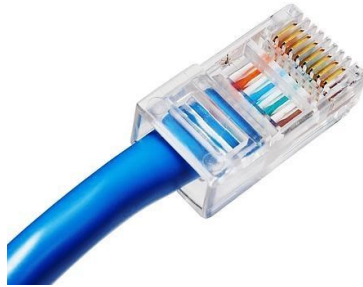
**Fluido eléctrico:** Se utiliza un generador hidráulico tipo Pelton, el cual funciona mediante un chorro de agua que activa una turbina. Dicho chorro proviene de un tanque el cual es llenado por agua de la Quebrada González, de donde sale un sistema de tubos que usan la topografía del sector para generar el suficiente momento y lograr un chorro lo suficientemente potente.



La planta, que llega a generar mucho ruido, se encuentra dentro de un pequeño cuarto de máquinas de aproximadamente 2.3x2.5m. El tanque tiene unas dimensiones de aproximadamente 3.65x2.60x1.50m y los tubos un diámetro de 18mm. Sin embargo, según las entrevistas realizadas, la planta no genera suficiente electricidad para la demanda del sector, por lo que el número de luminarias es limitado, y cierto tipo de electrodomésticos se quedan cortos de electricidad, así como equipo electrónico.

**Agua potable:** Se obtiene de una naciente, de la cual se recogen sus aguas en un tanque del cual nace un sistemas de tubería que trae las aguas al complejo, no es necesario ningún tipo de filtrado.

**Internet y teléfono:** Funciona mediante una señal satelital la cual es recibida por una antena del ICE.



**Tratamiento de aguas y desechos:** Actualmente en el sector no existe alguna política, no se recicla, no se separa la basura, y no hay un lugar adecuado para almacenar la basura, la cual venden a terceros que se dedican al negocio de la basura. En cuanto a las aguas negras estas se depositan en un tanque séptico el cual las filtra por un colchón de piedra bola hacia el suelo natural. Las aguas grises no tienen algún tipo de tratamiento, desembocan a la Quebrada González.

### 3.3.8 senderos

Son el principal medio para el disfrute de los atractivos naturales del parque y hay un total de 3 senderos dentro del sector, Las Palmas (1600m), El Ceibo (1000m) y El Botarrama (3000m).

Se encuentran contruidos en casi su totalidad con calzada a base de piedrilla cuarta, con algunos pequeños tramos en concreto, el cual se encuentra con moho, lo que ocasiona resbalos, además hay uso o ningún uso de material sobre el sendero Botarrama, el cual es totalmente en tierra.

Los 3 senderos tiene sus pro y sus contra, aun así, en conjunto resultan ser una buena oferta para el turista, que a pesar de las limitantes, sale satisfecho tras su visita.

ceibo

**El Ceibo es un sendero que agrada a los turistas por su rápido trayecto, su topografía casi plana y por sus hitos naturales: el mirador al río sucio y un gran árbol de Ceiba del cual recibe su nombre. Sin embargo estos hitos se encuentran subexplotados, lo que le resta valor al sendero.**

el



# botarrama

El Botarrama es el sendero que más halagos recibe por aquellos que se atreven a aventurarse en él. Este sendero no posee ningún tipo de demarcación, y más que un sendero es un trillo. Entre sus atractivos se encuentra la Quebrada González y el río Sucio, lugar de gran belleza escénica. Sin embargo es un sendero inseguro, hay grandes barrancos, el camino es lodoso, hay posibilidad de encontrarse con serpientes y, por su condición de trillo, el sentimiento de desubicación es constante. No es un sendero para todos.

## l a s

# palmas



Las Palmas peca por su carencia de hitos naturales, sin embargo es el mejor conservado de todos, casi la mayoría del trayecto es en concreto, hay pasamanos, y existe mejor rotulación. Esto provoca que los turistas tengan más facilidad de poder detenerse y observar el entorno natural.

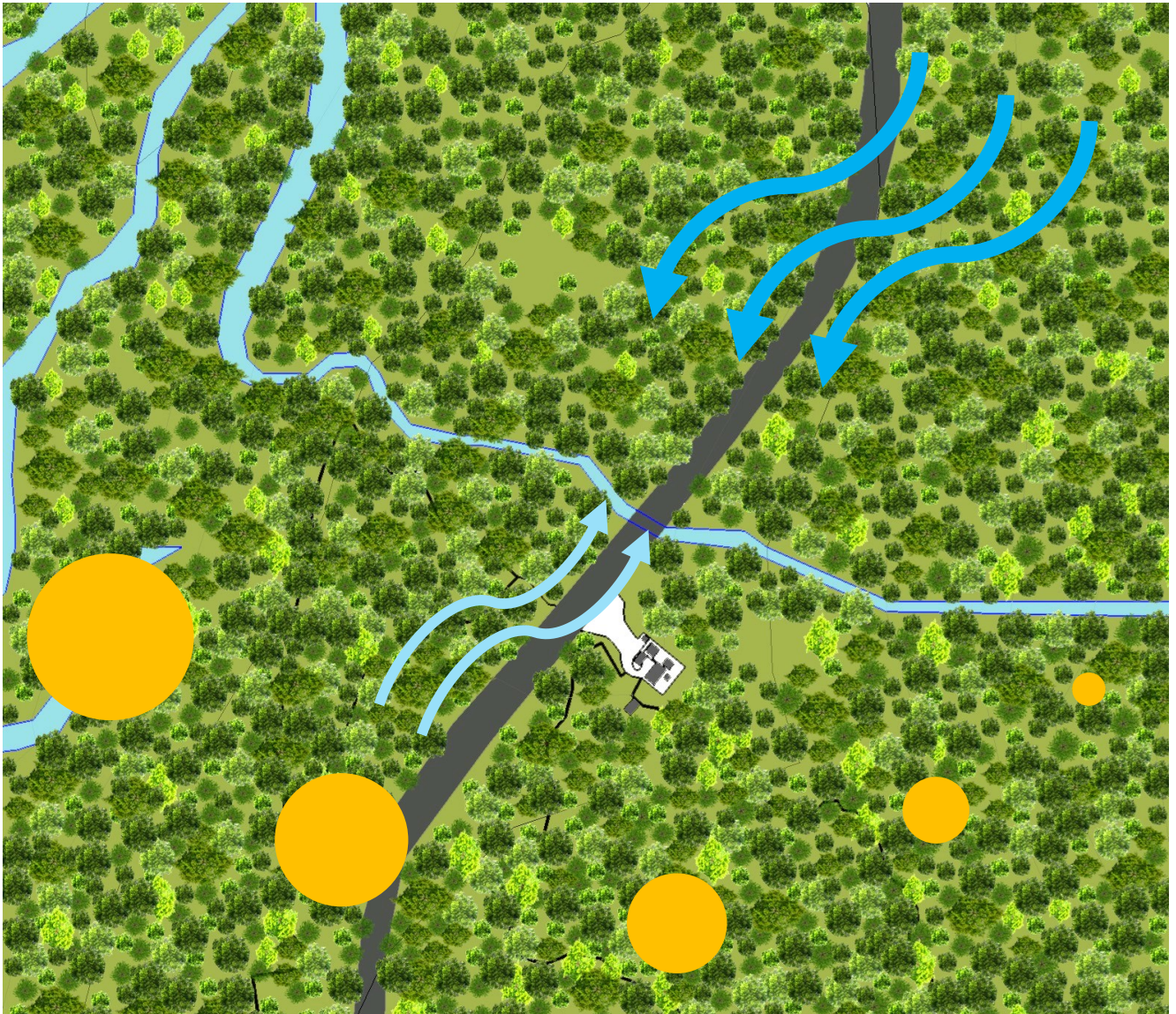
## 3.4 datos climáticos

El sector de Quebrada González se encuentra ubicado dentro de la Región Climática del Atlántico y su vez dentro de la subregión Región Atlántica 2, donde sobresale el clima tropical húmedo, caracterizado por sus abundantes lluvias y alta humedad. Teniendo esto en cuenta, se obtienen los siguientes datos climáticos de la estación meteorológica Los Diamantes, con ubicación en Guápiles.

meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
temperatura máxima	27,5	27,8	28,5	29,1	29,7	29,3	28,6	28,9	29,4	29,1	28,3	27,8
temperatura mínima	18,6	18,9	19,4	20,1	20,9	21,1	21	20,8	20,7	20,6	20,4	19,5

meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
humedad máxima	85%	85%	84%	85%	87%	89%	89%	88%	89%	88%	89%	87%
humedad mínima	72%	72%	69%	70%	70%	79%	80%	75%	75%	78%	80%	80%

meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lluvia (mm/Hg)	276%	239%	215%	242%	430%	444%	510%	475%	376%	449%	471%	452%



Recorrido del sol E-O

Vientos primarios NE 2.8 m/s

Vientos secundarios NO

N

### 3.4.1 análisis climático

Para el análisis climático de los datos obtenidos por la estación meteorológica los Diamantes se utilizarán las tablas de Mahoney, el cuál dictará indicadores y recomendaciones arquitecturales a tomar en cuenta a la hora de elegir sitio.

#### estrés térmico

meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
día	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor	calor
noche	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort	confort

#### indicadores térmicos

meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ventilación esencial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ventilación deseable												
protección contra la lluvia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
inercia térmica												
dormir fuera												
problemas con el frío												

### 3.4.2 recomendaciones arquitecturales

- Edificios orientados en eje este-oeste para disminuir exposición al sol.
- Grandes espacios para favorecer la penetración del viento.
- Edificios de orientación simple. Dispositivos que permitan una circulación de aire permanente.
- Dimensión de las aberturas grandes, 40 a 80% de las fachadas norte y sur
- Aberturas en los muros norte y sur, a la altura humana del lado expuesto del viento
- Prever protección contra la radiación solar directa y contra la lluvia
- Muros ligeros con débil inercia térmica
- Tejado de construcción ligera, revestimiento reflectante y cámara inferior de aire
- Drenaje apropiado del agua de lluvia y protección contra las lluvias violentas para los espacios exteriores.



f-041 Bosque del PNBC, fuente propia



f-042 Estanque dentro del PNBC, fuente propia.

## 3.5 selección de sitios

Para la selección de la posible ubicación para el emplazamiento de la propuesta del centro turístico ornitológico se buscó de la orientación de los guarda parques del sector, quienes llevan años laborando en Quebrada González y por lo tanto poseen un conocimiento elevado del sitio y sus características. Se contó con la ayuda de 3 guarda parques, quienes además guiaron durante la visita a los lugares propuestos.

En total se proponen 3 lugares, a los cuales se les hará un análisis en variables como la topografía, clima, hitos naturales, amenazas, distancia y dimensión.

### 3.5.1 criterios de selección

Se utilizaron los siguientes criterios de selección al momento de entrevistar a los guarda parques sobre los posibles sitios que ellos recomendarían para el emplazamiento del proyecto:

**dimensión:** Los sitios deben de tener como mínimo un área de 320m<sup>2</sup>.

**topografía:** Se busca un sitio con una topografía que posea una mayor cantidad de m<sup>2</sup> planos o con pendientes mínimas que faciliten la accesibilidad universal y el asentamiento de estructuras.

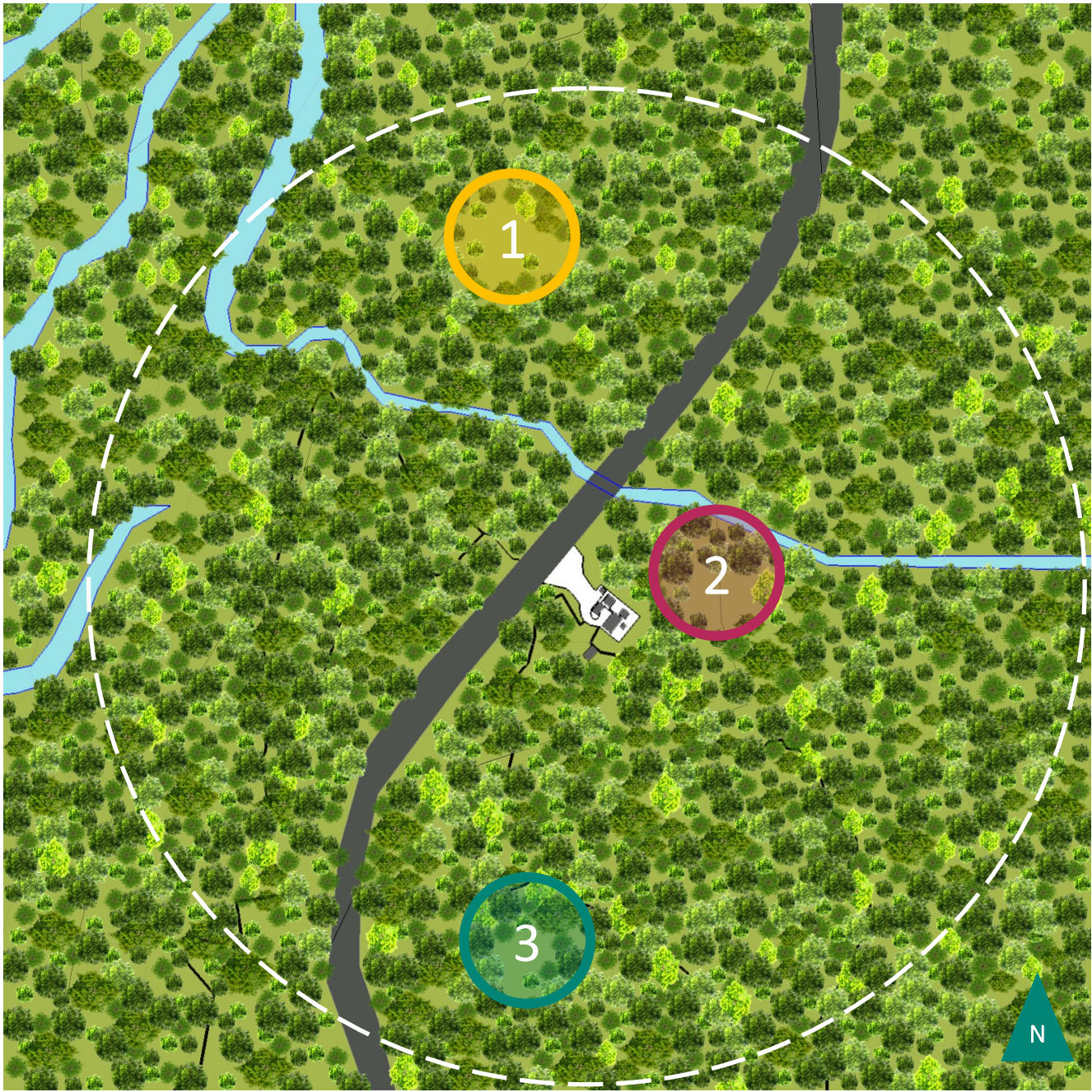
**hitos naturales:** Es preciso que los alrededores de los sitios a proponer posean al menos algún hito natural; elementos particulares como la flora (árboles de gran tamaño), fauna (guaridas de animales), visuales (posibles miradores), ríos, etc., y que además potencialicen el avistamiento de aves.

**ubicación:** Se busca una ubicación alejada de la carretera 32 y casa de guarda parques por motivos de contaminación visual y sónica, mas no lo suficientemente distante como para cansar a los turistas. Se utilizó un radio aproximado de 300m a partir del centro de visitantes para la propuesta de ubicaciones.

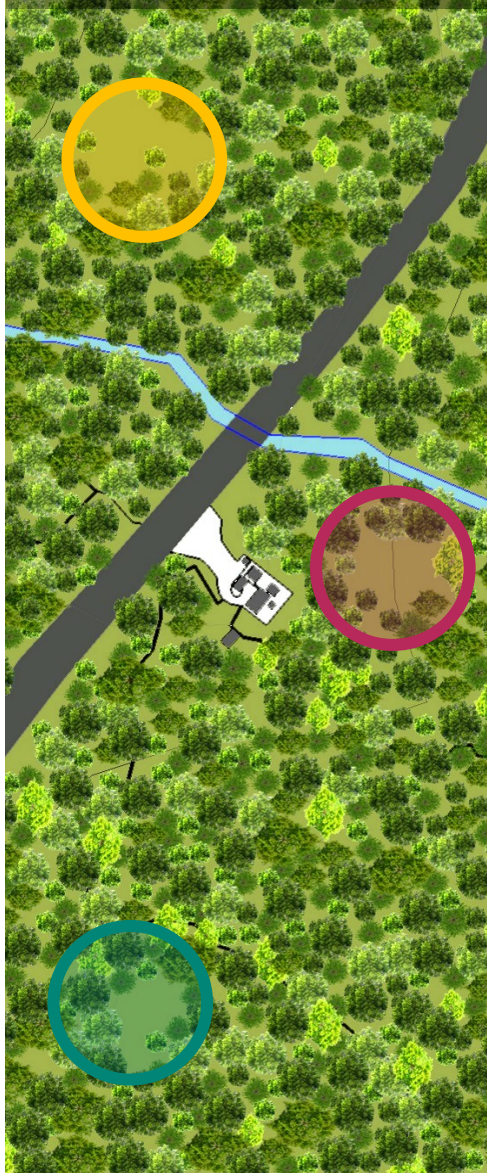
**amenazas:** Se busca de sitios que estén lo más alejados de elementos que representen una amenaza para el proyecto, como derrumbes, inundaciones y contaminación sónica.

**estrategias climatológicas:** Debe haber presencia de elementos que faciliten el uso de estrategias activas, como ríos o riachuelos. Además elementos que faciliten el uso de estrategias pasivas, como claros dentro del bosque que permiten el paso de la luz natural.

Se obtuvieron las siguientes 3 propuestas como recomendaciones por parte de los guarda parques del sector, a las cuales se les hará un análisis por cada criterio y se les asignará un puntaje evaluativo.



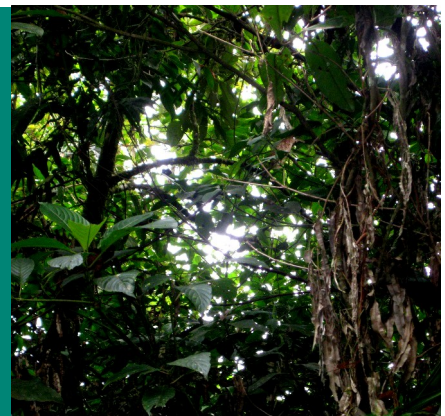
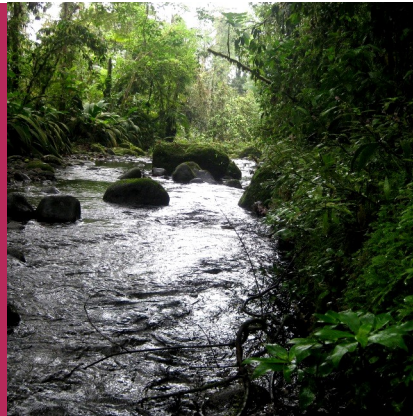
### 3.5.2 descripción de las opciones

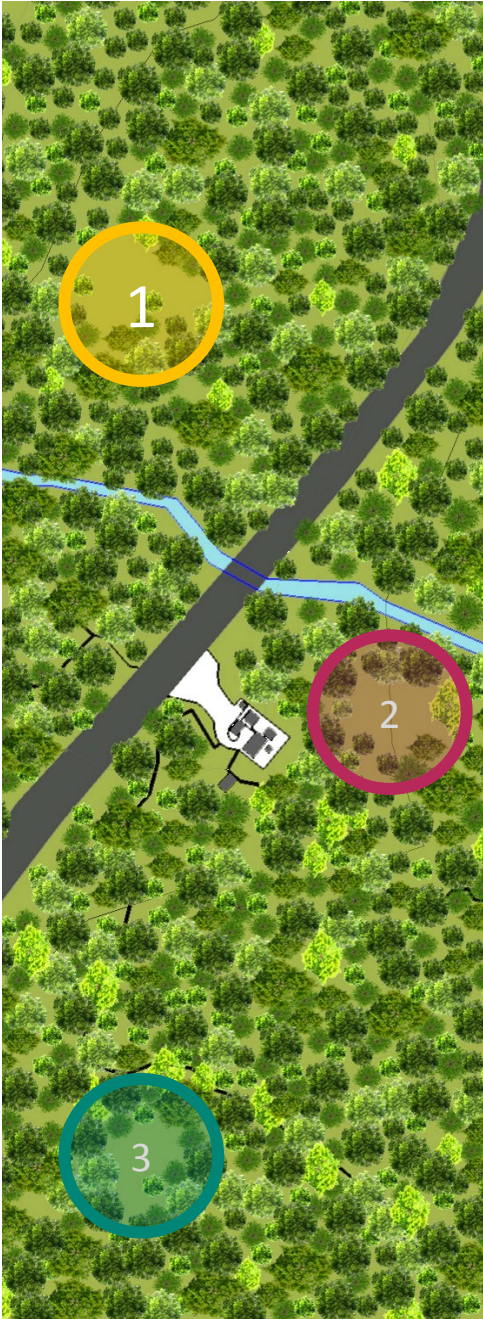


**1** La primera opción se encuentra cruzando la carretera 32, al lado del sendero El Ceibo y cruzando la quebrada Gonzales. Posee un bosque secundario en recuperación, un riachuelo y un pequeño estanque. Su topografía es dinámica, en su mayor parte plana con algunas pequeñas laderas de poca pendiente. Posee una relación media con la quebrada González y el río Sucio.

**2** La segunda opción se encuentra ubicado junto a la casa de guarda parques en una pequeña ribera de la quebrada González. Posee un bosque secundario con una gran mayoría de arbustos. Presenta además un terreno poco quebrado rodeado de altas laderas. Tiene una relación directa con la quebrada González.

**3** La tercera opción se encuentra junto al sendero Las Palmas, algunos metros después del aula ambiental. Se presenta un bosque más recuperado que el resto, por lo que es más denso en cantidad de árboles y la cantidad de arbustos del sotobosque es menor; presenta un terreno poco quebrado en la cima de una pequeña montaña. Su relación con la quebrada González es nula.





HITOS



TOPOGRAFÍA



AMENAZAS



UBICACIÓN



DIMENSIÓN



ESTRATEGIAS  
CLIMATOLÓGICAS



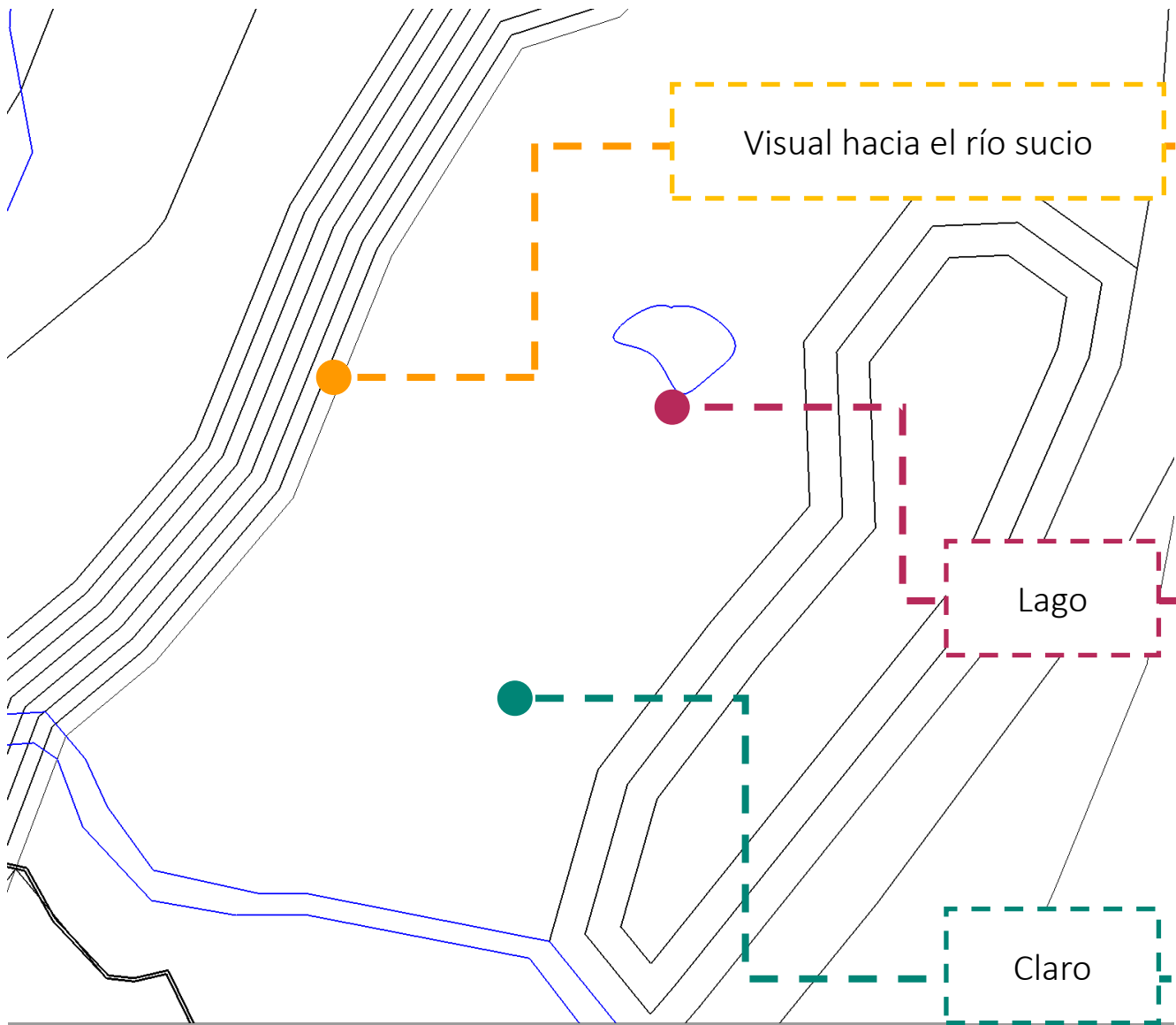
### 3.5.3 análisis del sitio 1

La primera opción de terreno tiene una gran cantidad de hitos; presenta un bosque más recuperado, por lo que hay presencia de varios árboles de gran tamaño que generan varios claros dentro del bosque, permitiendo el paso de luz natural. Hay un riachuelo y la Quebrada González, que pueden ser aprovechados como posibles generadores de electricidad. Durante los recorridos se encontró un pequeño estanque, que no solo atrae diferentes tipos de aves, sino algunos reptiles. Por el sector oeste hay un gran barranco con visual al río Sucio.

A nivel de topografía, se percibió un terreno con mayoría de sectores planos y con algunas pequeñas laderas. Se encuentra limitado al sur por la quebrada Gonzáles, al este por la carretera 32, al oeste por un barranco, y al norte por el estanque. Tomando estos límites de referencia se levantó un área aproximada de  $7800\text{m}^2$ . Suficiente para los  $320\text{m}^2$  del proyecto y para poder proyectar algún otro tipo de atractivo.

No presenta mayores amenazas, se encuentra a unos 7m sobre el nivel del río, por lo que inundaciones y cabezas de agua no son una preocupación, no hay laderas ni terrenos que sugieran derrumbes, y se encuentra a unos 110m de la carretera 32.

Sin embargo su punto negativo es la distancia a la que se encuentra del centro de visitantes, unos 192m.



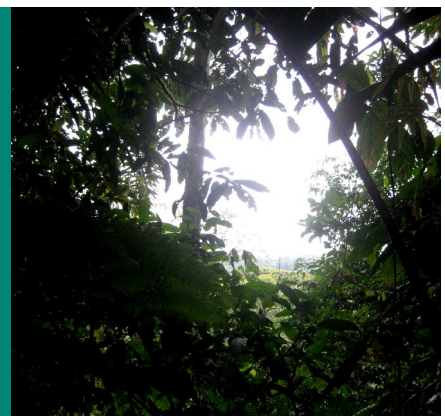
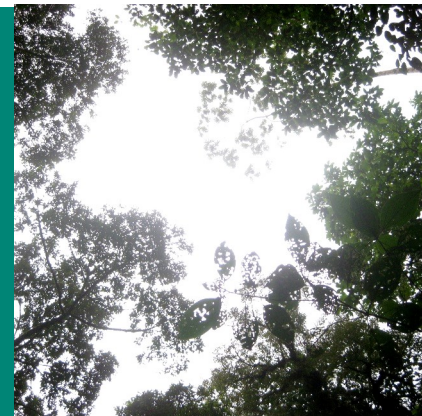
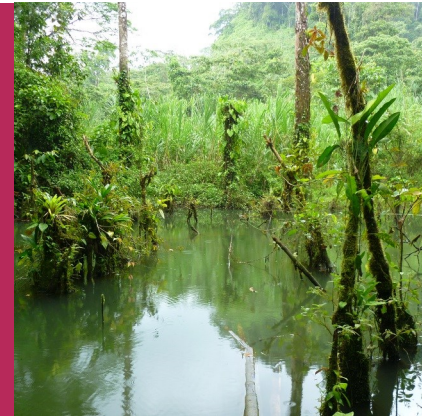
Visual hacia el río sucio

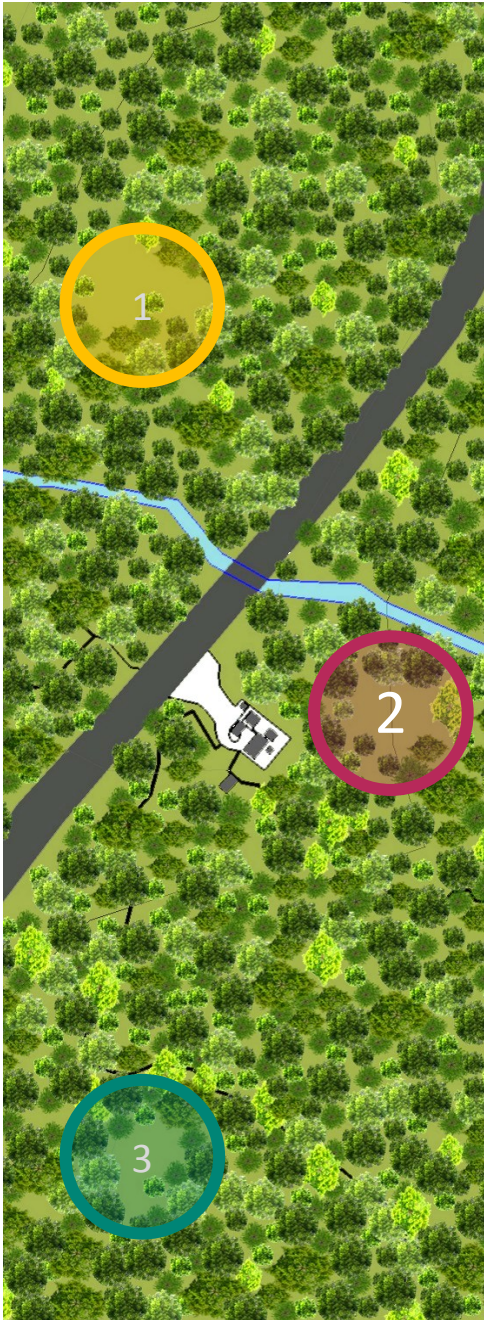
Lago

Claro

Puntos destacados







HITOS



TOPOGRAFÍA



AMENAZAS



UBICACIÓN



DIMENSIÓN



ESTRATEGIAS  
CLIMATOLÓGICAS



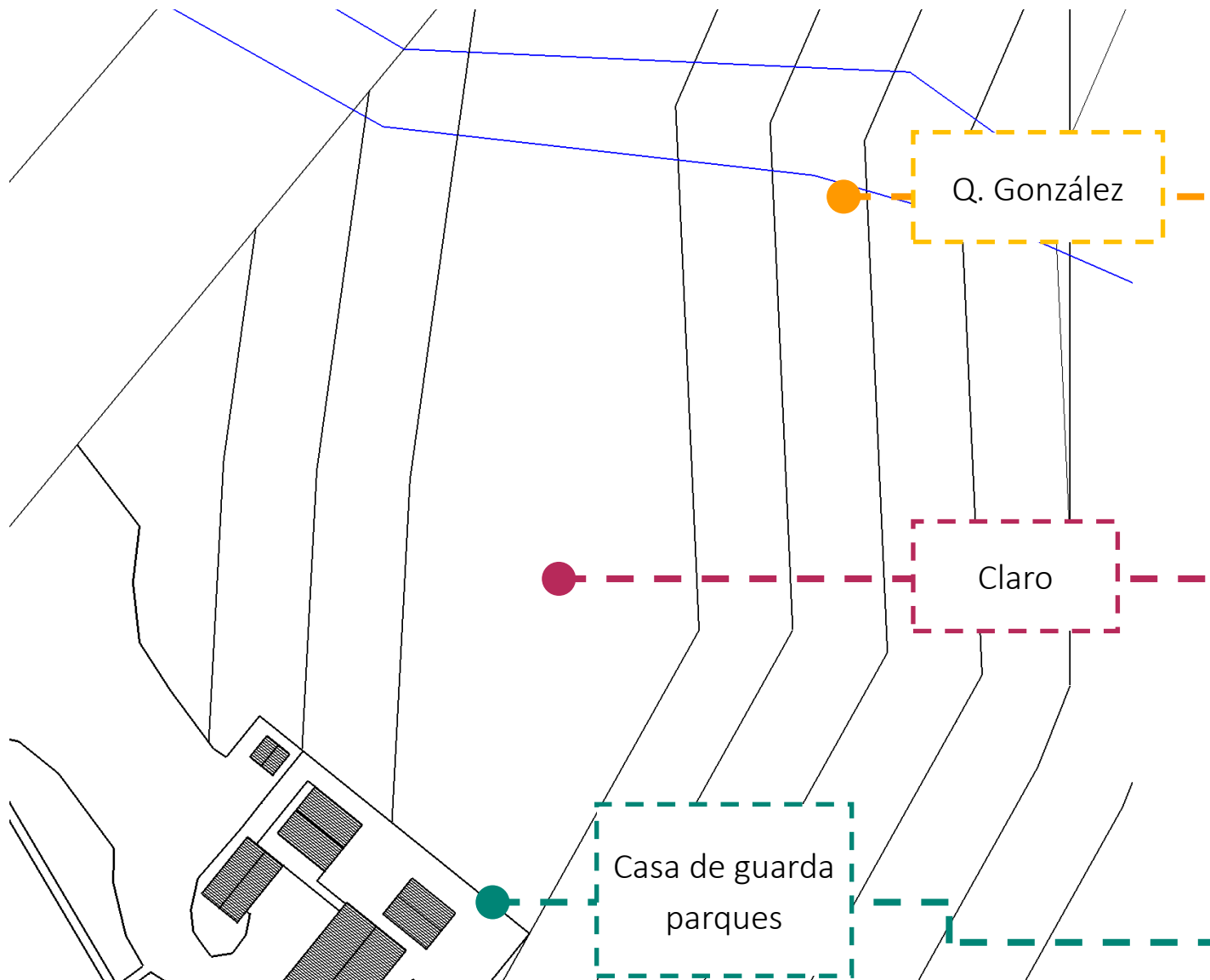
### 3.5.4 análisis del sitio 2

La opción de terreno 2 presenta un único hito, la quebrada González, con la cuál tiene una relación directa. Esto es importante porque no solo es un referente dentro del bosque, sino porque también puede ser aprovechada para generar electricidad. Cabe destacar que por ser uno de los sectores del bosque menos recuperado, hay ausencia de árboles de gran tamaño que puedan ser considerados como hitos.

A nivel de topografía, se percibió un terreno predominantemente plano, limitado por grandes laderas al este y oeste. Tomando en cuenta esto, el río y el actual centro de visitantes, se levantó un área aproximada de  $1500\text{m}^2$ . Suficiente para los  $320\text{m}^2$  del proyecto, pero muy pequeña para poder proyectar algún otro tipo de atractivo.

En cuanto a amenazas, se detectó 1 importante y 2 de media importancia. La primera es el río y el peligro de inundación y cabezas de agua, ya que comparten casi el mismo msnm. Después se detectaron algunas laderas muy empinadas en el sector este del terreno y la amenaza de contaminación sonora por la cercanía de la carretera 32.

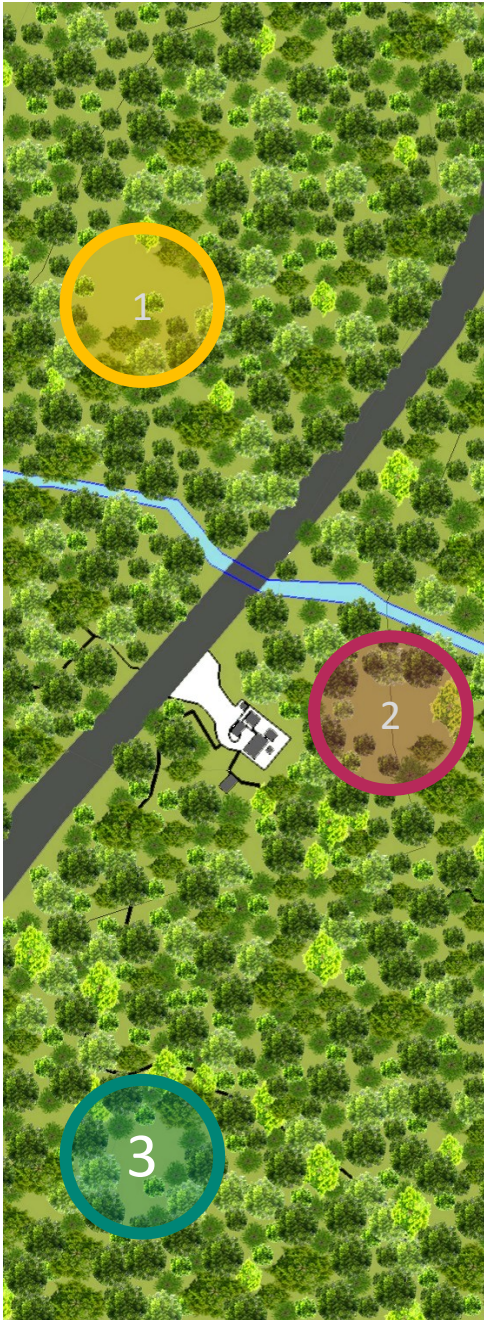
Se encuentra a una distancia de apenas 50m respecto al centro de visitantes.



Puntos destacados







HITOS



TOPOGRAFÍA



AMENAZAS



UBICACIÓN



DIMENSIÓN



ESTRATEGIAS  
CLIMATOLÓGICAS



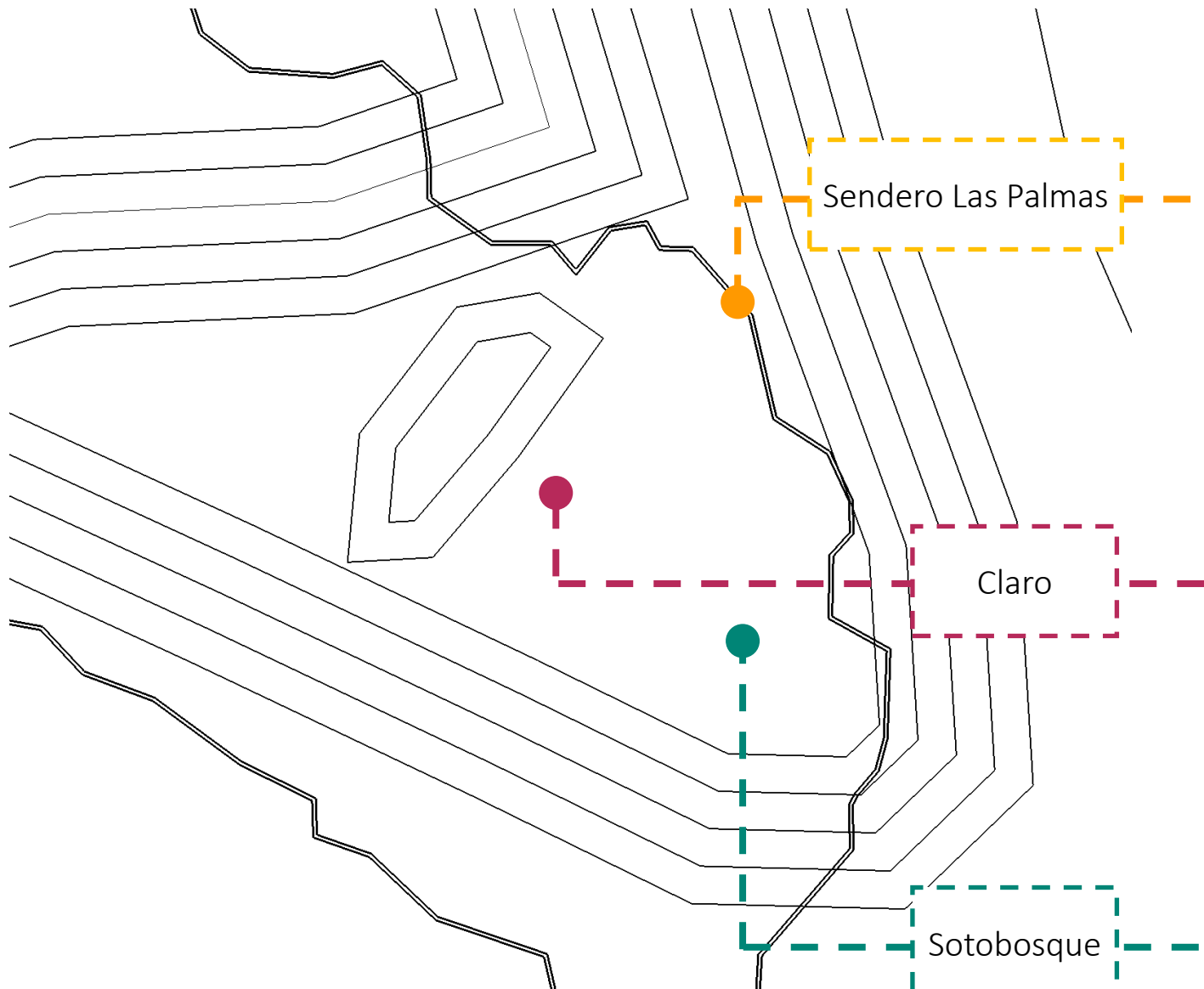
### 3.5.5 análisis del sitio 3

El terreno # 3 a pesar de estar ubicado dentro de un bosque más recuperado que el resto, no presenta algún elemento natural que pueda ser considerado como un hito. Es un bosque bastante denso que dificulta el asentamiento de estructuras. No posee elementos que favorezcan el uso de estrategias climatológicas, porque aunque hay algunos claros, estos no son los suficientemente grandes.

A nivel de topografía, se percibió un terreno predominantemente plano, limitado por taludes en todos sus lados. Tomando esto como límites se levantó un área aproximada de  $8000\text{m}^2$ . Suficiente para los  $320\text{m}^2$  del proyecto y para poder proyectar algún otro tipo de atractivo.

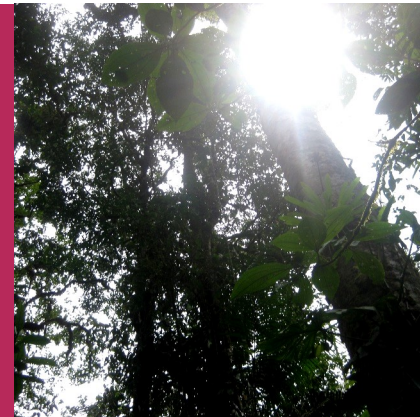
No presenta mayores amenazas, no hay fuentes de agua cercanas, por lo que inundaciones y cabezas de agua no son una preocupación, y aunque hay laderas pronunciadas que podrían sugerir derrumbes, el terreno permite la aplicación de retiros. La carretera 32 se encuentra a unos 220m, por lo que la contaminación sonora no es un problema a considerar.

La distancia a la que se encuentra del centro de visitantes, unos 180m, y además hay que recorrer el sendero Las Palmas para llegar a el, sendero que posee una topografía muy quebrada como para considerar la accesibilidad universal viable.



Puntos destacados














	1	2	3
HITOS			
TOPOGRAFÍA			
AMENAZAS			
DISTANCIA			
DIMENSIÓN			
ESTRATEGIAS CLIMATOLÓGICAS			

## 3.6 elección del sitio

A partir del análisis de sitios y las evaluaciones obtenidas se elige la opción 1, ya que de las tres opciones estudiadas, es la que más puntos a favor consigue con 5 y solo con 1 en contra. A nivel cualitativo es la opción con mejores referentes naturales, que no solo contribuyen a ordenar la propuesta de diseño, sino que sugieren distintas soluciones climatológicas.

1	 x 5	 x 1	
2	 x 4	 x 2	
3	 x 3	 x 3	

En cuanto a la opción 2 si bien presenta 4 puntos a favor y solo 2 en contra, la amenaza directa que representa el río es determinante para no optar por este terreno, además que su dimensión no permitiría el desarrollo de otros elementos como senderos o torres de observación. El sitio 3, con 3 a favor y 3 en contra, tiene como mayor desventaja no poseer ningún referente natural, por lo tanto se desecha esta opción también.

## 3.7 valoraciones

Con base en el análisis y selección de sitio, se obtienen las siguientes valoraciones:

- Del levantamiento fotográfico realizado en el sitio y las conclusiones arrojadas por los usuarios entrevistados se denota que uno de los principales problemas que presenta la infraestructura de esta localidad es un exceso de humedad en la zona, los cuales se pueden evidenciar a nivel de las estructuras y materiales, lo que compromete el confort y salud de los usuarios, así como la integridad de las estructuras y materiales.
- Se debe de prever un área o mobiliario apto para la trata de desechos sólidos debido a la ausencia de la misma.
- Las áreas o espacios habitables deben de estar orientados preferiblemente de E-O para disminuir la exposición al sol
- A nivel de la envolvente se debe pensar en la utilización de cerramientos ligeros y permeables que contribuyan a generar una mejor movilidad del viento para contribuir al confort de los espacios.
- Se deben proyectar elementos a nivel de cubiertas y cerramientos que generen protección contra el agua de lluvia.
- Se debe pensar en elementos de fachada y cerramientos que generen protección contra la radiación solar, como parasoles y/o aleros.
- El uso de paneles fotovoltaicos en las cubiertas de las edificaciones podría ser un elemento aceptado para la electrificación del entorno proyecto.

- Debido a la distancia que existe entre el terreno elegido y el centro de visitantes, se considera importante proyectar sendas y conectores que disminuyan al máximo el impacto ambiental al momento de unir ambos puntos.
- De igual manera, es importante que el centro a proponer considere soluciones que disminuyan al máximo el impacto ambiental por tala y limpiado de terrenos.
- Se considera importante proyectar las áreas habitables en torno a los claros del bosque dentro del terreno 3, para así aprovechar al máximo la iluminación natural.
- Si bien la opción #1 de sitio no presenta mayores amenazas por inundaciones o derrumbes, es importante considerar los retiros designados por la ley forestal para este tipo de elementos, 50m en ladera, y 10m en plano.
- Se debe aprovechar la presencia de hitos naturales por medio de senderos que integren su recorrido con el resto del proyecto.

## CONTENIDO

4.1 Resumen	137-137
4.2 Reconocimiento de la zona a intervenir	138-141
4.3 Conceptualización	142-147
4.5 Diseño de conjunto	148-149
4.6 Texturas y materiales propuestos	150-153
4.7 Propuesta de diseño	154-269
4.8 Análisis de rendimiento bioclimático	270-283
4.9 Análisis de huella de carbono	284-291
4.10 Conclusiones	292-292
4.11 Recomendaciones	293-293

# capítulo IV

## propuesta arquitectónica

## 4.1 resumen

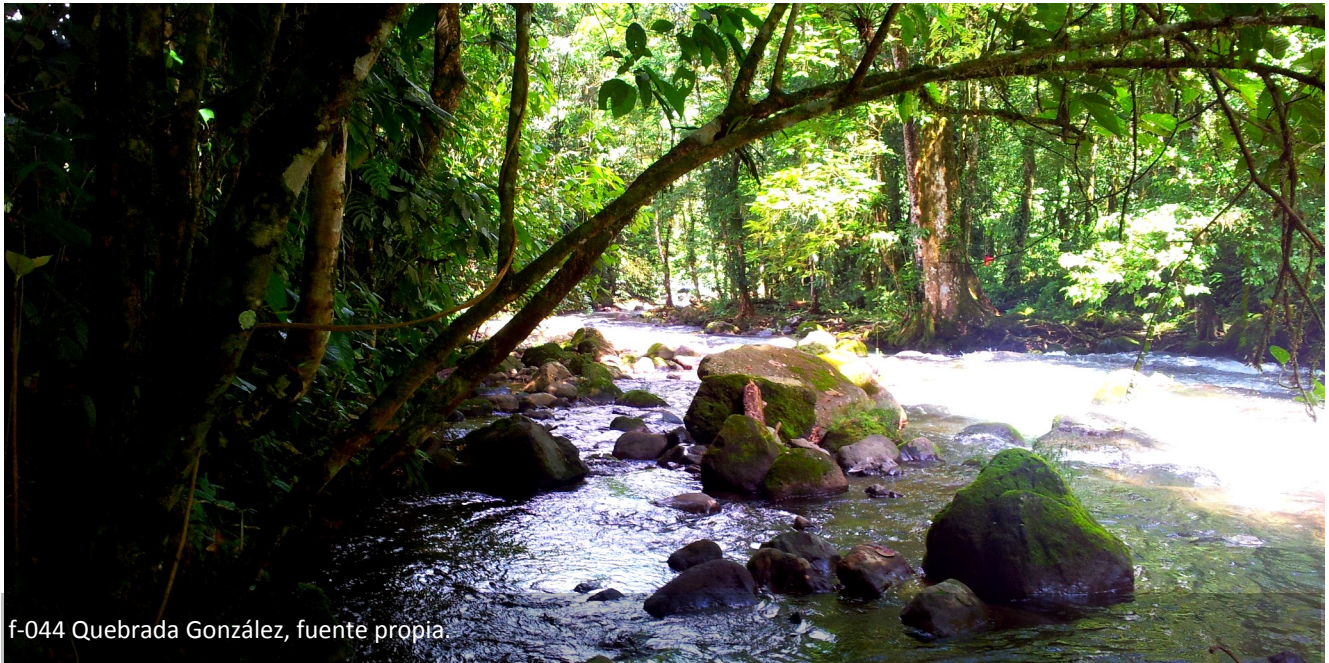
En este capítulo se desarrolla la propuesta arquitectónica del centro turístico según los datos y resultados de los capítulos anteriores. Consta de un reconocimiento del sitio, conceptualización de la propuesta, diagramas funcionales, representación en dos dimensiones de cada objeto arquitectónico, elevaciones y perspectivas en 3d y ubicadas en sitio mediante de fotomontajes.

Además se realiza un análisis de rendimiento bioclimático, así como un análisis de la huella ecológica producida por la propuesta, con la intención de garantizar y demostrar la sostenibilidad del mismo.





f-043 Árbol: en CC, fuente propia.



f-044 Quebrada González, fuente propia

## 4.2 reconocimiento de la zona a intervenir

Para el reconocimiento del sitio 1 y la zona a intervenir, se realizan un total de 7 visitas con un aproximado de 6h cada una. Se conoce la topografía del sitio, se identifican los trillos del bosque con mejor acceso, y se levanta los árboles que forman el claro, el estanque y el mejor punto para mirador. Se utiliza como equipo un dispositivo de GPS con un índice de error de  $\pm 5\text{m}$ .

Cabe destacar que una de las visitas se realizó con el estudiante de licenciatura en topografía Daniel Fonseca Castro, quien ayudó a identificar los mejores accesos, así como a levantar puntos estratégicos del sitio mediante el uso del GPS.

## 4.2.1 esquema de relaciones

Se identifica 4 puntos importantes; los puntos “a” y “b” por accesibilidad, y en “d” y “e” para el aprovechamiento e integración de los referentes de la zona. Se determina “c” como el lugar ideal para el centro debido al claro que existe y se trazan las sendas y nodos del conjunto. Se llega por lo tanto al siguiente funcionamiento y master plan, resultado del levantamiento del sitio:

a

PUENTE PEATONAL 

Articulador entre lo viejo y lo nuevo, umbral, referente.



DESCANSO

b

PUENTE 

Umbral, zona de transición, punto de encuentro.



DESCANSO

c

CENTRO TURÍSTICO 

Centro de actividades, punto de reunión y dispersión. Uso del claro

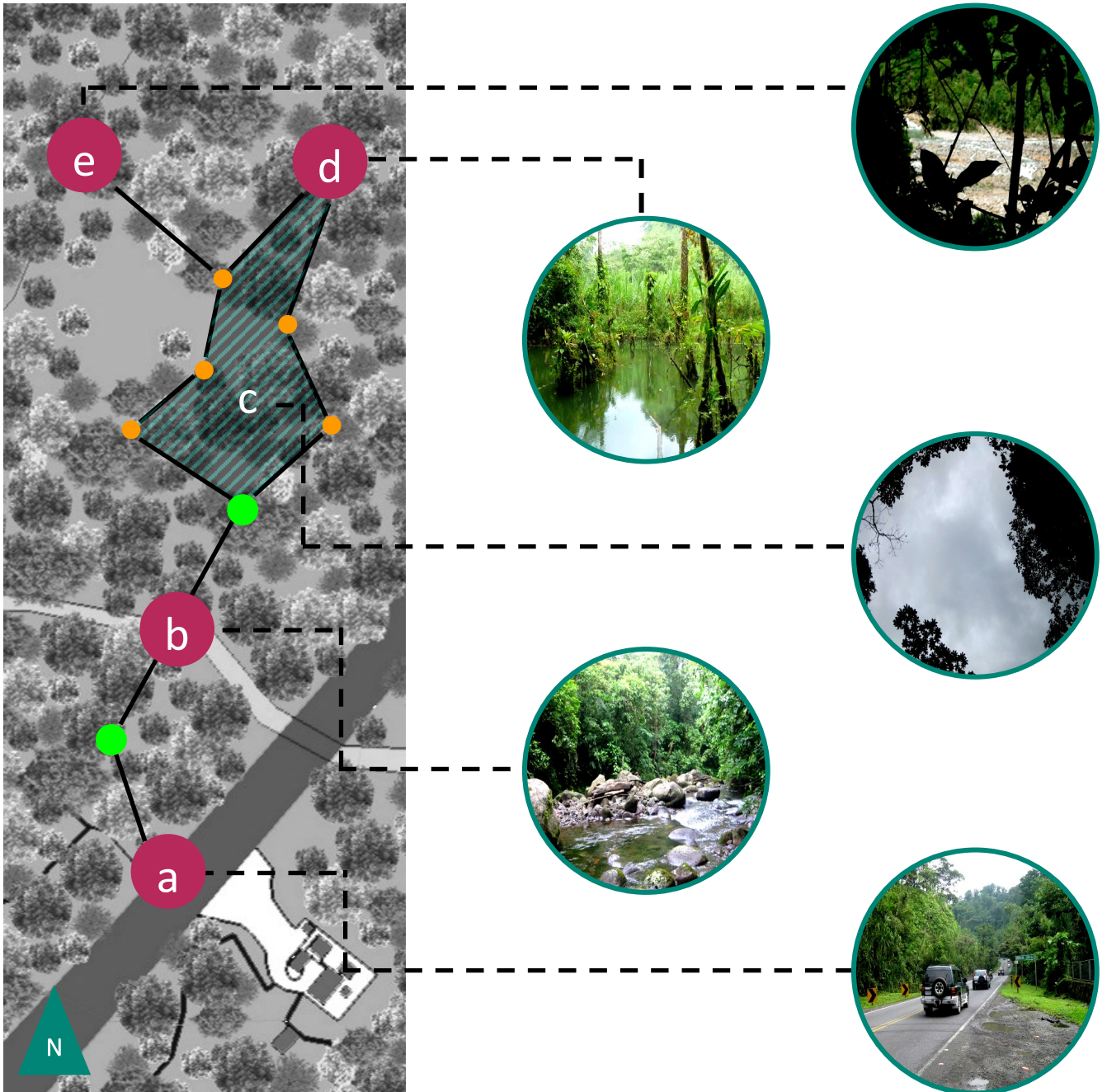
d

MIRADOR A ESTANQUE 

Referentes y ordenadores de la propuesta, puntos de encuentro.

e

MIRADOR A RÍO SUCIO 



## 4.3 conceptualización

### 4.3.1 ejes conceptuales

Se establecen los ejes conceptuales que responden a la necesidad de hacer una arquitectura respetuosa y vinculante con el patrimonio natural del PNBC. Considerando esto se buscó dentro del interior del bosque distintos fenómenos u objetos que representarían dichos ejes e inspiraran el proceso creativo del proyecto arquitectónico del centro turístico.

1

Integración y respeto por el entorno natural.

2

Arquitectura de bajo impacto ambiental.

3

La arquitectura como escenario para la contemplación de la naturaleza.

4

Arquitectura de recorridos como generadores de memoria e identidad.

### 4.3.2 búsqueda de un símbolo

Durante las distintas visitas al sitio siempre se percibió un orden espacial dentro del interior del bosque dictada por los distintos árboles, claros, arbustos, fauna y elementos del bosque; sin embargo destaca que a pesar de la diversidad de formas y contenidos se mantenía un lenguaje uniforme, natural y legible. Cada elemento del bosque, a pesar de su unicidad, se adaptaba y asemejaba visualmente a la imagen del bosque.



f-045 Serpiente camuflada bajo las hojas, dos elementos totalmente distintos pero de semejanza visual, fuente propia.

## 4.3 conceptualización

### 4.3.3 símbolo “el mimetismo”

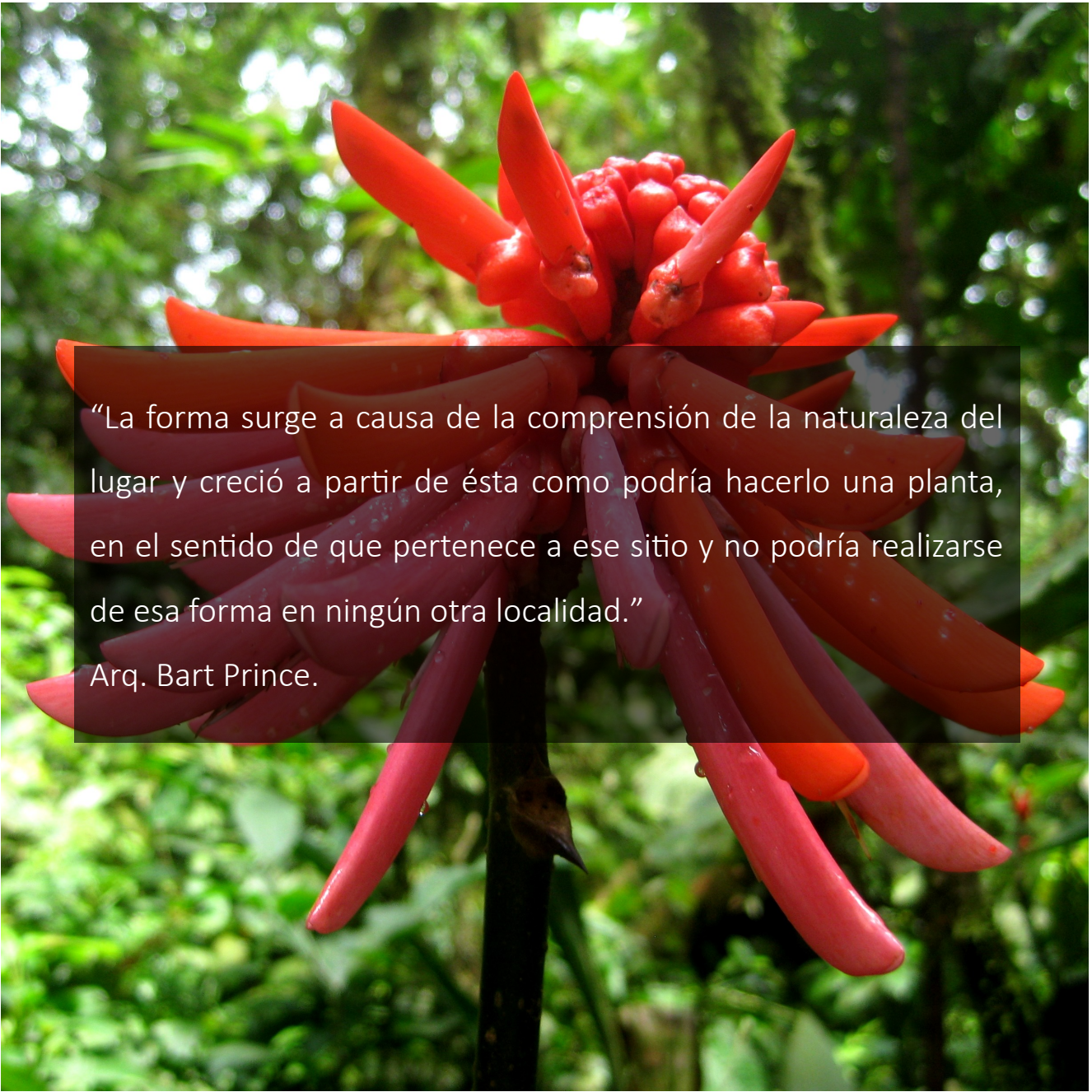
El fenómeno anteriormente descrito se conoce como mimetismo que según la definición del Diccionario de la Real académica Española, significa:

#### **MIMETISMO:**

- 1. Propiedad de algunos animales y plantas de tomar el aspecto de seres u objetos inanimados de su entorno para protegerse o disimular su presencia.*
- 2. Disposición de un objeto para cambiar su conducta y adaptarse a las del entorno*
- 3. Adopción como propios de los comportamientos y opiniones ajenos*

Inspirado en este hecho, la arquitectura a proponer buscará apropiarse pasivamente del entorno a través de un espacio mimético con la naturaleza del PNBC de la misma manera que lo haría una planta o un animal. El mimetismo se aplicará desde dos perspectivas, primero la adaptación a nivel visual con el bosque, se buscará la diversidad en formas y contenidos pero se mantendrá un mismo lenguaje. Segundo imitar el ciclo natural del bosque por medio de los materiales y estrategias bioclimáticas.

Entonces según estas dos perspectivas y utilizando la naturaleza del PNBC como escenario para el mimetismo, la arquitectura a proponer funcionara como telón de esa escena, en donde el recorrido-tiempo-espacio se conjugarán para que el observador guarde en su memoria la percepción de distintas escenas.



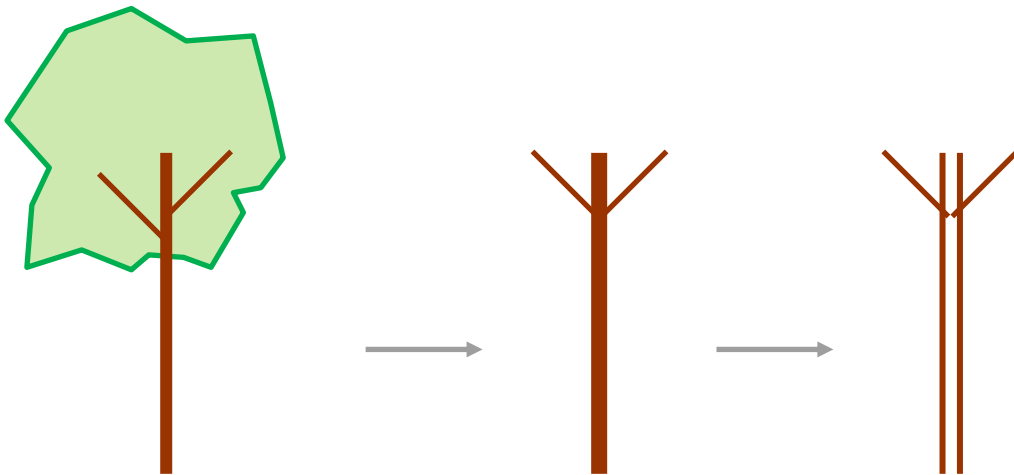
“La forma surge a causa de la comprensión de la naturaleza del lugar y creció a partir de ésta como podría hacerlo una planta, en el sentido de que pertenece a ese sitio y no podría realizarse de esa forma en ningún otra localidad.”

Arq. Bart Prince.

## 4.3 conceptualización

### 4.3.4 concepto estructural

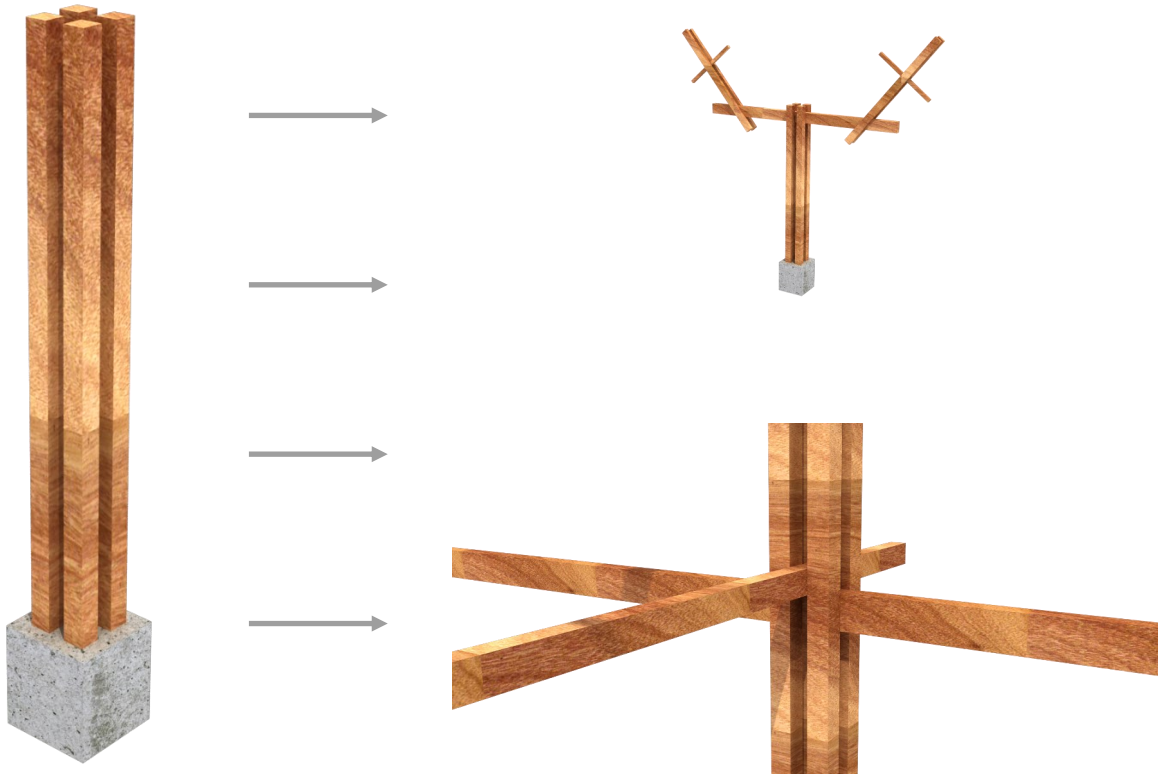
Siguiendo el símbolo del mimetismo, la estructura se inspira en los árboles del bosque, los cuales a pesar de su esbeltez logran auto soportar sus grandes copas. En este sentido se imita al tronco del árbol proponiendo un elemento compuesto principal a base de madera.



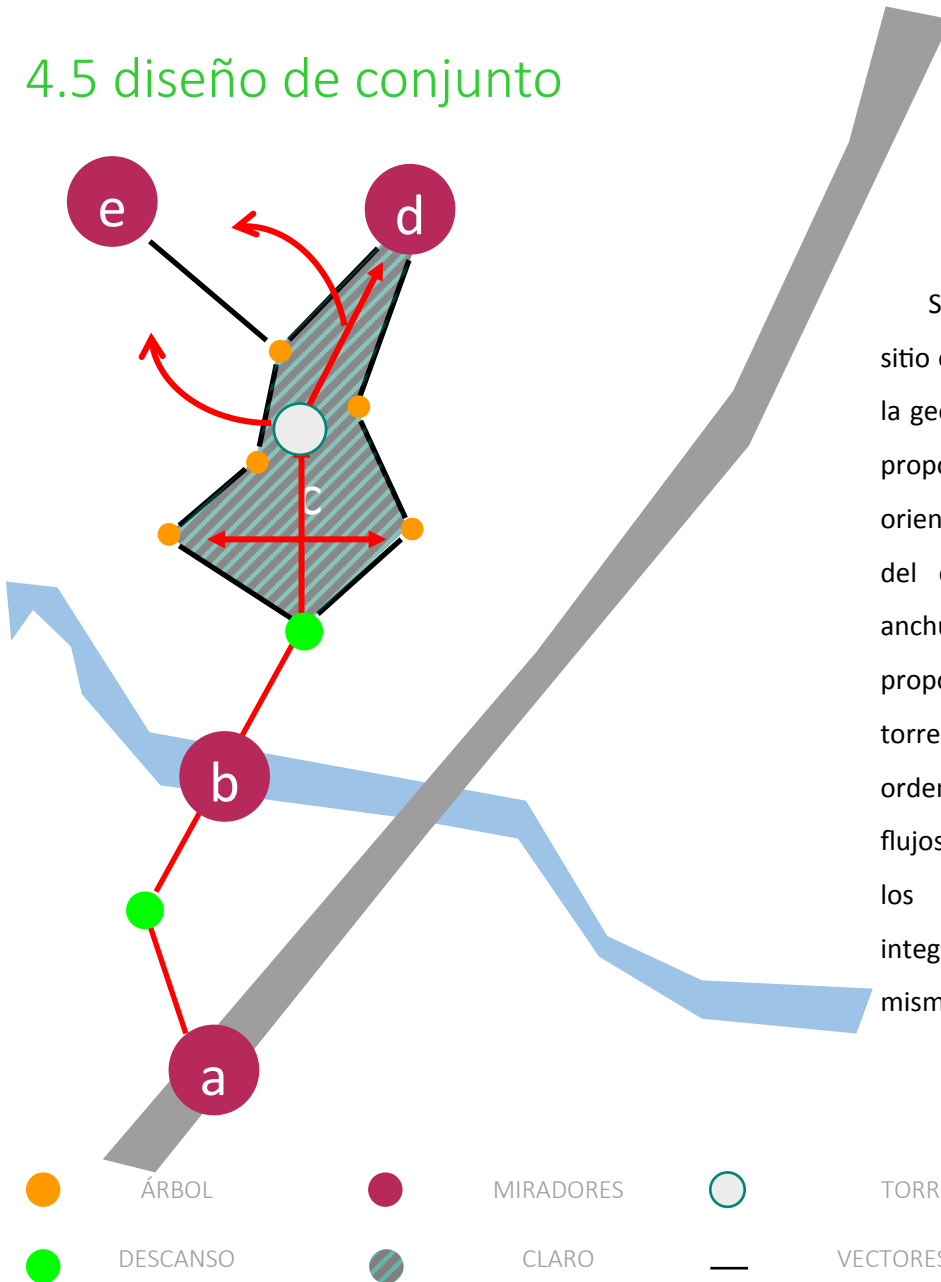
La elección del material responde al mismo símbolo del mimetismo en el sentido que es un material propio de un bosque y que además es amigable con el ambiente. Por esta misma razón la estructura es compuesta, ya que las piezas de madera no poseen dimensiones tan grandes como las requeridas.

### 4.3.5 aplicación

La estructura compuesta posee una dimensión de 30x30cm y como elemento permite proponer un sistema estructural en donde los distintos elementos se acoplan tipo sándwich para generar las distintos tipos de composiciones estructurales pero de lenguaje similar.



## 4.5 diseño de conjunto



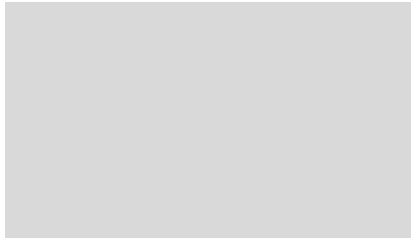
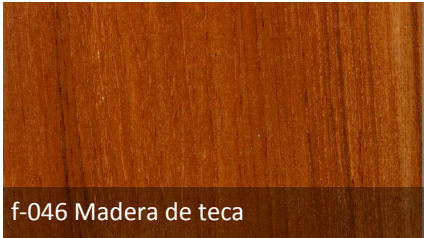
Según el reconocimiento del sitio elegido y el levantamiento de la geometría del claro por GPS, se propone primeramente una orientación del centro E-O al inicio del claro para aprovechar la anchura en ese punto. De ahí se proponen un flujo central hacia la torre, la cual funciona como nodo ordenador de flujos. Nacen 3 flujos que rodean y pasan junto a los árboles levantados para integrarlos al recorrido de los mismos.





## 4.6 texturas y materiales propuestos

### 4.6.1 paleta de texturas





f-053 Cable de acero



f-054 Tierra



f-055 Perfil de acero



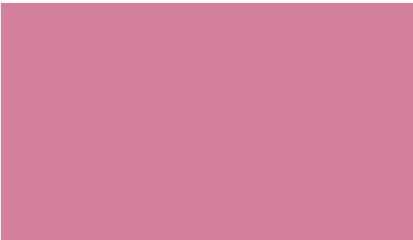
f-056 Cedazo



f-057 Concreto



f-058 Láminas de HG



f-059 Mecate

## 4.6 texturas y materiales propuestos

### 4.6.2 especificaciones técnicas



- Madera:
- Color castaño dorado con vetas verdes
  - Densidad de  $650 \text{ kg/m}^3$
  - Resistencia media a la flexión, poca rigidez y resistencia al impacto, una resistencia alta a la compresión y un grado moderado de doblado con vapor.



- Madera laminada encolada:
- Fabricada con pino radiata
  - Densidad de  $420 \text{ kg/m}^3$
  - Anchura de 200 a 2400mm
  - Altura hasta 1.2 m
  - Longitud hasta 36m



- Madera plástica
- Elaborado con mezcla de polietileno y polipropileno reciclado y reciclable.
  - Densidad de  $5.5 \text{ kg/m}^2$
  - Tablas de 10x118 cm
  - Láminas de 124x248 cm



- Acero
- Perfil redondo de 20cm de diámetro
  - Densidad de  $23.5 \text{ kg/m}$
  - Cable de acero pretensado de 9.5 mm de diámetro
  - Densidad de  $0.36 \text{ kg/m}$



Tierra  
cemento:

- Mezcla de tierra con cemento y agua
- La tierra a utilizar debe ser extraída por debajo de la capa vegetal para evitar residuos vegetales.
- Relación arena limo arcilla en tierra 70-80% : 20-30% : 5-10%
- **Relación arena cemento tierra: 1:1:10**



Concreto

- Concreto armado tipo 210
- Densidad de  $2400 \text{ kg/m}^3$
- **Relación arena piedra cemento 3:2:1**



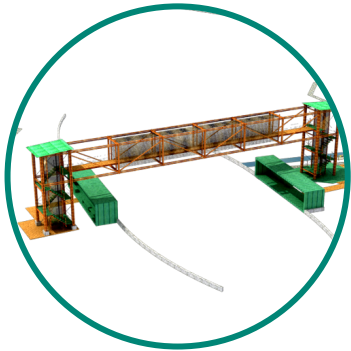
Polycarbo  
nato

- Permite gran calidad de transmisión de luz con un excelente aislamiento térmico.
- **Densidad de  $1.5 \text{ kg/m}^2$**
- Láminas de  $1.07 \times 3.66 \text{ cm}$



Vidrio  
incoloro

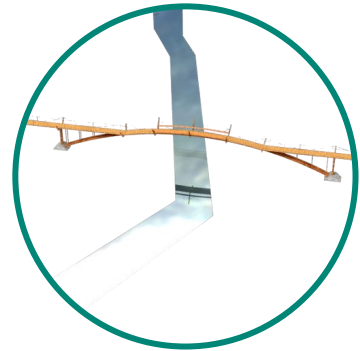
- Densidad de  $7.6 \text{ kg/m}^2$
- Espesor de 3 mm
- **Máxima transmisión de luz visible**



PUENTE PEATONAL

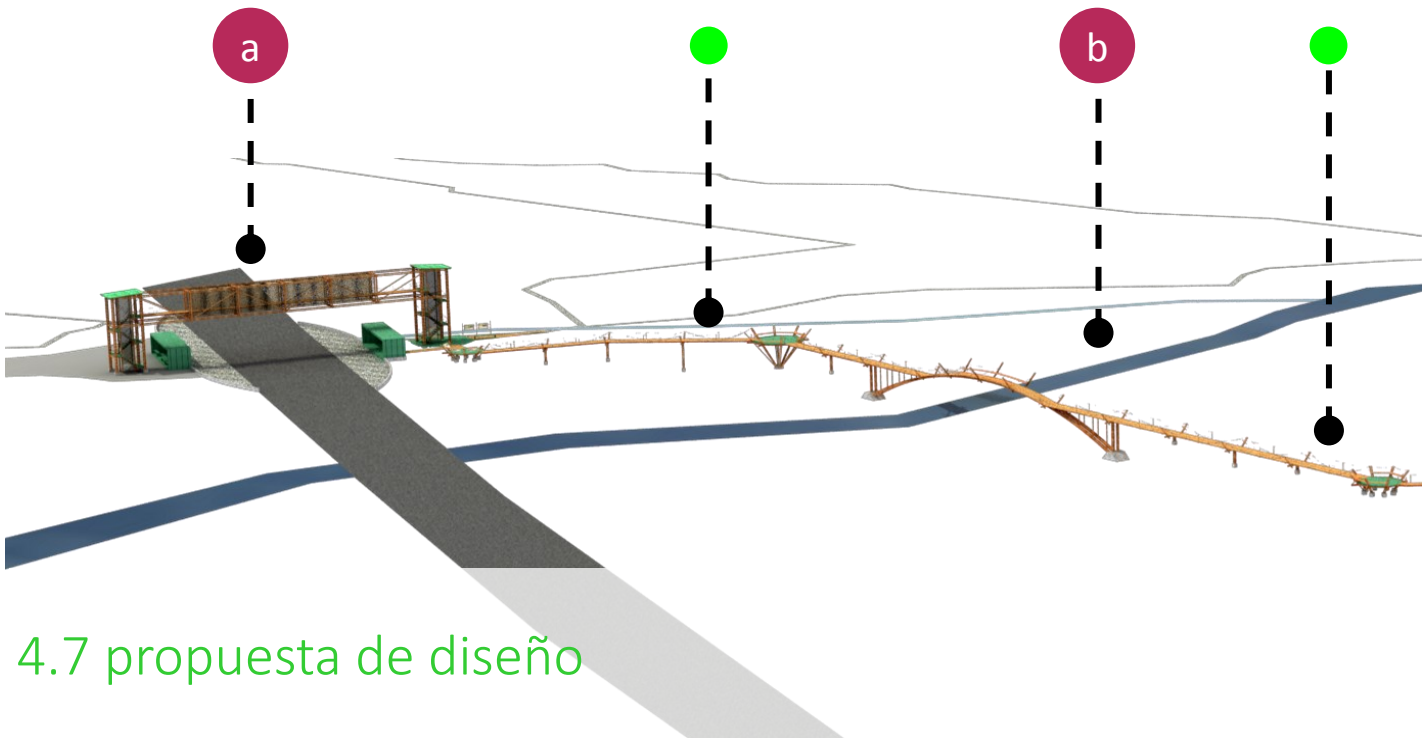


SENDERO  
ELEVADO

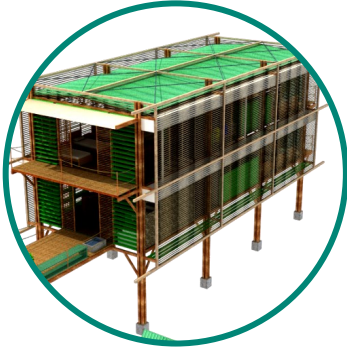


PUENTE

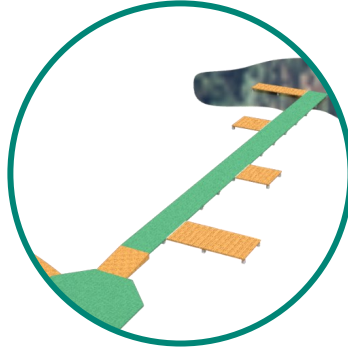
SENDERO  
ELEVADO



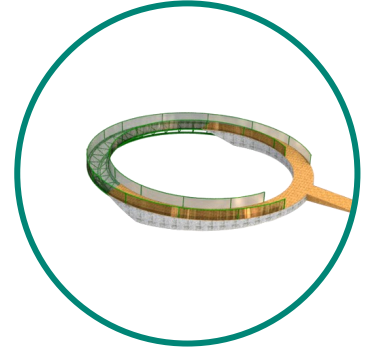
## 4.7 propuesta de diseño



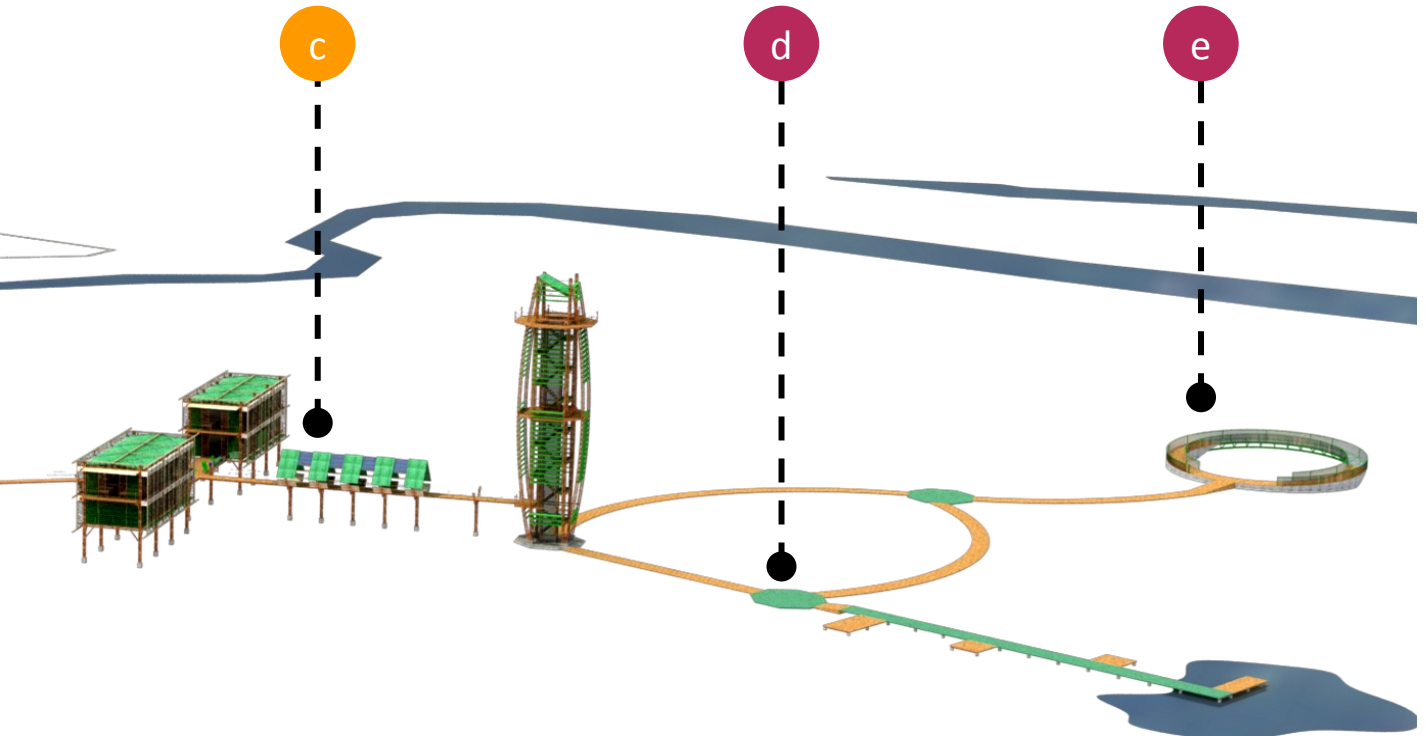
CENTRO TURÍSTICO



MIRADOR DEL BASILISCO



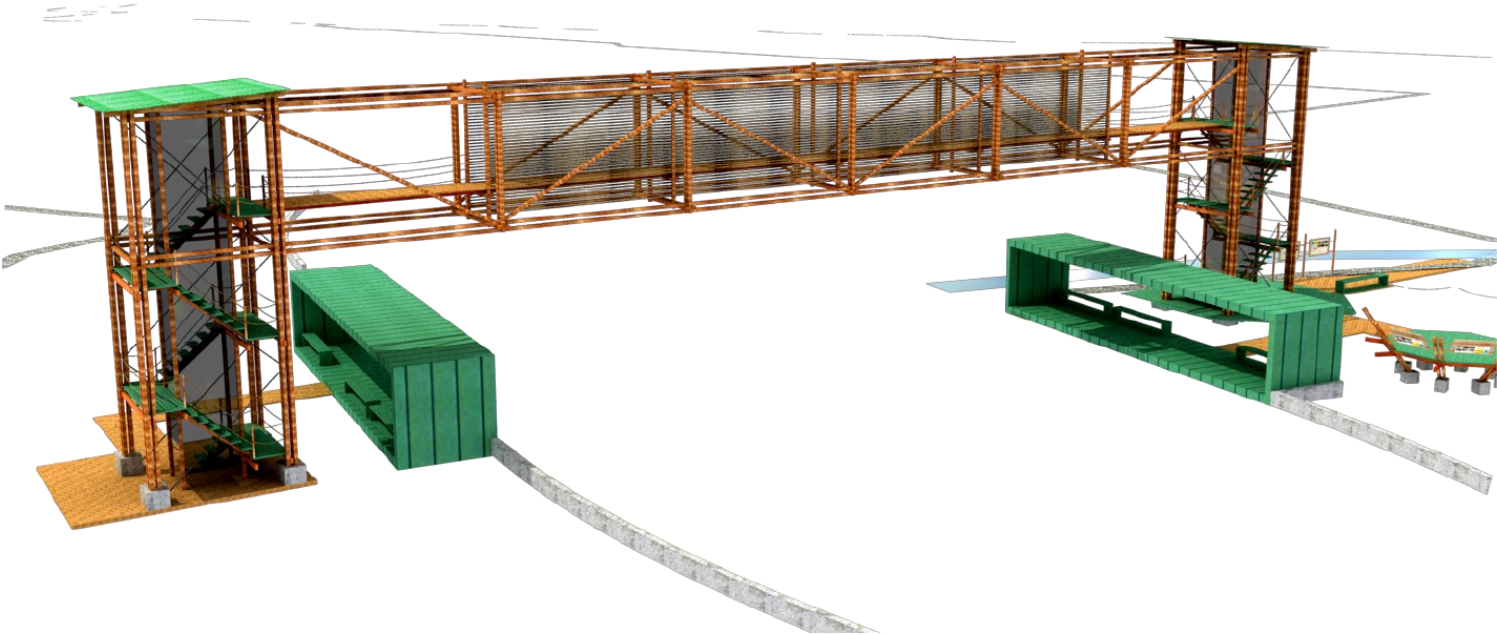
MIRADOR RÍO SUCIO



a

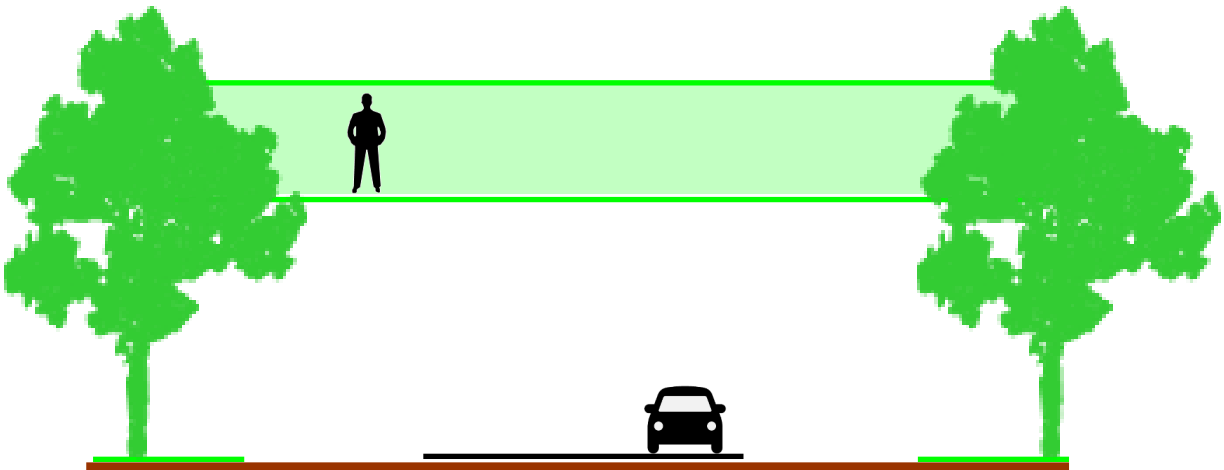
### 4.7.1 puente peatonal

El puente peatonal nace ante el evidente problema que significa cruzar la carretera 32 para los turistas. Por lo tanto se propone no solo la estructura como tal, sino también elementos complementarios que ayuden a ordenar flujos de acceso y salida, como las paradas y bahías de autobús, y la concentración de todos los flujos peatonales.



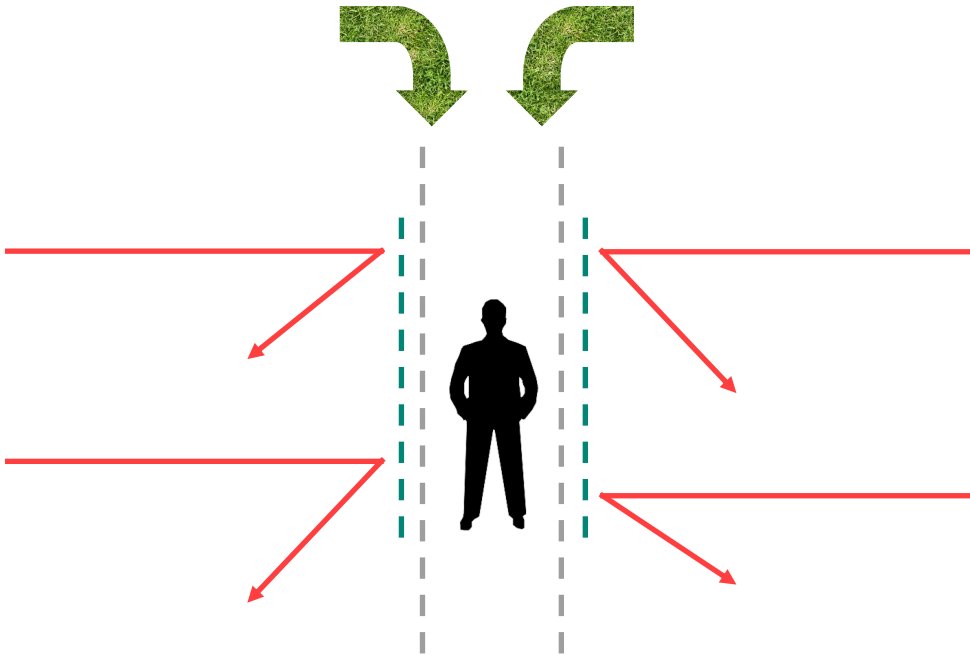
## concepto

Se piensa el puente como una extensión del bosque que no permite que el turista salga del mismo y lo protege de elementos ajenos al bosque. Hace referencia a un árbol caído que flota sobre la carretera, sirviendo de referente y atractivo para los conductores, a los que invita a visitar el sector.



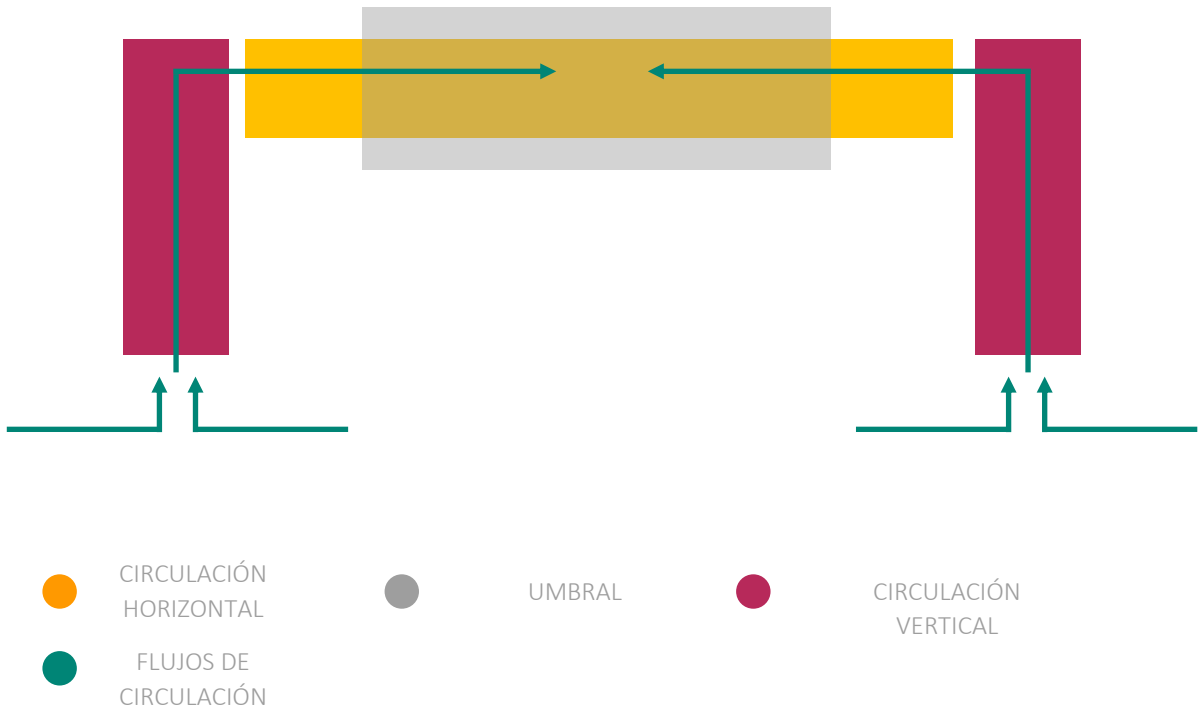
## aplicación de concepto

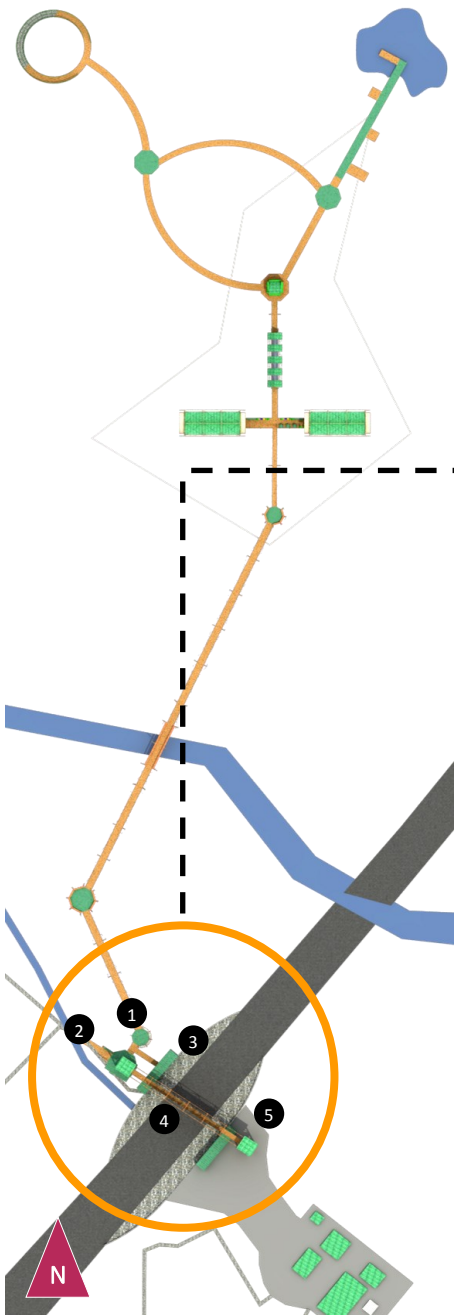
Para lograr ese sentimiento en el usuario de nunca abandonar el bosque se propone el uso de cerramientos que lo cubren en su totalidad pero que a la vez permiten el paso de elementos típicos del bosque como las ramas de las copas de los árboles. Se aprovecha este límite para ubicar muros verdes a base de enredaderas y emular la naturaleza del bosque.



## diagrama de función

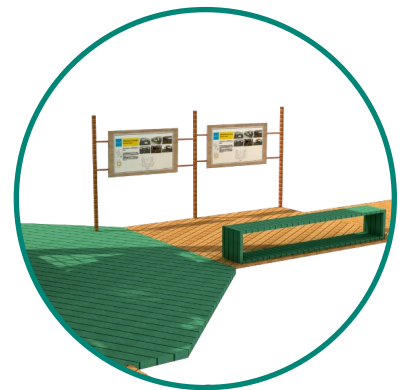
Se plantean los ductos verticales de circulación como estructuras que concentran la totalidad de flujos peatonales, de manera que los ordena y transporta a un paso elevado horizontal que permite el paso al otro lado de la calle de manera segura. En este paso funciona como umbral y protección contra los elementos contaminantes de la 32.





1

Acceso a  
senderos elevados



2

Acceso a  
sendero El Ceibo

El programa arquitectónico del puente peatonal está conformado por un total de 5 espacios. Primeramente, con el objetivo de concentrar flujos peatonales, se propone el acceso a los senderos elevados justamente después de la salida del acceso vertical del puente, en donde se propone un mobiliario informativo, que funciona a su vez como vestíbulo al resto del proyecto.



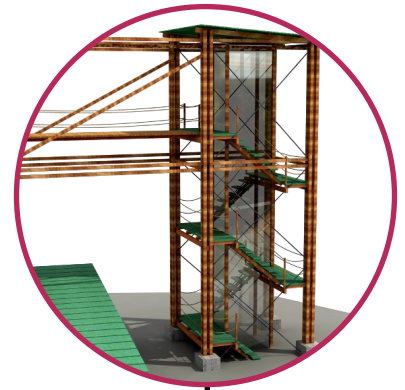
3

Paradas de  
autobús



4

Paso elevado



5

Acceso vertical  
al puente

Justamente al lado se propone un nuevo acceso al sendero El Ceibo y se elimina completamente el antiguo con la intención de impedir el tránsito por la carretera 32 a los peatones; igualmente se ubican vallas informativas y bancas para descansar. Se proponen paradas de buses en ambos sentidos con sus respectivas bahías y con mobiliario adecuado para esperar. En cuanto al paso elevado, este está protegido por un cerramiento de caña brava cubierto por enredaderas, el cual inhibe el contacto directo con el tránsito pesado y busca prolongar al bosque. El acceso vertical al puente cuenta con ascensor y escaleras, es además de donde nacen la vegetación que cubre al puente.

sección











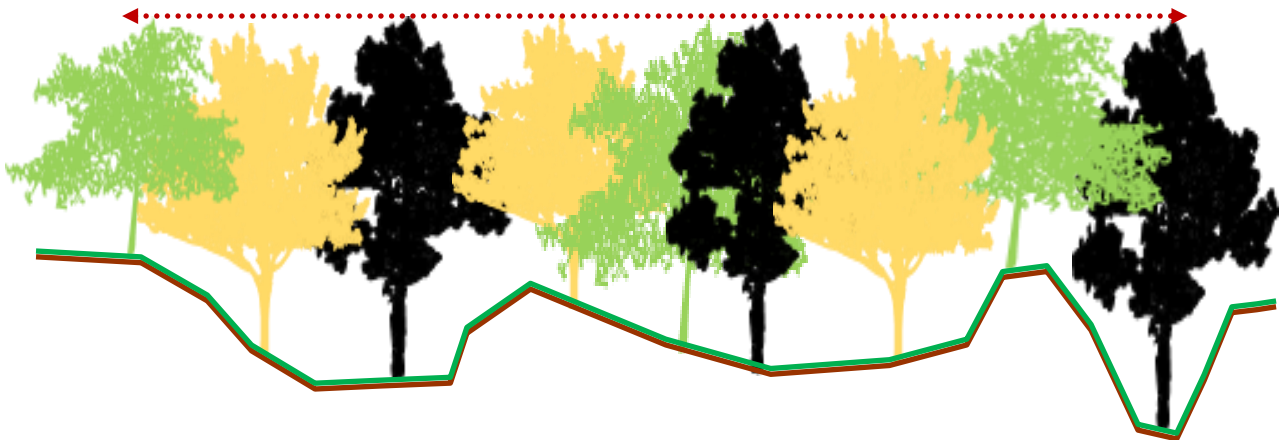
## 4.7.2 senderos elevados

El proyecto de senderos elevados nace ante la necesidad de conectar el centro turístico a diseñar con la actual infraestructura del sector, y hacerlo además sin causar el mayor impacto negativo sobre los ecosistemas del bosque. Este acercamiento permite además asegurar la accesibilidad universal sin importar la topografía del sitio.



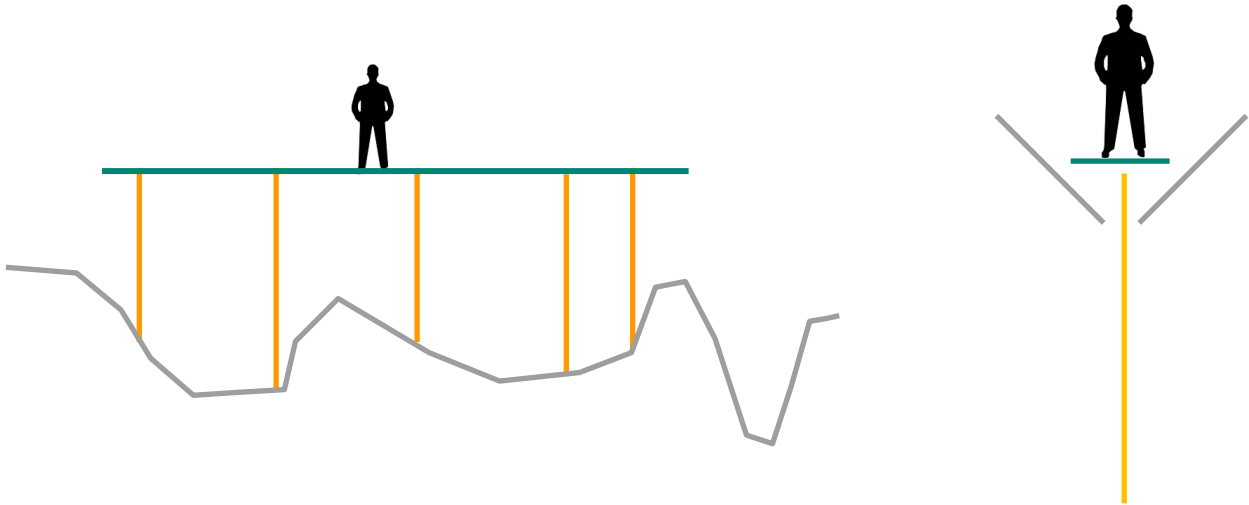
## concepto

Los senderos propuestos se inspiran en el dinamismo generado por las distintas alturas de los árboles dentro del bosque, que sin importar el terreno en donde estén, mantienen el dosel del bosque a una altura constante.



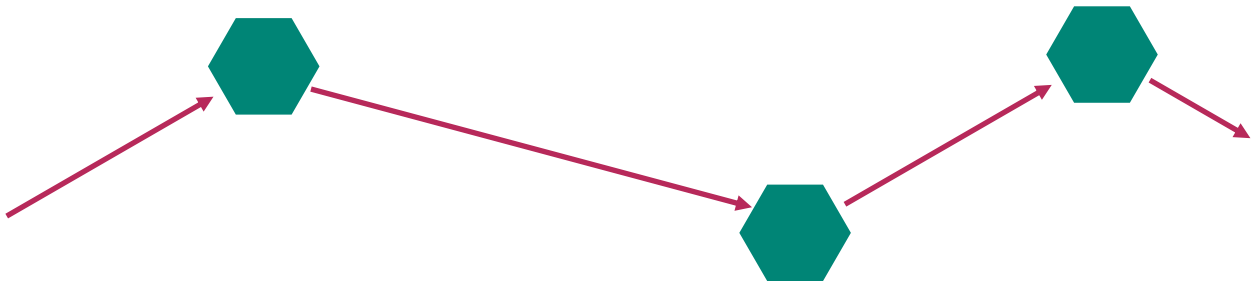
## aplicación de concepto

Siguiendo el comportamiento anteriormente descrito, la estructura asemeja al tronco de un árbol que sube o baja según la topografía con la intención de mantener la calzada del sendero siempre a un mismo nivel, y proteger los niveles bajos del estrato del bosque. A nivel de sección la estructura imita la “Y” propia de las ramas de los árboles con la intención de separar al usuario de peligros como plantas de ortigas o fauna.



## diagrama de función

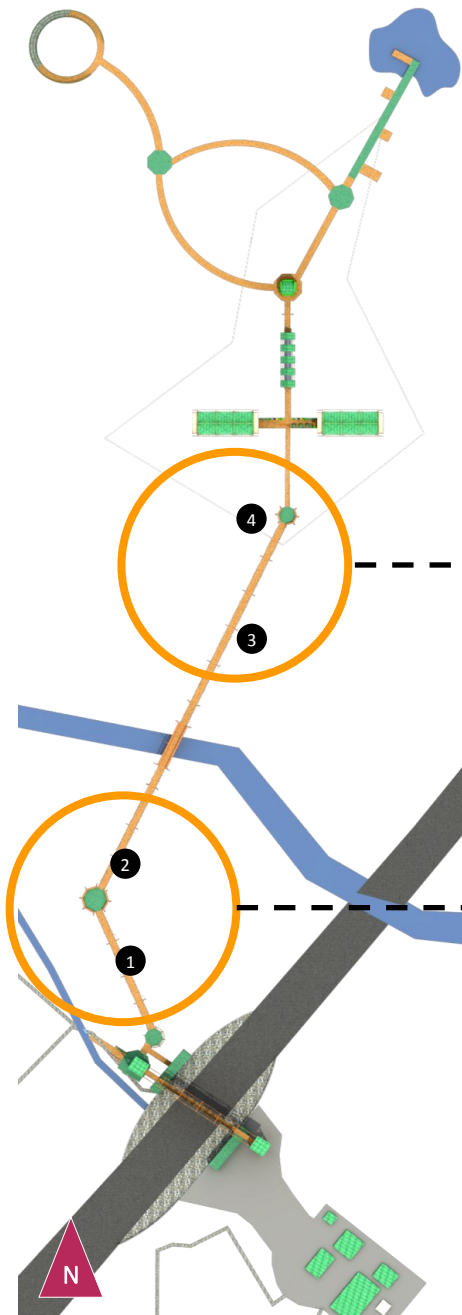
Se plantea un sistema de sendas que son conectadas por un nodo cada vez que sea necesario un cambio de dirección en el sendero. Estos nodos poseen forma de octógono para facilitar el vínculo con la senda; además funcionan como estancias para descanso y observación.



SENDAS



NODOS



1

Primer paso  
elevado

El sendero elevado se encuentra conformado por 2 tramos y 2 descansos, los cuales son divididos por el puente quebrada González. El 1 y 2 tramo presentan características muy similares, una calzada a base de tablillas de madera, que se apoyan sobre elementos estructurales verticales de madera laminada. Se usa además cables de acero trenzado como tensores.



2

Primer zona de  
descanso



3

Segundo paso  
elevado

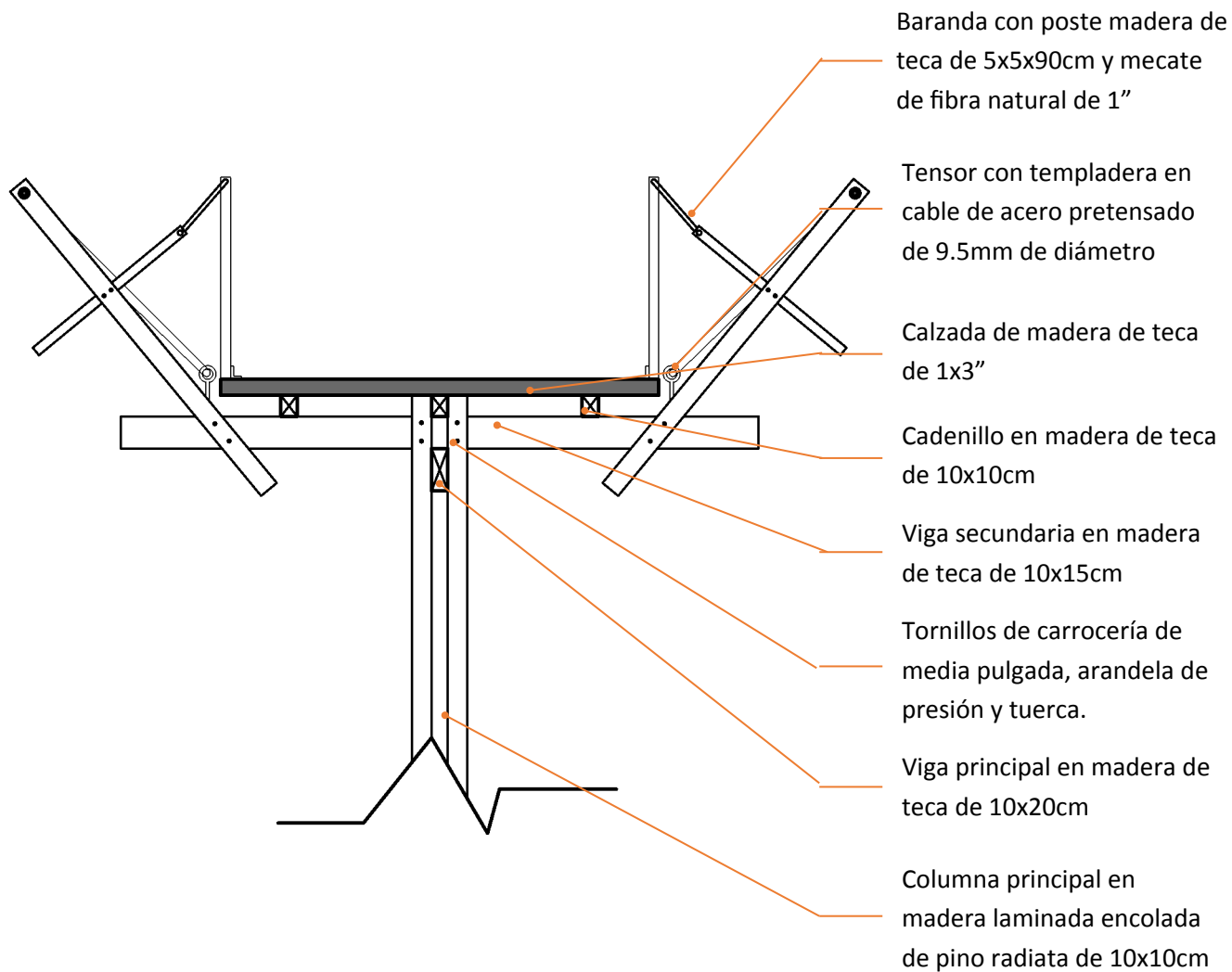


4

Segunda zona de  
descanso

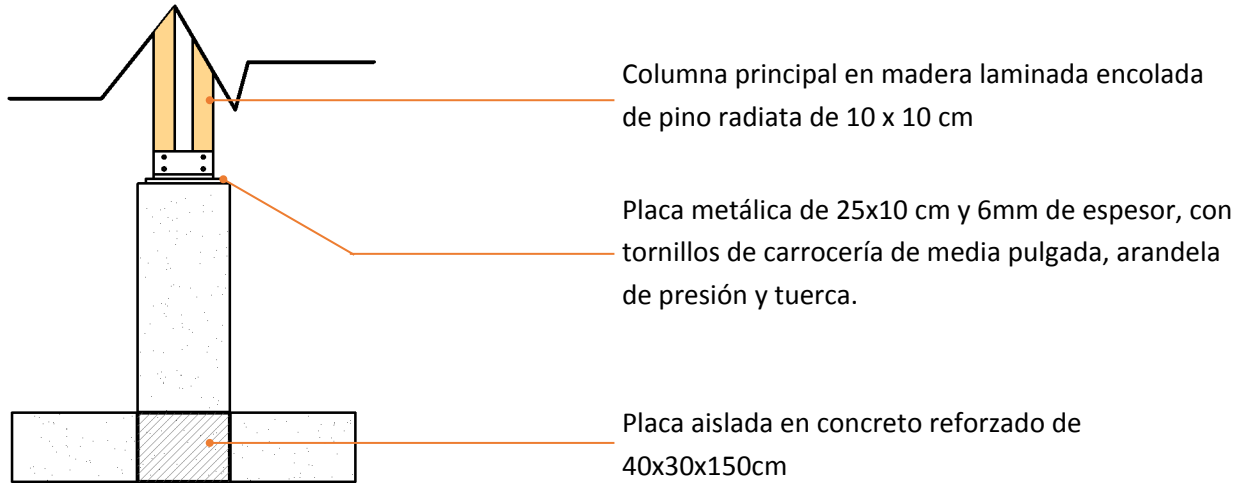
La primera zona de descanso está compuesta por un octógono de madera plástica que descansa sobre columnas de madera laminada, en el hay bancos para descansar, estar, además sirve como punto para la observación de aves. Funciona principalmente como vestíbulo a una transición de dirección en el sendero y al puente quebrada González. La segunda zona tiene la misma configuración, sin embargo es un poco más pequeña, pues más que zona para el descanso, está pensada como una antesala al centro turístico. En total hay 163m de recorrido sobre senderos elevados.

detalle calzada, escala 1:33

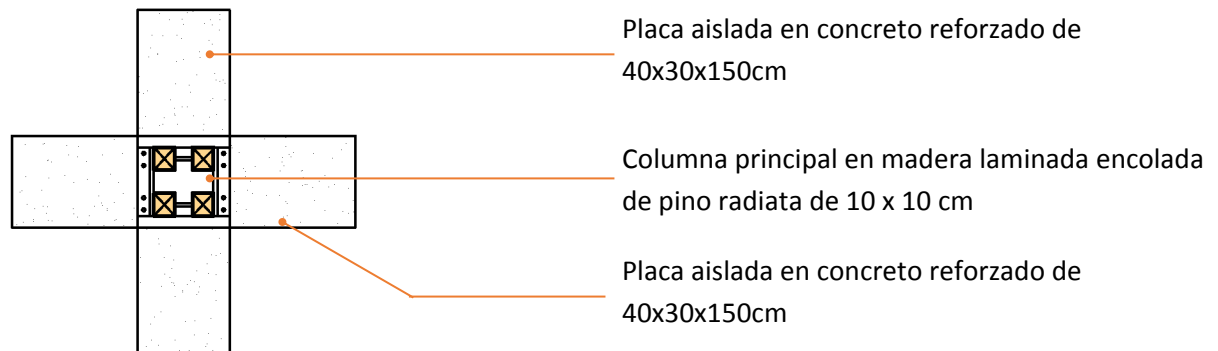


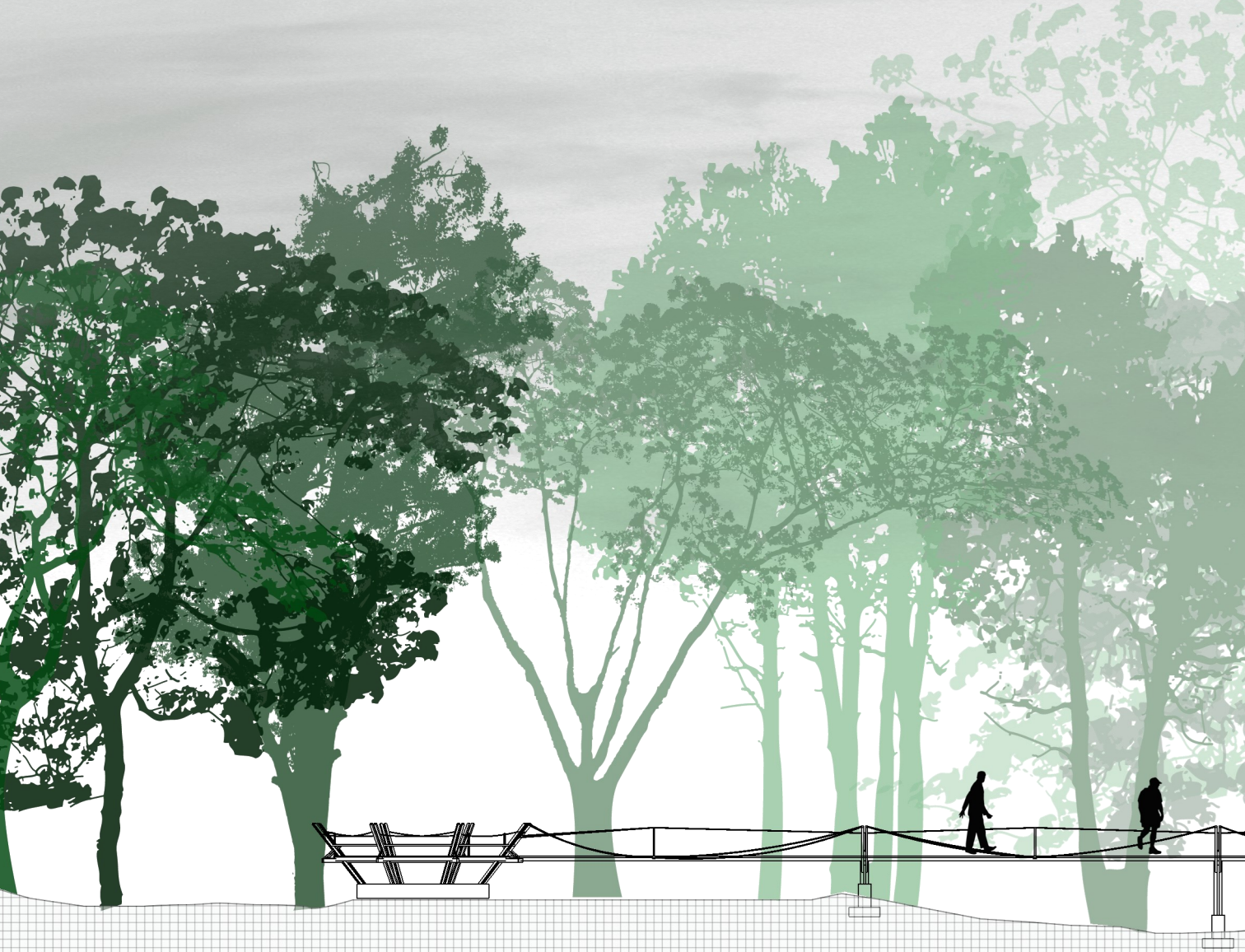
## detalle cimientos, escala 1:33

### Elevación



### Planta





sección



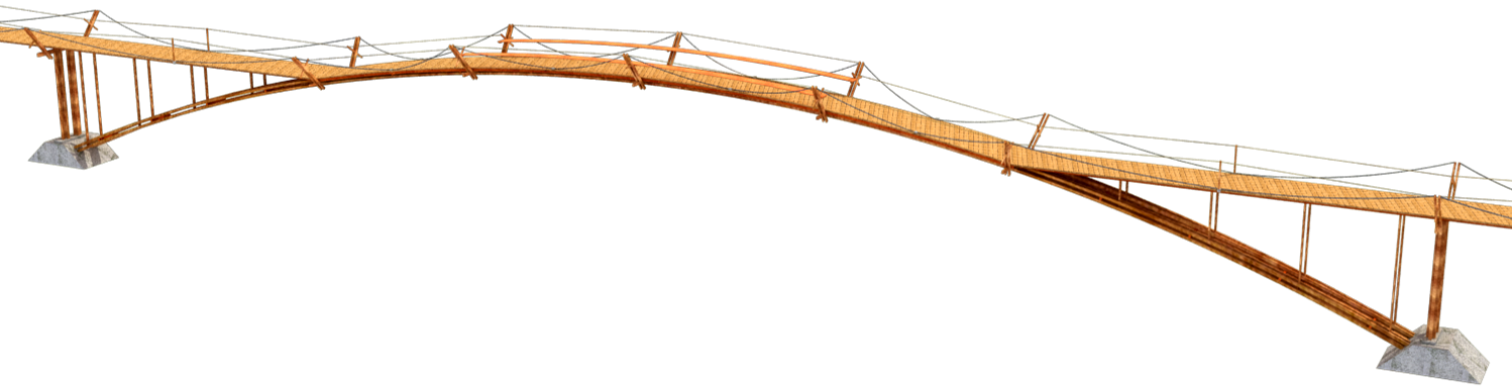




b

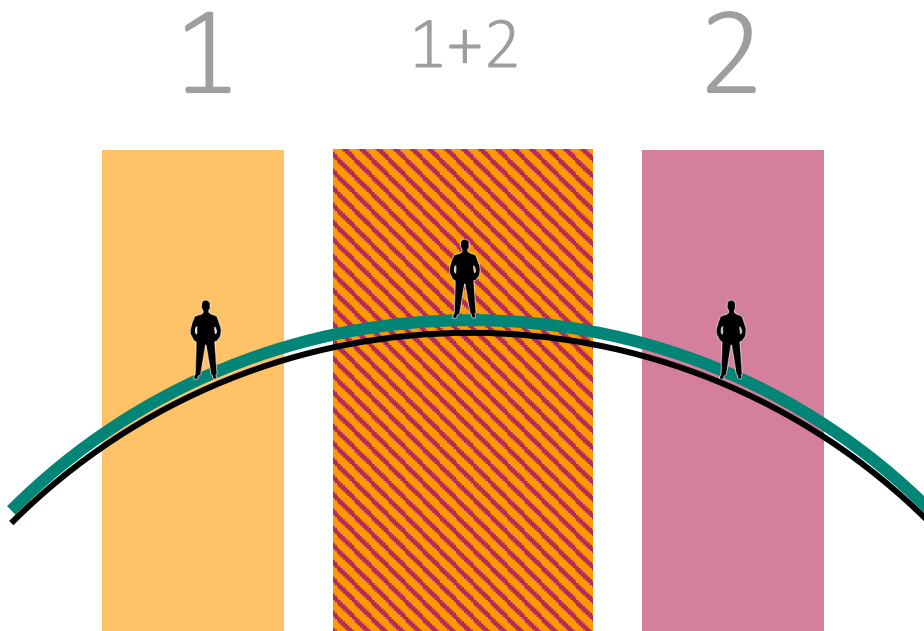
### 4.7.3 puente quebrada gonzález

El puente quebrada González se propone debido al límite del río y lo que significa para la accesibilidad de los turistas al centro turístico. Además se propone como elemento que aproveche el entorno que ofrece la quebrada para la observación de aves, sin que la estructura signifique muchos cambios al entorno en donde se va a implantar.



## concepto

Se piensa como un elemento umbral, de transición entre la zona del sector del sendero El Ceibo y el centro turístico. Teniendo esto como concepto, la arquitectura se inspira en una colina, la cual posee 3 espacios gracias a su forma, 2 bases y una cima. En este caso se interpreta la base como el punto de llegada, el inicio de un recorrido ascendente que lleva hasta la cima, sitio en donde se unen ambas bases gracias a la perspectiva, además antesala al resto del recorrido descendiente, que conduce a un nuevo lugar.



## concepto estructural

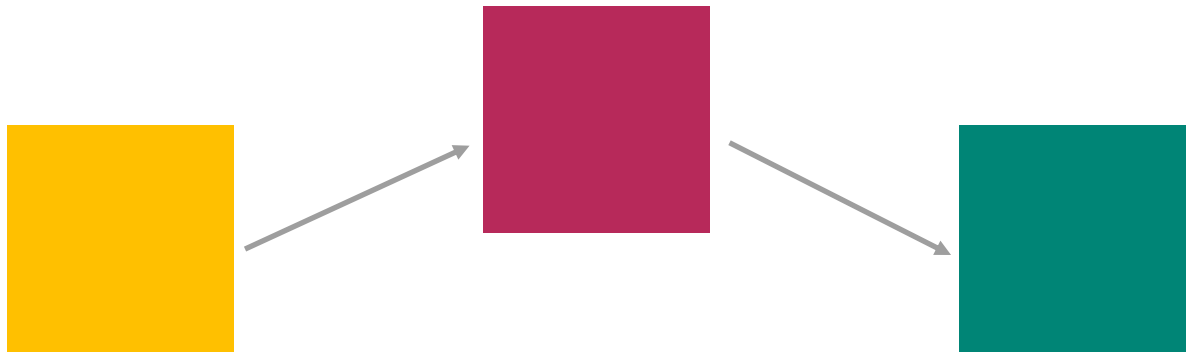
Inspirado en una ladera se utiliza un arco como estructura principal del puente con la intención de lograr una gran luz, pocos apoyos y además un estructura esbelta que no compitiera con la escena natural de la quebrada González.



Se aprovecha la geometría de la forma para generar distintas estancias y espacialidades dentro del puente.

## diagrama de función

De acuerdo al concepto utilizado y la geometría de la estructura del puente, el mismo funciona según el siguiente esquema: un acceso definido por un ascenso, una estancia compuesta por la cima de la curva y mobiliario para sentarse, y un descenso definido por el descenso del arco.



ASCENSO



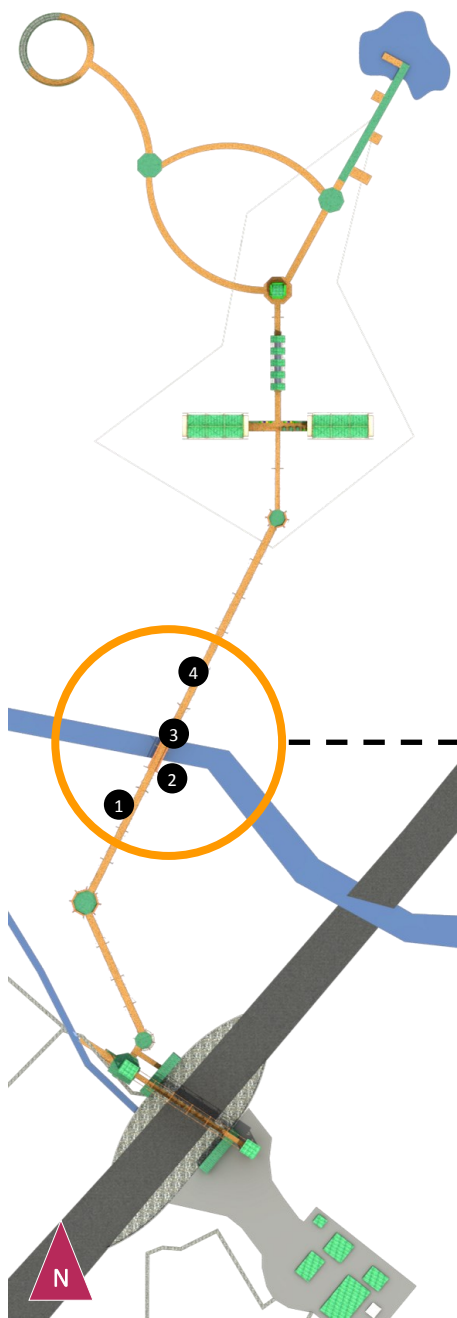
SENDA



ESTANCIA



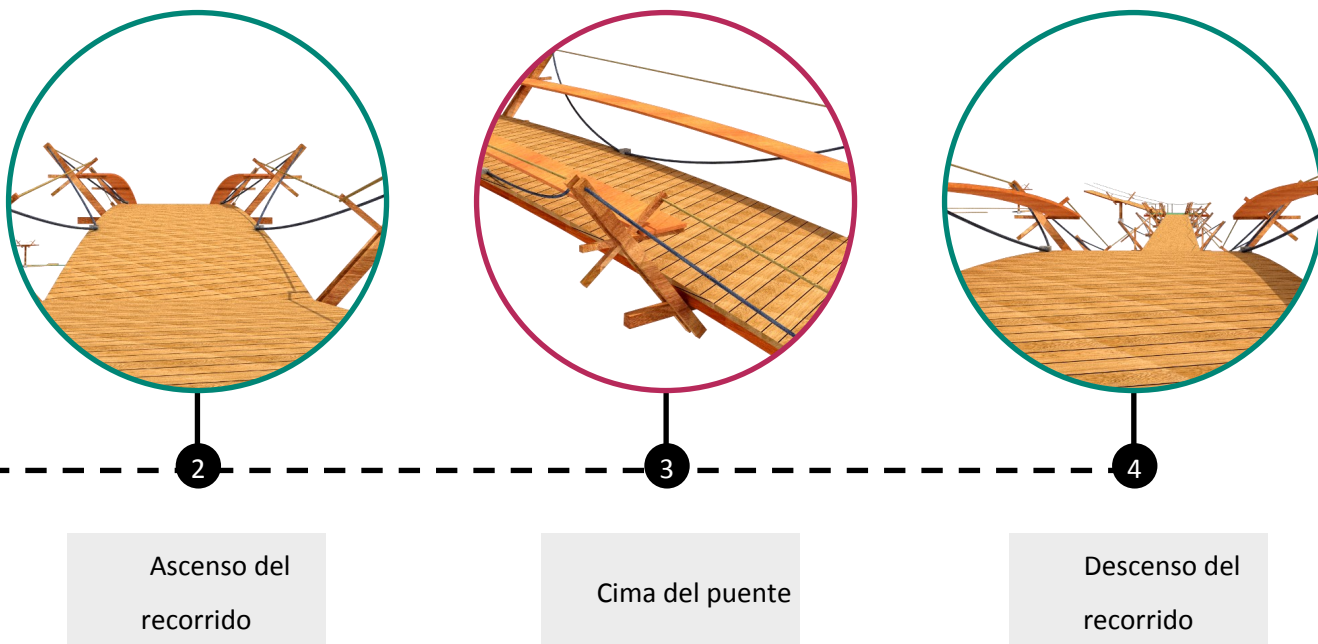
DESCENSO



1

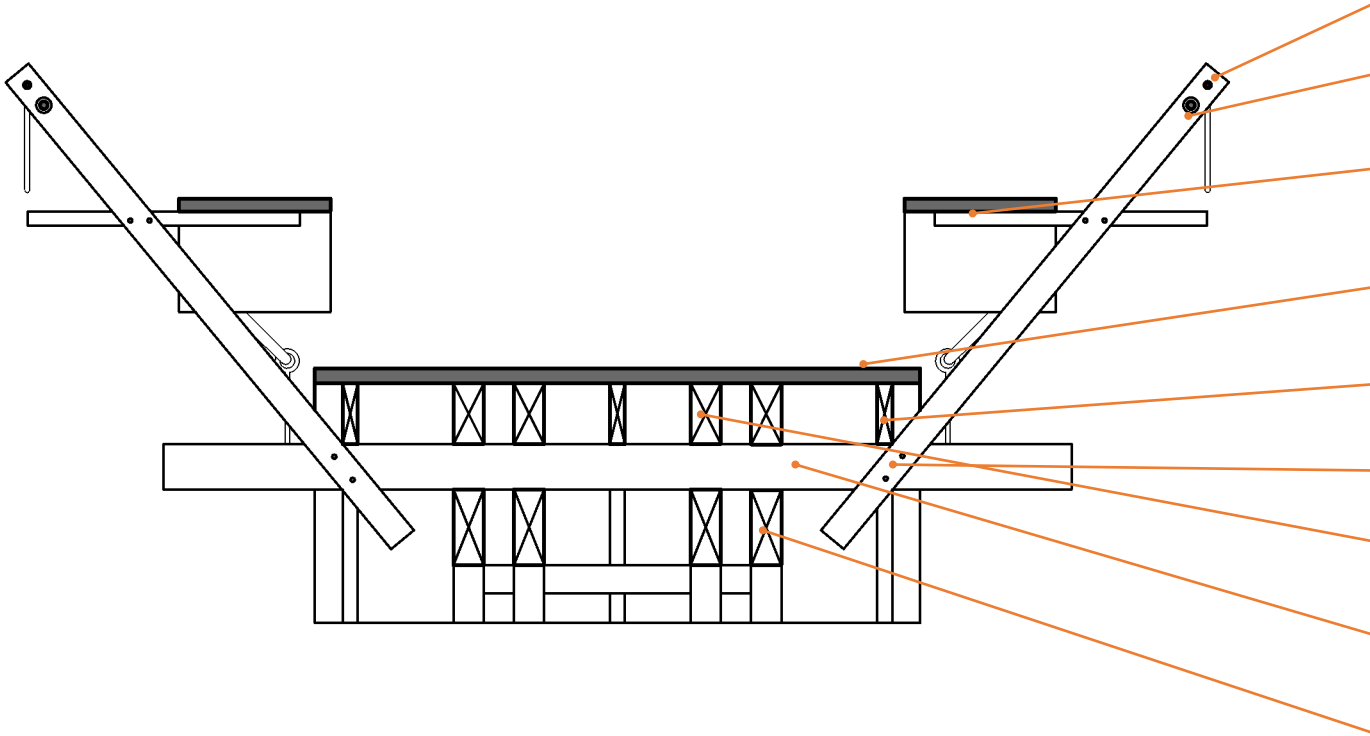
Estructura  
principal

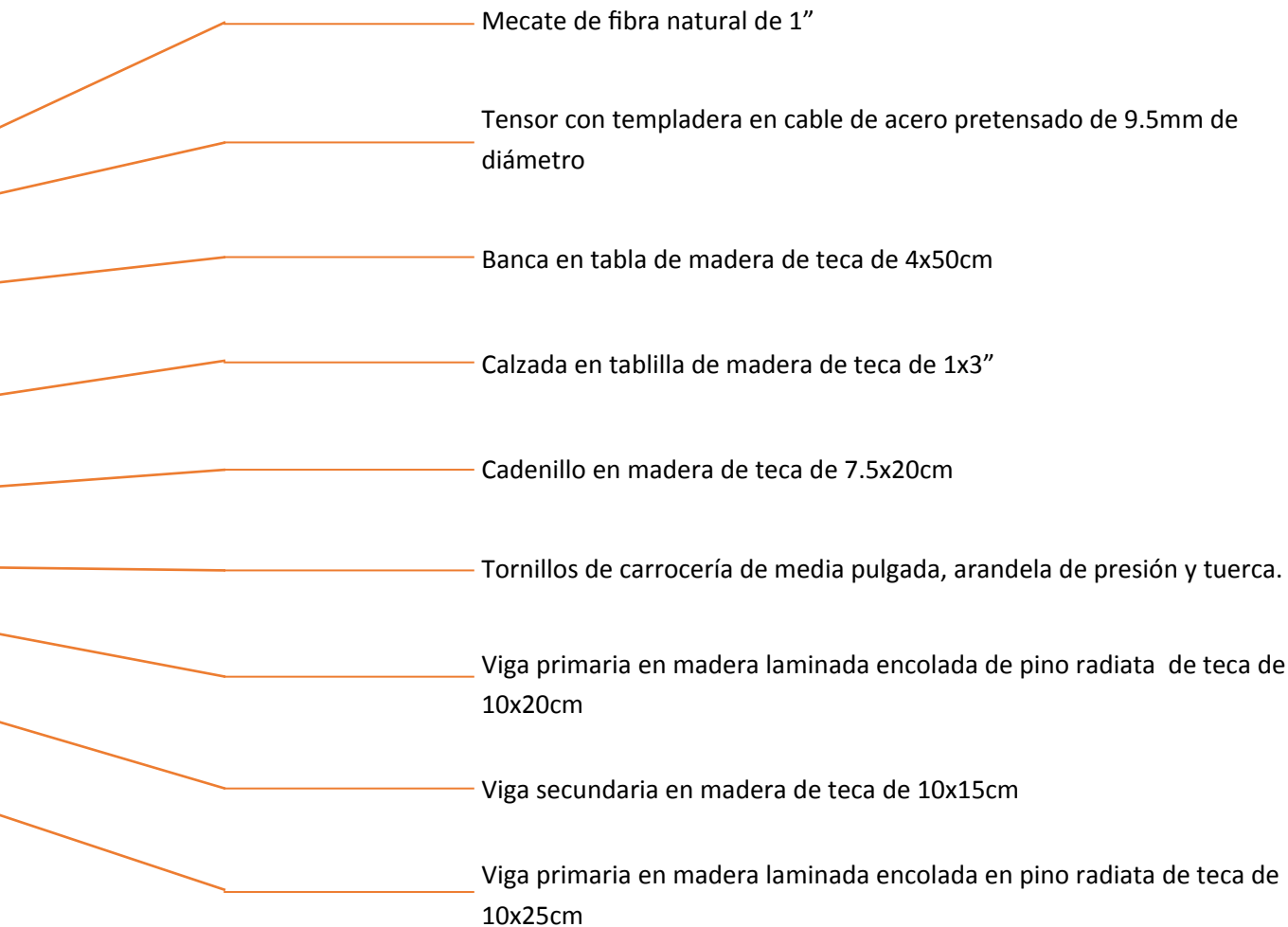
El puente está compuesto principalmente por una estructura a base de madera laminada con forma de arco, con la intención estructural de disminuir al máximo los soportes del mismo para minimizar el impacto sobre el suelo del bosque y sobre el paisaje natural de la zona. El arco se complementa además con un sistema de cables de acero pretensados que funcionan como tensores y ayudan a soportar la carga.



El ascenso del puente da una sensación de descubrimiento inminente, la cual llega hasta la cima del puente por una pendiente del 9%, en donde esperan al turista una zona para descansar, estar y observar aves, compuesta por barandas que tienen función de bancas con visual hacia adentro o afuera del puente. En este punto no se proponen cubiertas para no competir con la imagen superior del bosque, compuesta por grandes copas de árboles, las cuales hacen un juego de luces junto con el cielo. El descenso revela por completo el resto del recorrido que le aguarda al turista antes de llegar al centro turístico.

detalle calzada y arco estructural, escala 1:25





sección

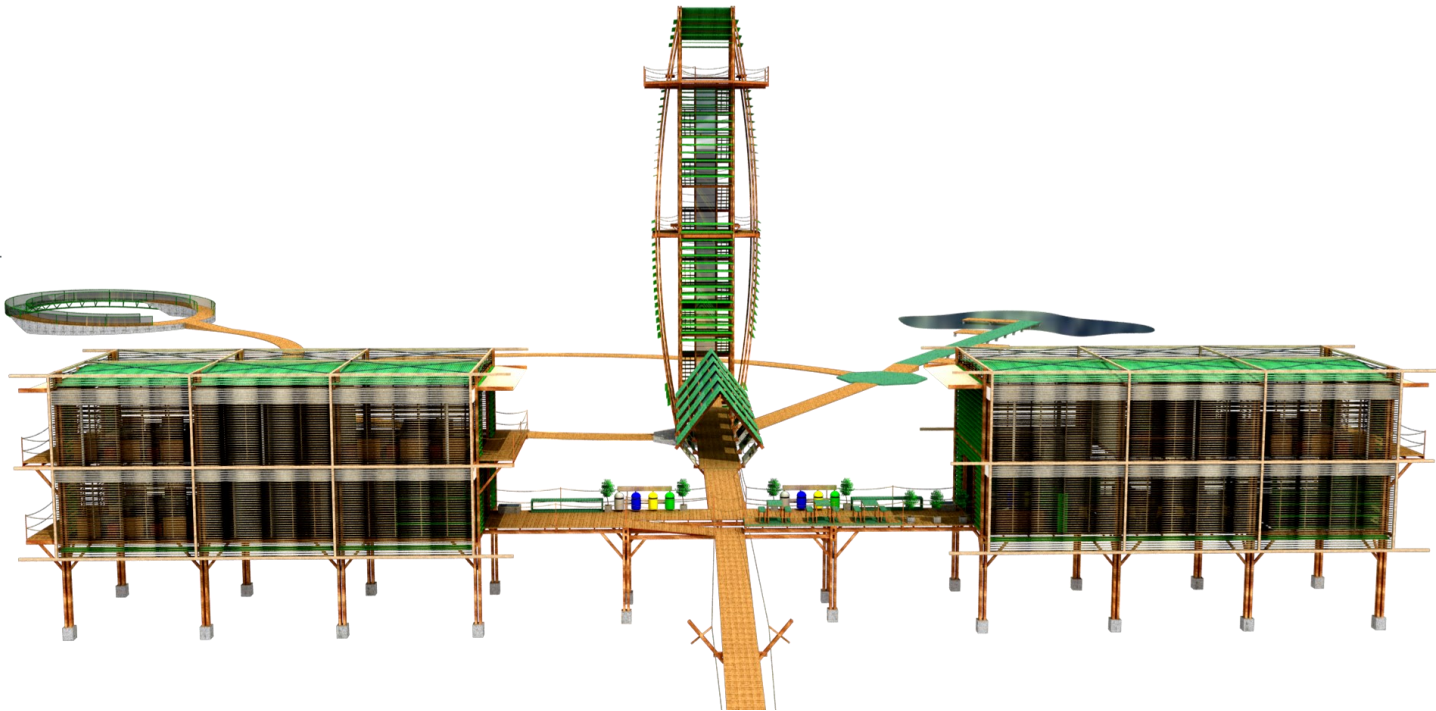






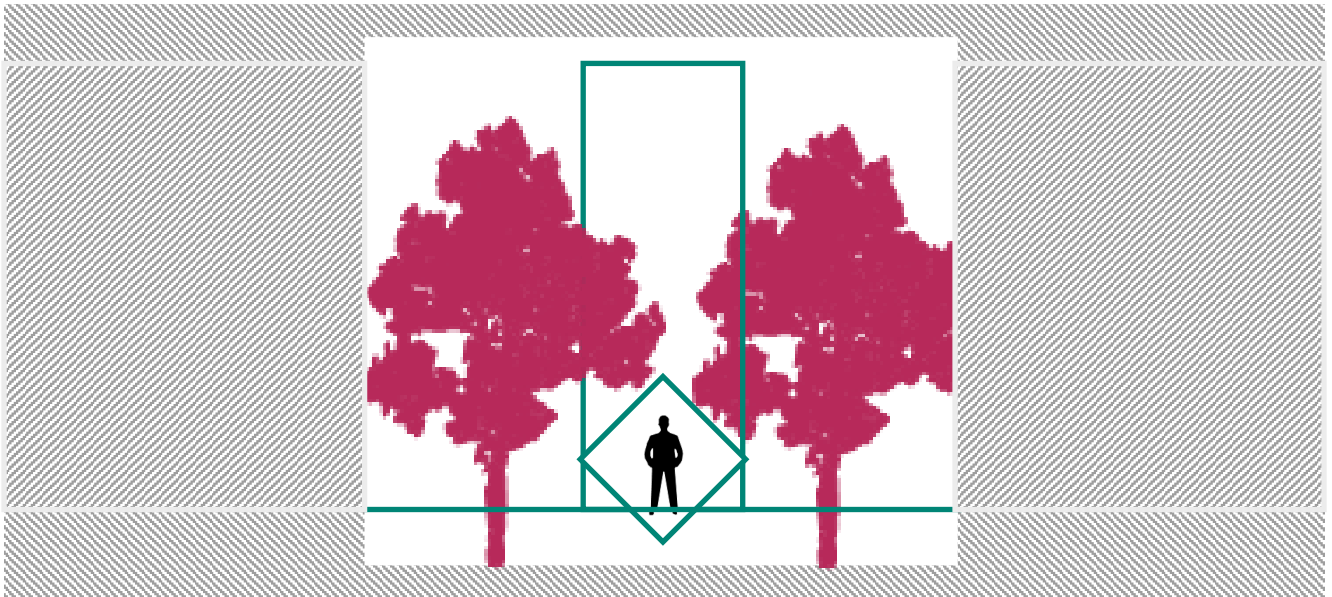
## 4.7.4 centro turístico

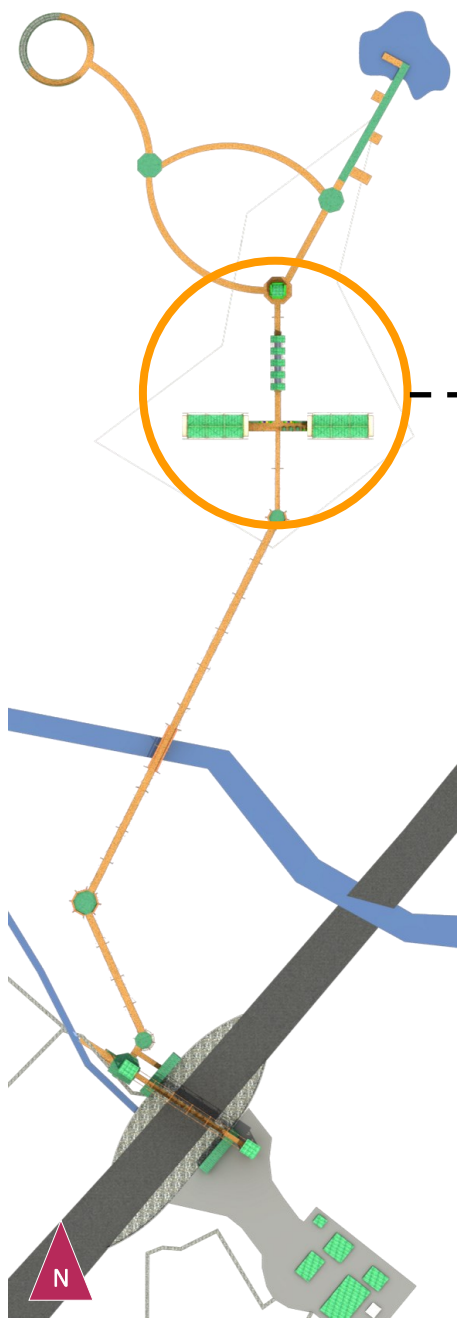
El centro turístico se encuentra ubicado dentro de un claro del bosque y es un pequeño conjunto dentro del total compuesto por 3 elementos: la torre de observación, un recorrido informativo y el centro de visitantes. Es el punto de llegada para los turistas y el de salida para el resto de los atractivos propuestos.



## concepto

El conjunto del centro turístico busca aprovechar la geometría y espacialidad del claro para crear una clase de marco de fotografía, en donde los 2 bloques del centro juegan el papel de marco para los árboles y torre que se encuentran al fondo haciendo de fotograma. El recorrido informativo es el medio de llegada a esa fotografía.



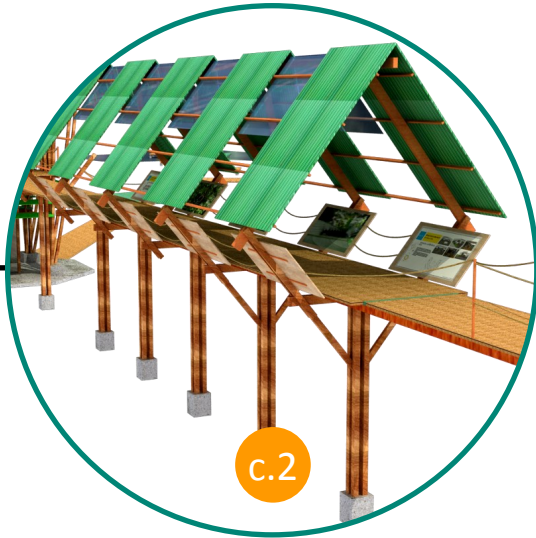


Para entrar en aspectos particulares de cada elemento del conjunto se procede a dividir el análisis según las tres estructuras que lo componen:

C.1 Centro de visitantes.

C.2 Recorrido informativo.

C.3 Torre para la observación de aves.



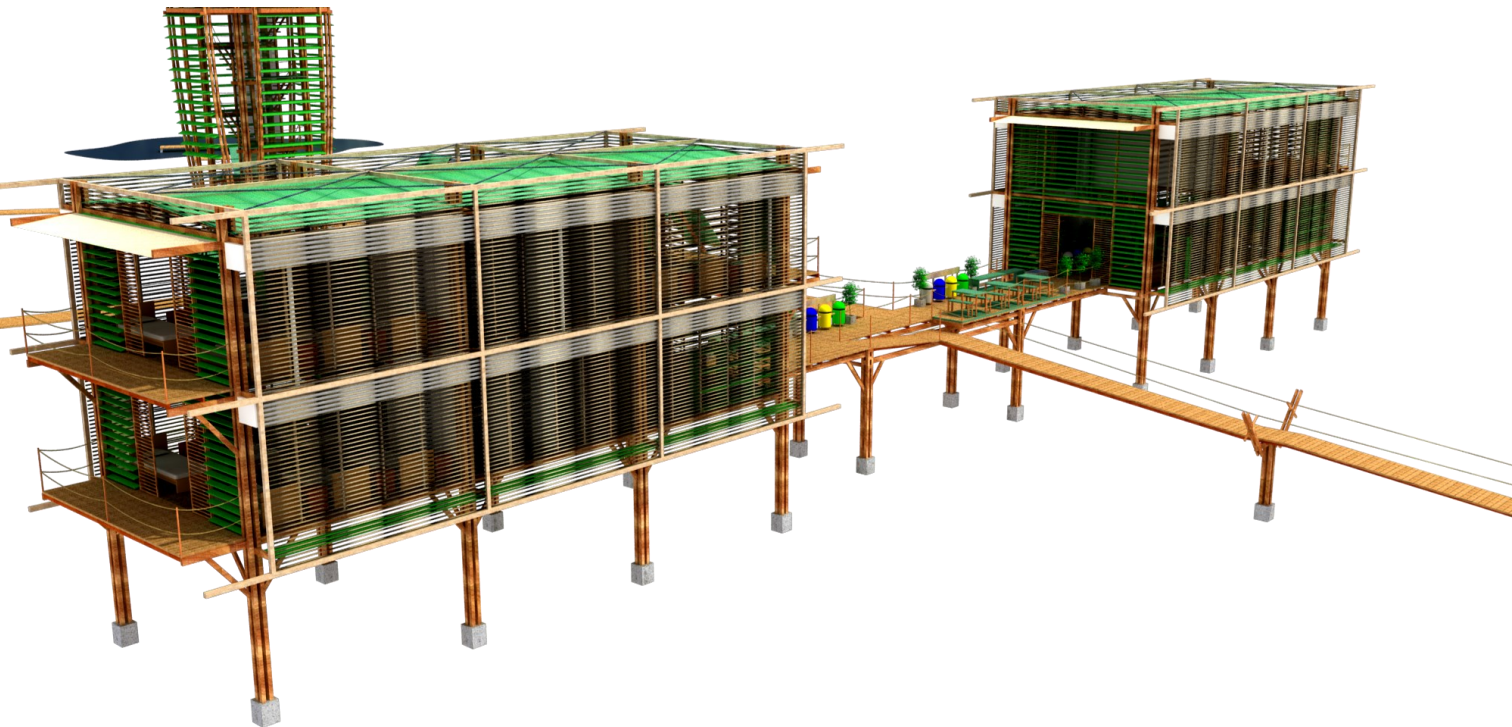
Sin embargo se puede recalcar aspectos generales del conjunto como los materiales propuestos. Se propone la madera de teca en estructuras secundarias y la madera laminada encolada para la estructura primaria.

Se propone el uso de madera plástica en los elementos de protección climática para los espacios habitables y en los cerramientos.

c.1

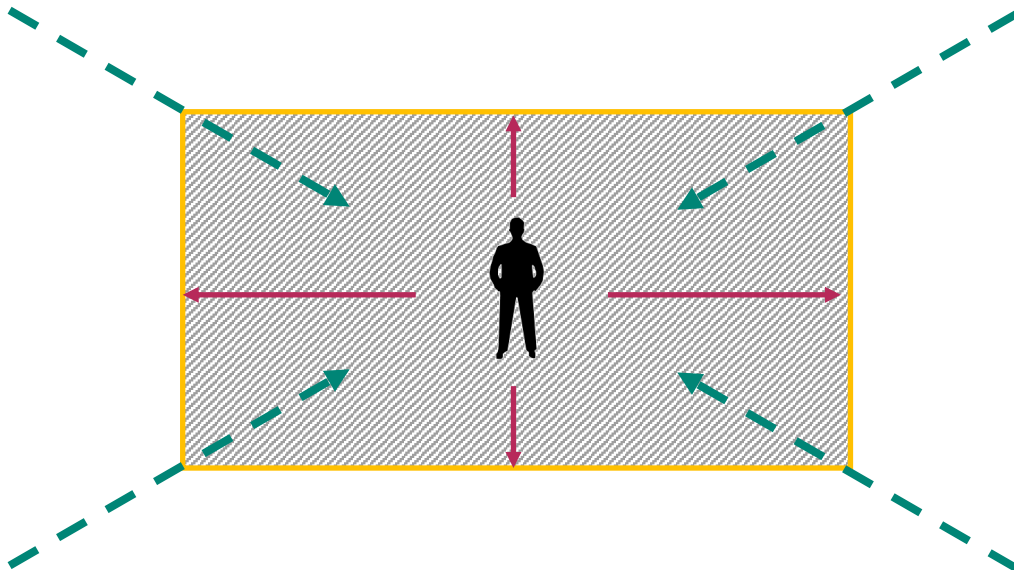
## 4.7.6 centro de visitantes

Lugar en donde se encuentran las distintas áreas de hospedaje para turistas e investigadores, así como espacios comunes como zonas de estar internas y externas. Se trata de dos naves de dos pisos cada una, elevadas 4m sobre el nivel del suelo para disminuir el impacto sobre el ecosistema de los estratos inferiores del bosque.



## concepto

Se pensó el centro de visitantes como una envolvente que contiene y permite que dentro de él se lleven a cabo distintas actividades humanas sin comprometer el ambiente natural del bosque y que además permite que este ambiente se filtre hacia el interior.



programa  
arquitectónico

## 1 nivel bloque A

Recepción-cafetería  
Bodega  
Habitación de guarda parques  
Dormitorio para turistas A  
SS  
Balcón

## 2 nivel bloque A

Dormitorio para turistas B  
Dormitorio para turistas C  
SS  
Balcones

## Plaza

Vestíbulo  
Zona para estar  
Piletas  
Zona para alimentación

## 1 nivel bloque B

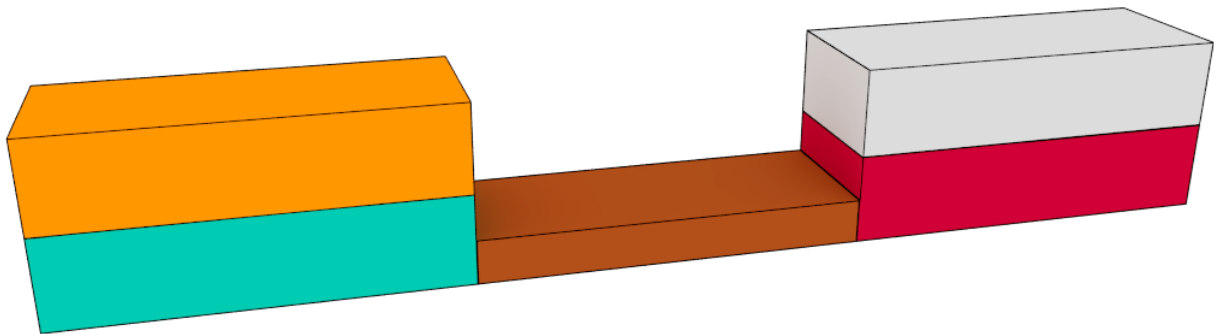
Zona para alimentación  
Biblioteca  
Sala de estar  
SS

## 2 nivel bloque B

Dormitorio para investigadores  
Laboratorio  
SS  
Balcón

## diagrama de función

Se dividen los espacios de turistas casuales e investigadores en bloques y altura para evitar conflictos por uso de espacios diferenciados, bloque A y bloque B. Se crea un espacio común central al aire libre y se coloca la biblioteca en el mismo bloque B que los investigadores por relación de usos.



BLOQUE A.2



BLOQUE B.2



PLAZA CENTRAL



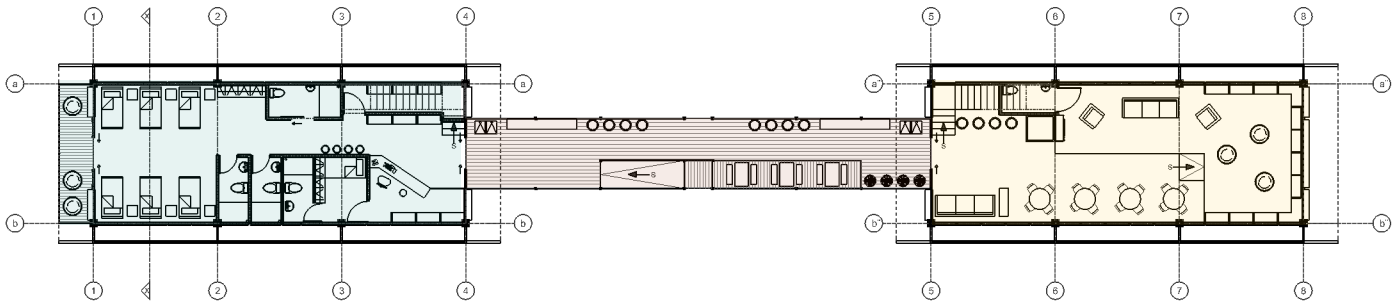
BLOQUE A.1



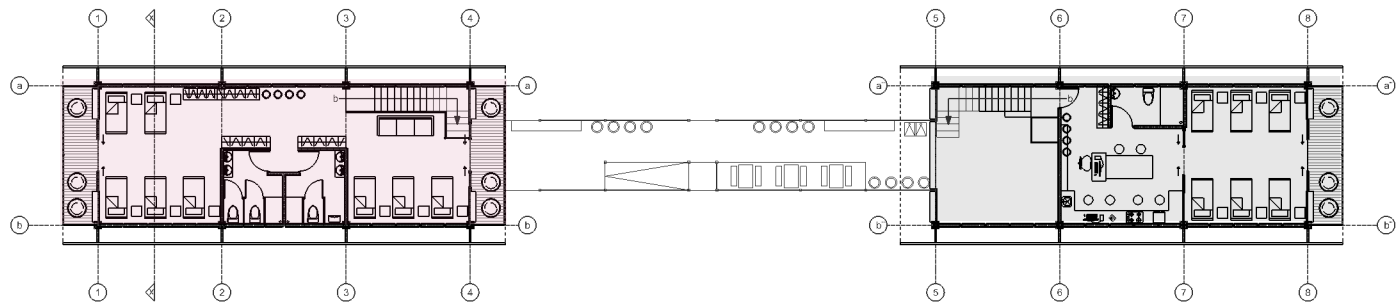
BLOQUE B.1

# plantas arquitectónicas

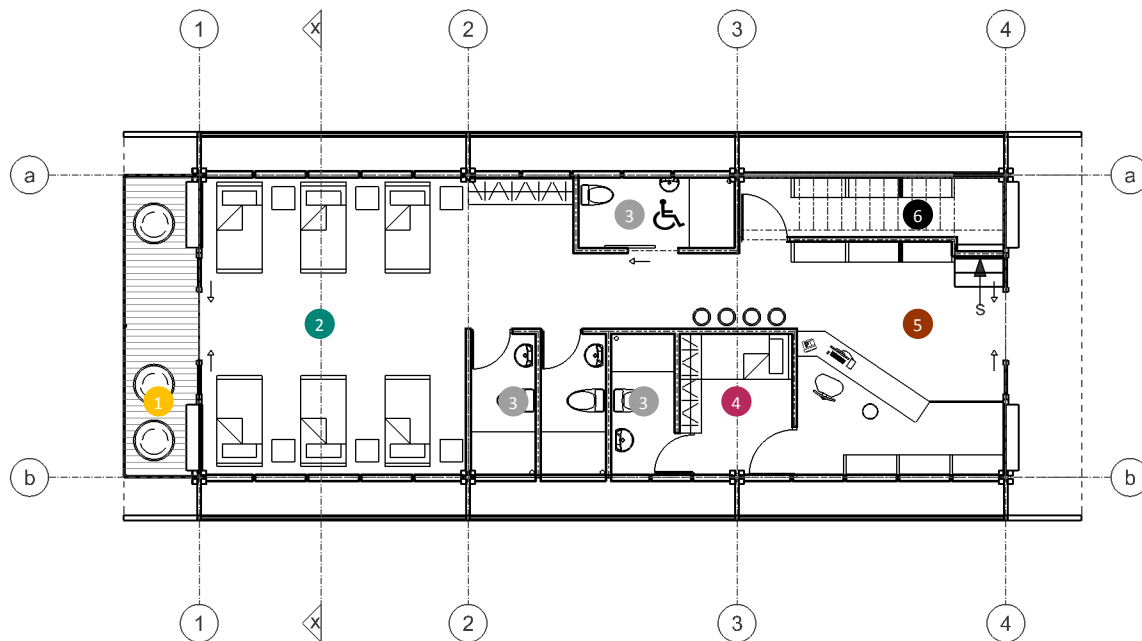
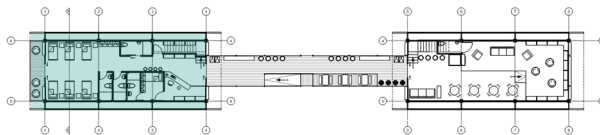
1 nivel escala 1:325



2 nivel escala 1:325



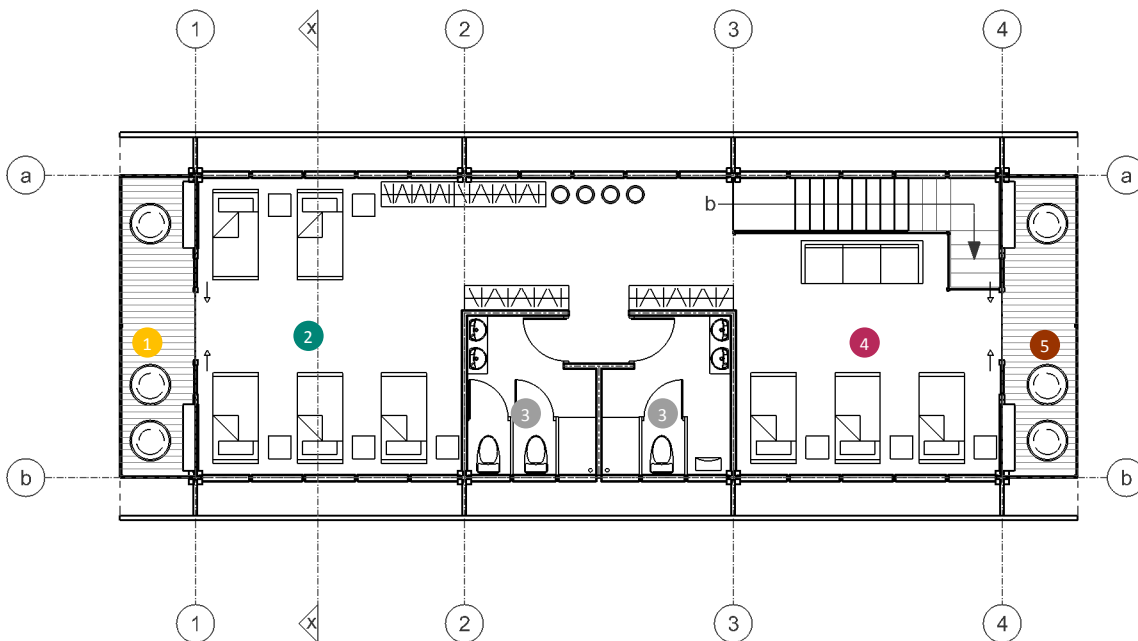
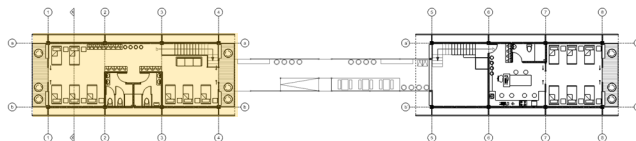
1 nivel bloque A  
 escala 1:150



- |          |                                |          |                              |          |                     |
|----------|--------------------------------|----------|------------------------------|----------|---------------------|
| <b>1</b> | BALCÓN A                       | <b>3</b> | SS                           | <b>5</b> | RECEPCIÓN-CAFETERÍA |
| <b>2</b> | DORMITORIOS<br>PARA TURISTAS A | <b>4</b> | HABITACIÓN<br>GUARDA PARQUES | <b>6</b> | BODEGA              |



2 nivel bloque A  
 escala 1:150



1

BALCÓN B

3

SS

5

BALCÓN C

2

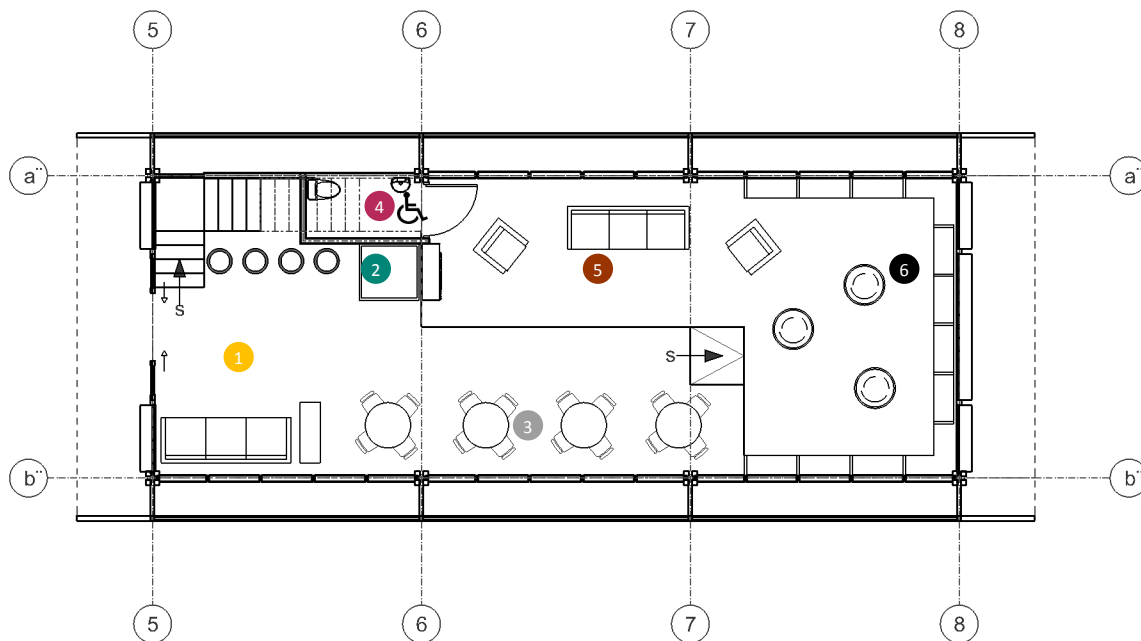
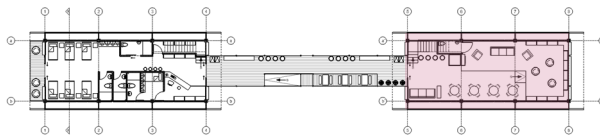
DORMITORIOS  
 PARA TURISTAS B

4

DORMITORIO  
 PARA TURISTAS C



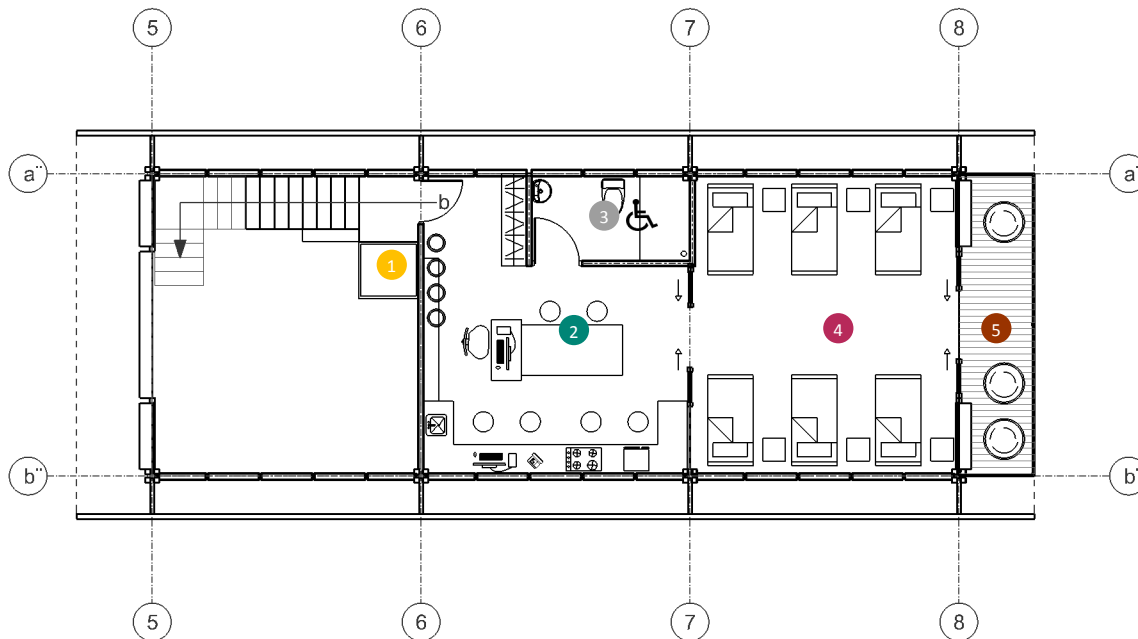
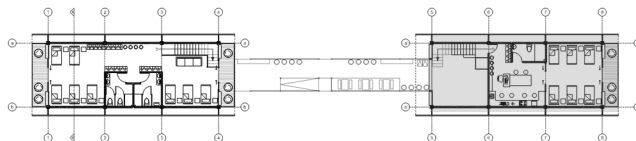
1 nivel bloque B  
escala 1:150



- |   |              |   |                        |   |               |
|---|--------------|---|------------------------|---|---------------|
| 1 | VESTÍBULO    | 3 | ÁREA PARA ALIMENTACIÓN | 5 | SALA DE ESTAR |
| 2 | MONTA CARGAS | 4 | SS                     | 6 | BIBLIOTECA    |



2 nivel bloque B  
escala 1:150



1 MONTA CARGAS

3 SS

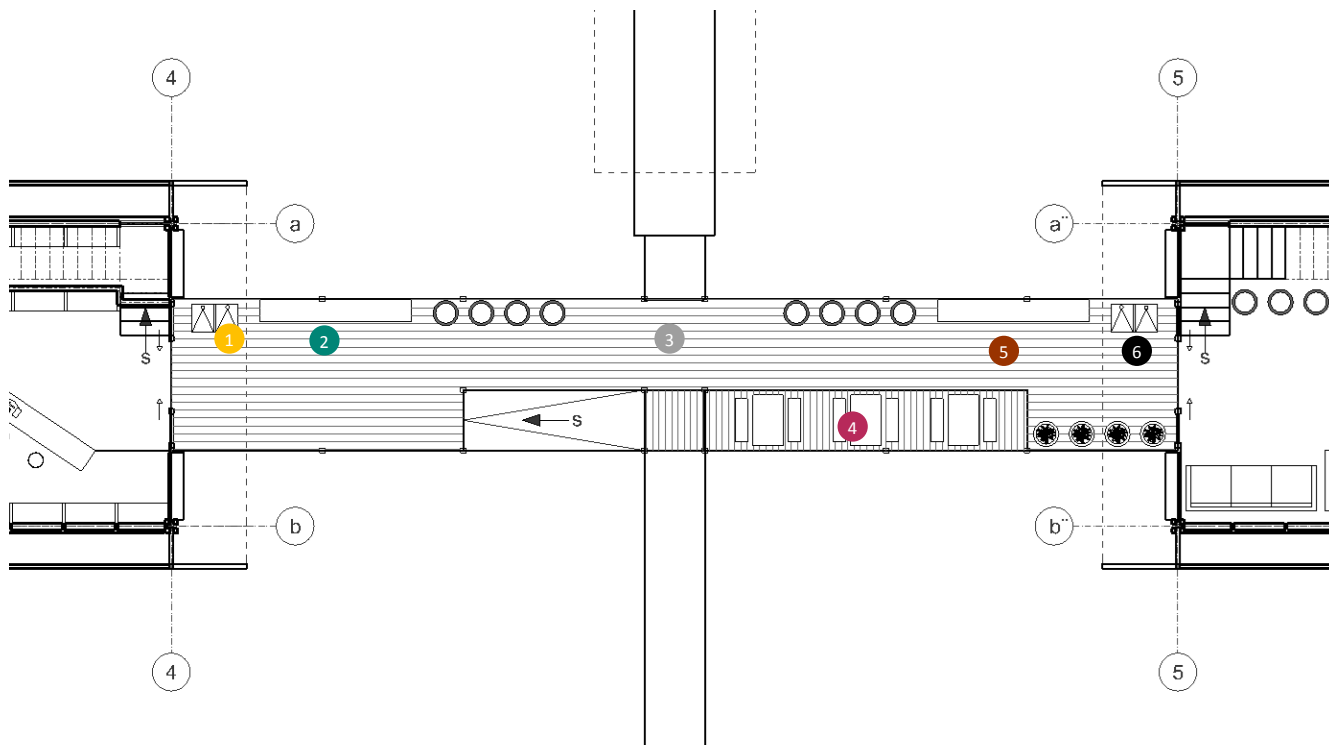
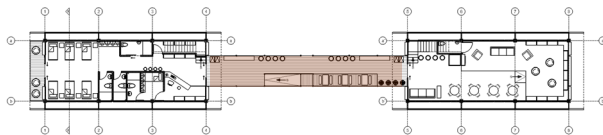
5 BALCÓN  
INVESTIGADORES

2 LABORATORIO

4 HABITACIÓN  
INVESTIGADORES



plaza central  
escala 1:150



1

PILETA A

2

ZONA DE  
ESTAR A

3

ACCESO A  
RECORRIDO

4

ÁREA DE  
ALIMENTACIÓN

5

ZONA DE ESTAR B

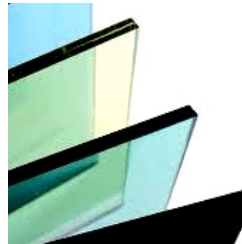
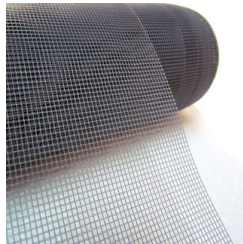
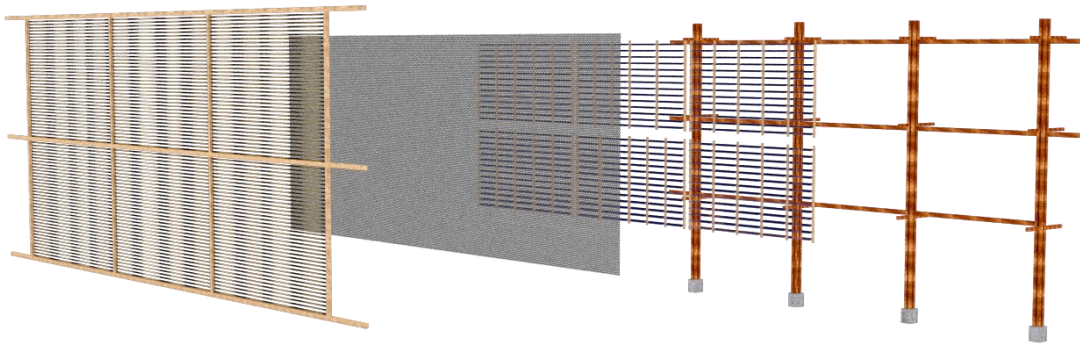
6

PILETA B



## cerramientos

El concepto de envolvente se implementa mediante los cerramientos del centro de visitantes, el cual mediante distintas capas de diferentes materiales logra calidad espacial e integración con el entorno. Se trata de 3 capas de materiales ( 1° caña brava, 2° cedazo, 3° celosías en vidrio) sostenidas por marcos de madera laminada encolada.

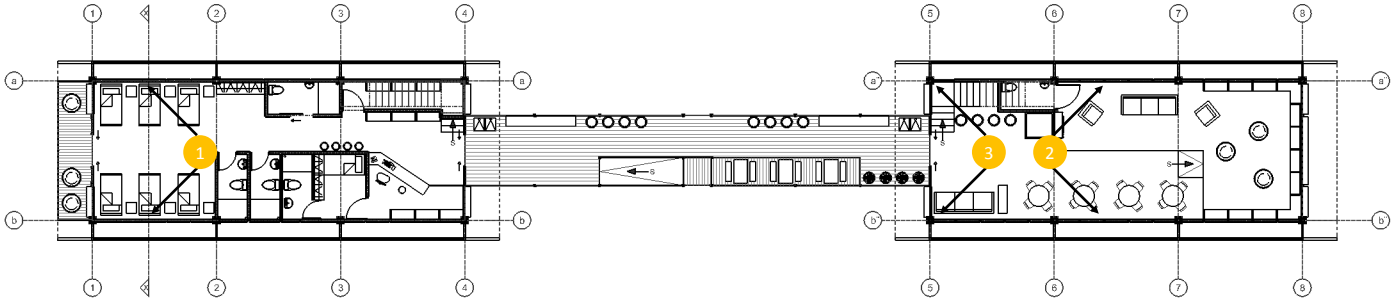


## elevación

El primer cerramiento tiene la intención de servir como protección contra la radiación solar y camuflar la actividades humana. El segundo sirve de protección contra insectos y animales. Tercero celosías de cielo a suelo terminado, con esta solución se involucra al usuario para que controle el manejo climático pasivo dependiendo de las necesidades de confort.

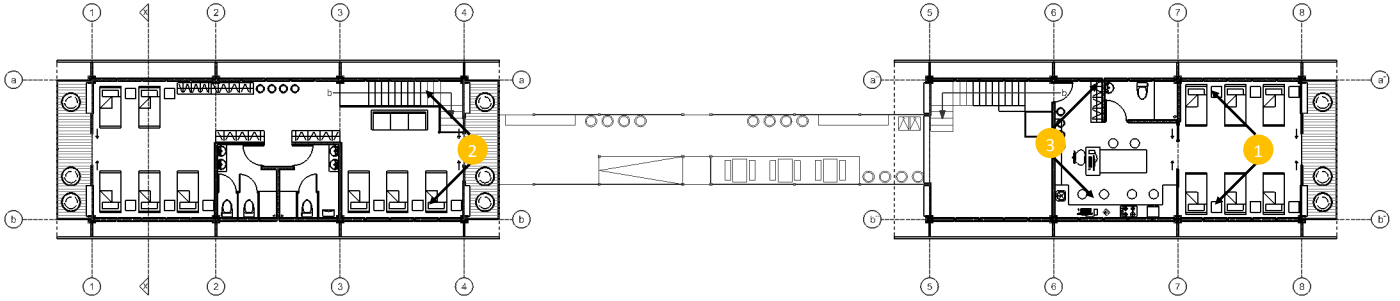


# vistas internas 1 nivel





## vistas internas 2 nivel









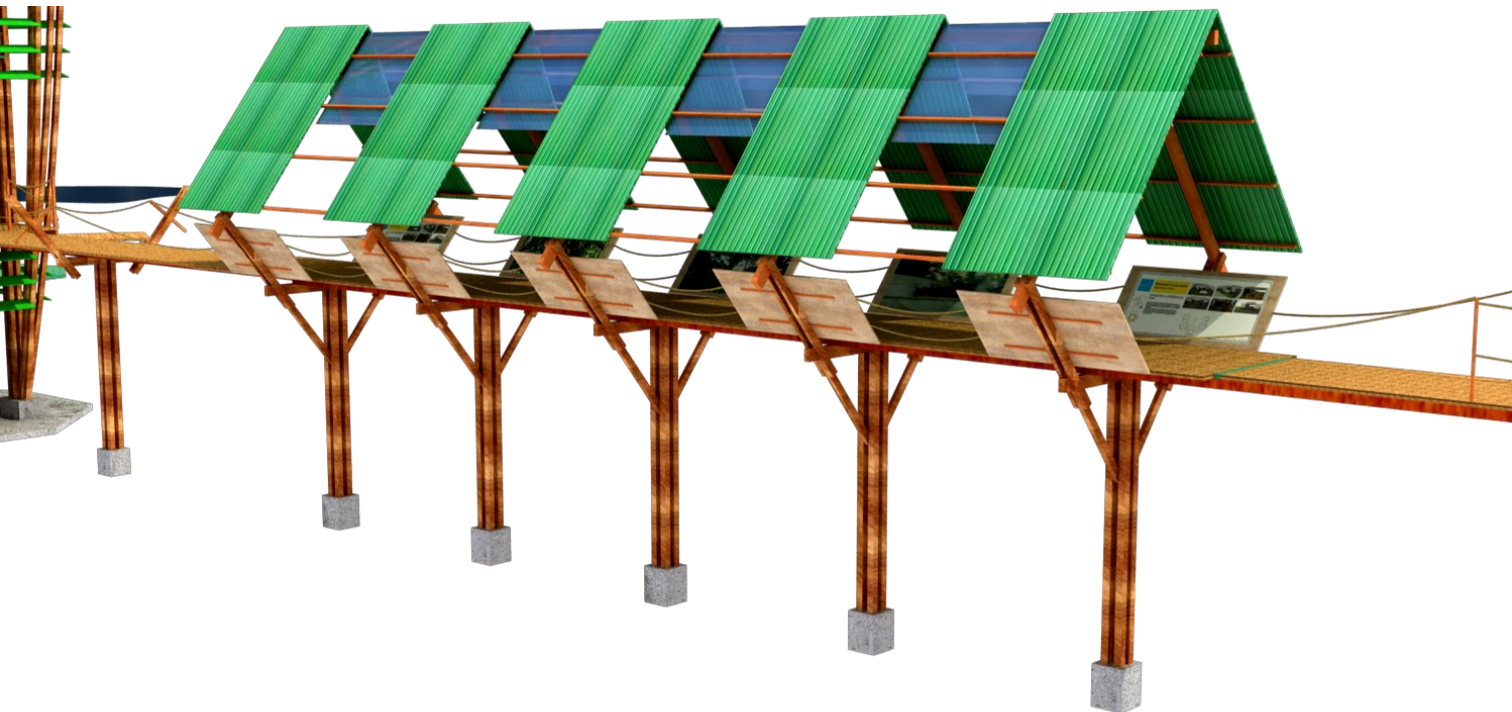




c.2

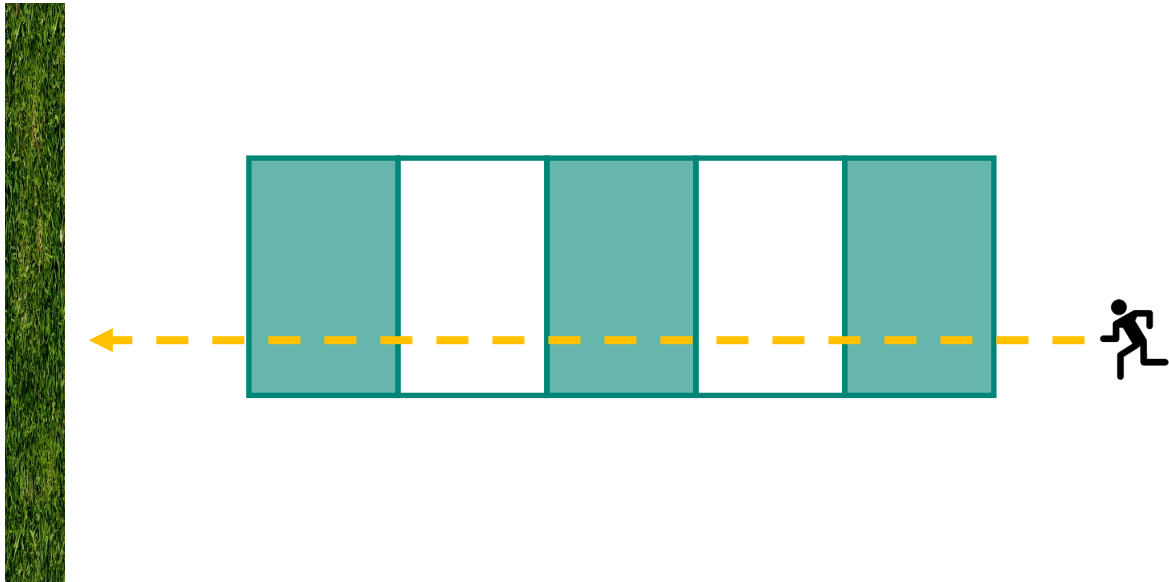
## 4.7.7 recorrido informativo

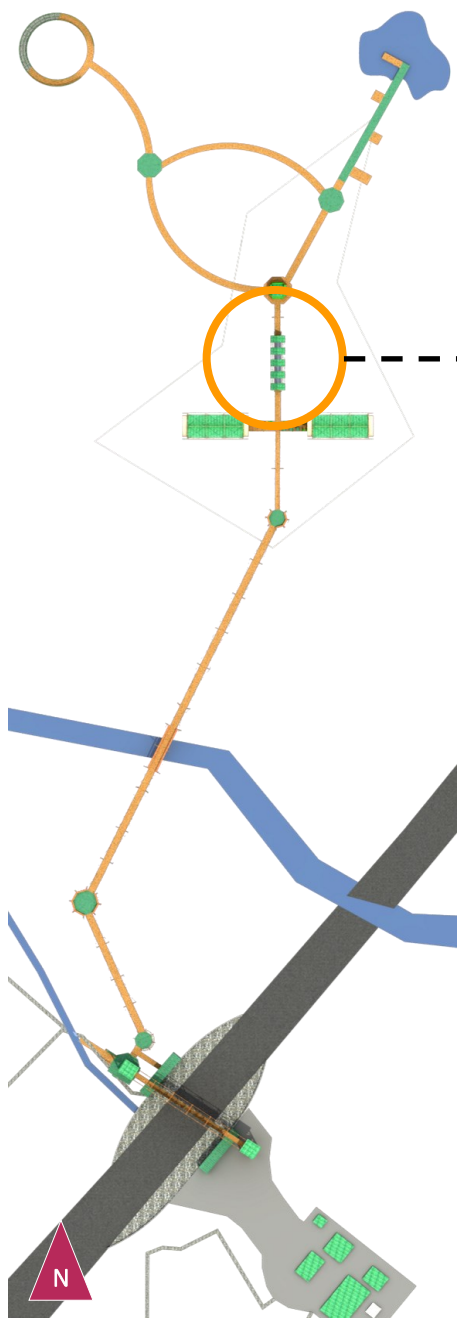
Se propone el recorrido como solución a la falta de material informativo acerca de particularidades del sector Quebrada González. Se trata de un pasillo de tránsito obligatorio con un total de 10 vallas que muestran información acerca del sector.



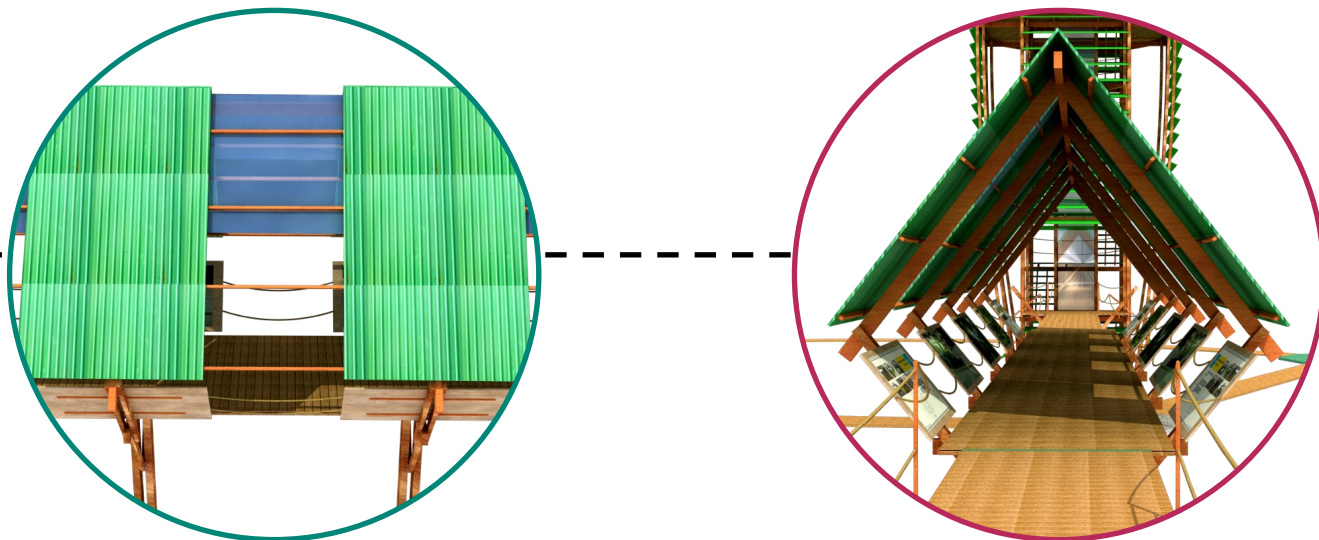
## concepto

Se piensa el recorrido como un umbral de transición que transporta al turista hacia la el recuadro de la densa selva tropical que capturan los dos bloques del centro de visitantes. Se juega además con llenos y vacíos, con la intención de crear pequeñas fugas espaciales hacia el bosque y crear imágenes que se graben en la memoria de los turistas y que funcionen como ejemplos directos de la información expuesta.





El recorrido informativo está compuesta por un paso elevado de 2x18m y techado, que consta de 10 vallas informativas de 1x2m para exponer acerca de la flora, fauna y peculiaridades del sector, el parque nacional y Costa Rica en general



Se dejan partes de la cubierta en materiales permeables como láminas de policarbonato para integrar la naturaleza circundante. En total hay 4 de estas aberturas. Al final del recorrido se llega a un vestíbulo para el acceso a la torre de observación. En cuanto a la estructura del recorrido se utiliza el mismo concepto de los senderos elevados, elementos verticales a base de madera laminada colada.









c.2

#### 4.7.8 torre para la observación de aves

La torre de observación es parte obligatoria del programa arquitectónico de un centro turístico ornitológico. Se propone por lo tanto una estructura vertical de 28m de altura que no solo funciona de mirador, sino también como ordenador de flujos.



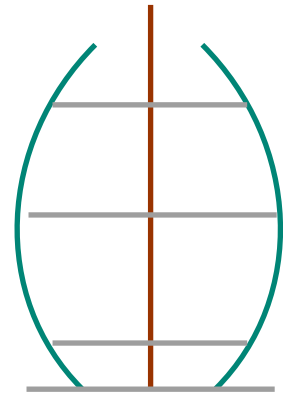
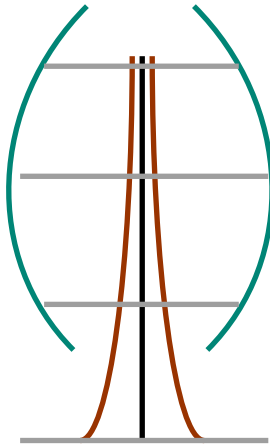
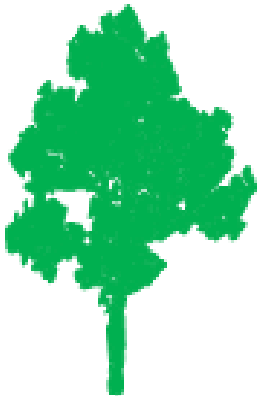
## concepto

La torre se inspira en los árboles del claro, los cuales mediante su gran altura y vegetación, causan un juego de luces que se proyecta hasta el suelo del bosque y nos hace inevitablemente mirar hacia el cielo. En este sentido la torre mediante geometrías curvas y elementos que jueguen con la luz, intenta recrear la misma sensación y pasar como si fuera otro árbol del bosque.



## aplicación de concepto

La forma y contenido espacial de la torre se obtienen a partir de la abstracción de un árbol y el enfoque de concepto anteriormente descrito. Básicamente se abstraen 3 elementos, primero la verticalidad que se traducen en la circulación de la torre. Segundo las ramas que definen las distintas plataformas. Tercero las hojas y copa del árbol a modo de protección del interior de la torre.



1



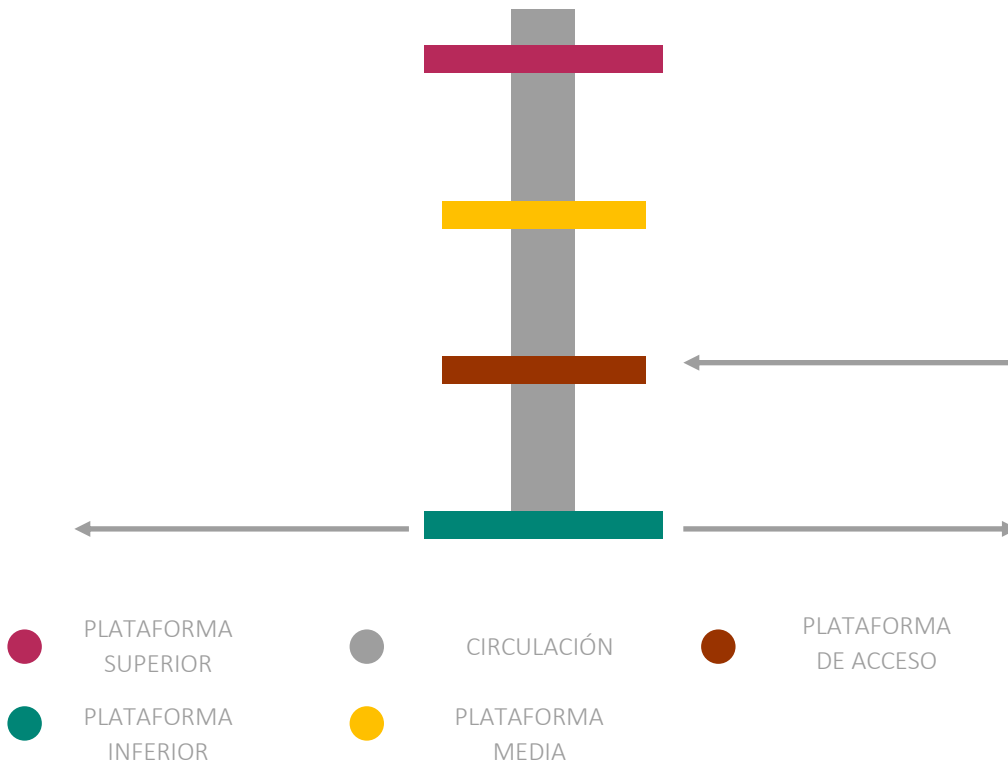
2

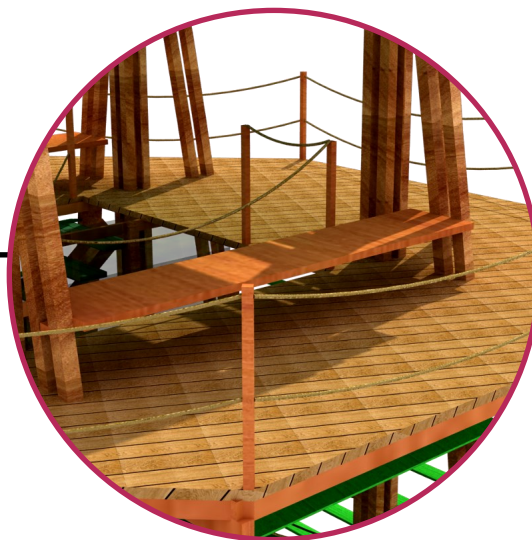
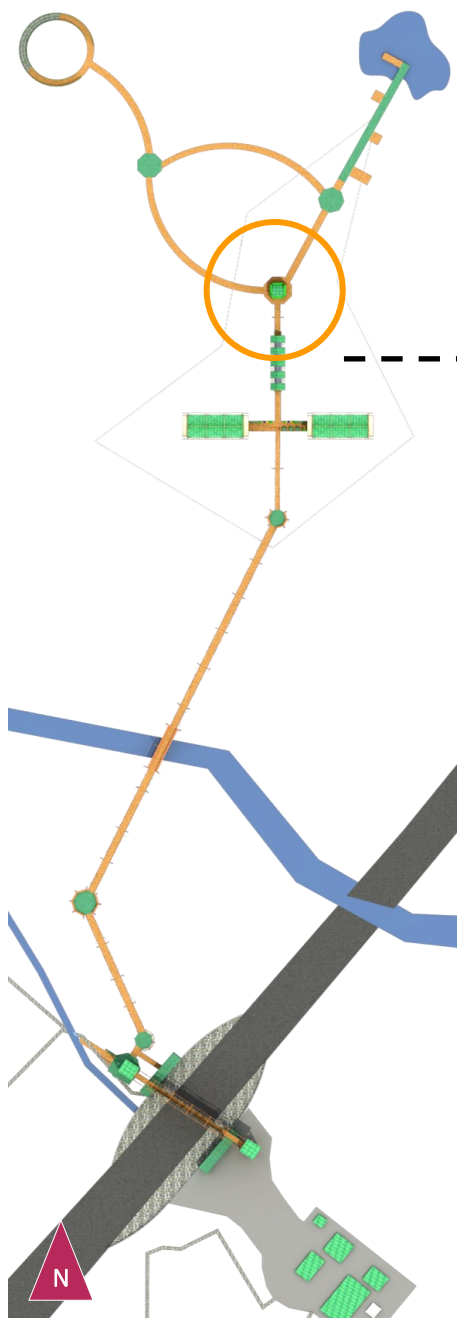


3

## diagrama de función

Después de atravesar el recorrido informativo se llega a una plataforma de acceso o vestíbulo que conecta con la circulación vertical de la torre, des este punto hacia arriba se encuentran 2 plataformas, una media y otra alta en altura y jerarquía. Hacia debajo de encuentra la plataforma inferior la cual vestibular y ordena flujos hacia los demás atractivos propuestos

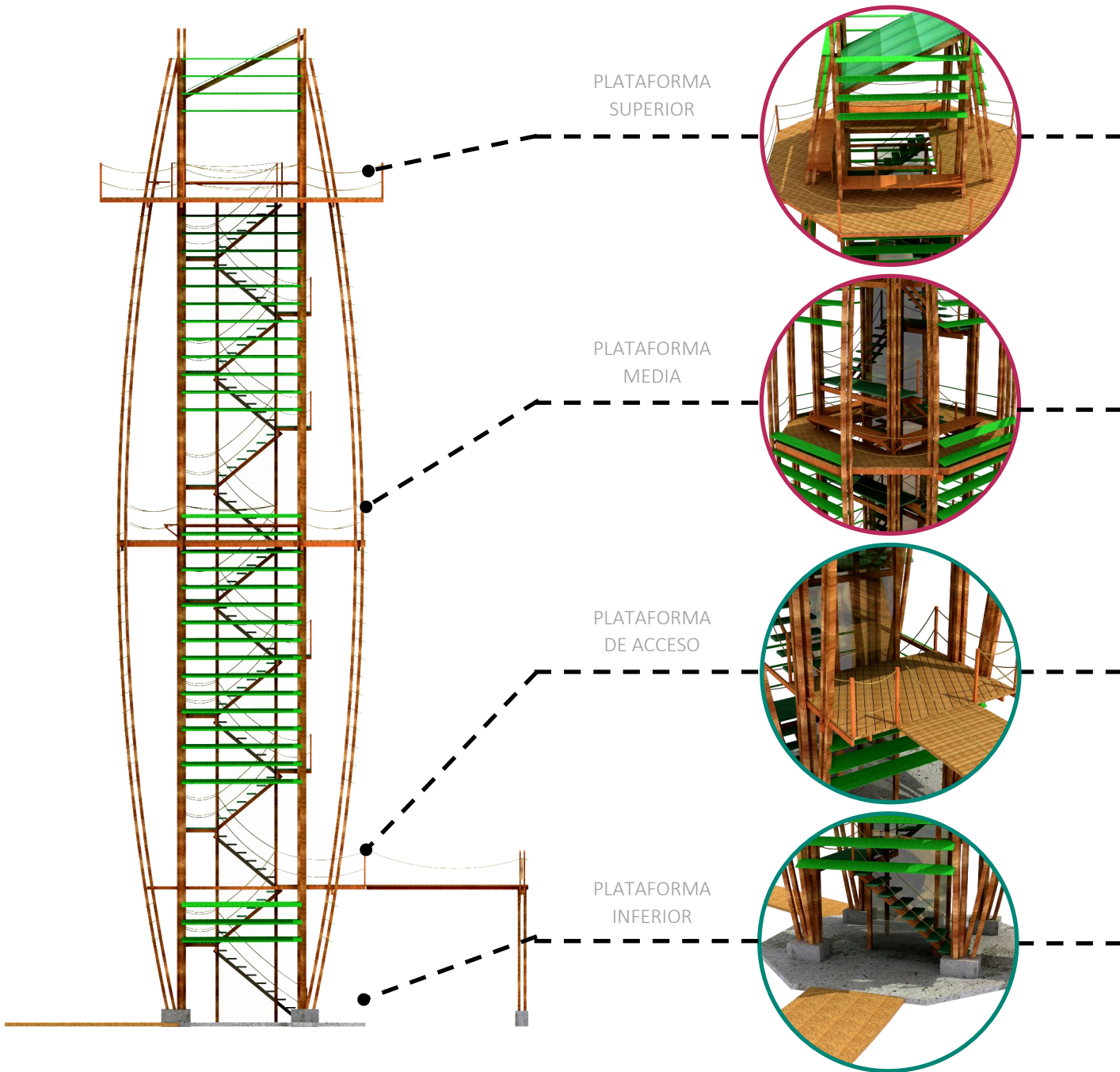




La torre de observación esta compuesta por 3 plataformas que varían en altura según el estrato del bosque, en las cuales se dispone de bancas para la estancia de los turistas mientras estén practicando la observación de aves. En cuanto a la estructura de la torre se proponen elementos en madera laminada encolada apoyadas sobre una gran base de concreto armado.



Se proponen elementos a base de madera de plástico que cumplen con la función de proteger contra el clima, la idea es que filtren la luz y que además protejan un poco de la lluvia, más no lo suficiente como para no dejarla pasar. En la parte inferior de la torre se propone un circuito de sendero a base de tierra cemento, solución que permite emplear la misma tierra del sitio para construir la obra, la idea es lograr una calzada a nivel de suelo que cause el mínimo impacto sobre el ecosistema.



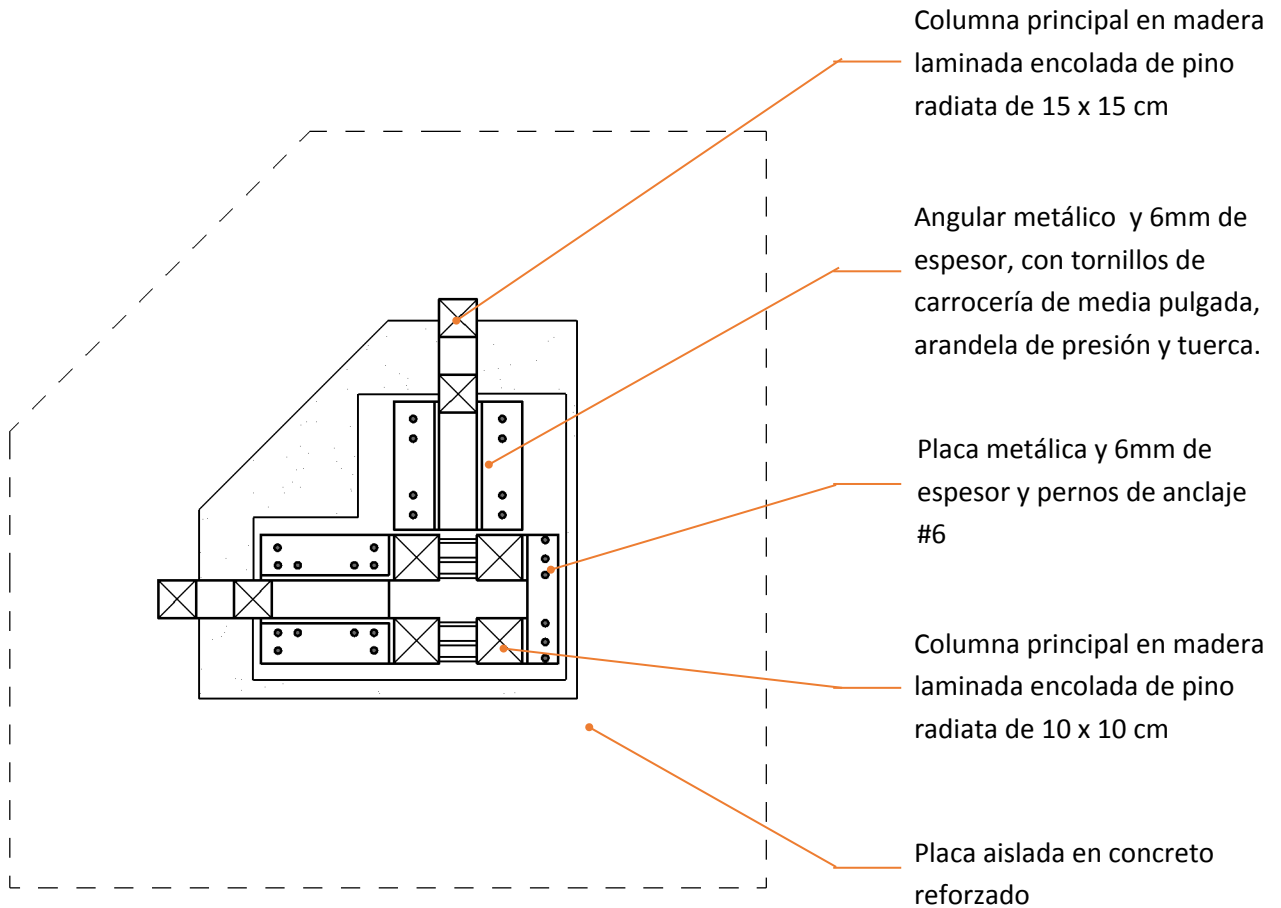
A 23m sobre el nivel del suelo se levanta la plataforma de observación con mayor altura con la intención de poner al turista en el estrato superior del bosque, cerca del dosel de los árboles más altos, los cuales llegan a tener 30m de altura. Este punto queda totalmente al aire libre y con una visual de 360° hacia el bosque y dispone de 3 bancas de 3x0.6m.

La segunda plataforma se ubica a 14m sobre el nivel del suelo, busca tener contacto con el estrato medio del bosque, sitio ideal para avistar no solo aves, sino también mamíferos que recorran el estrato inferior del bosque. Se encuentra dentro del interior de la torre en un ambiente más protegido del clima. Este punto dispone de 3 bancas de 3x0.6m.

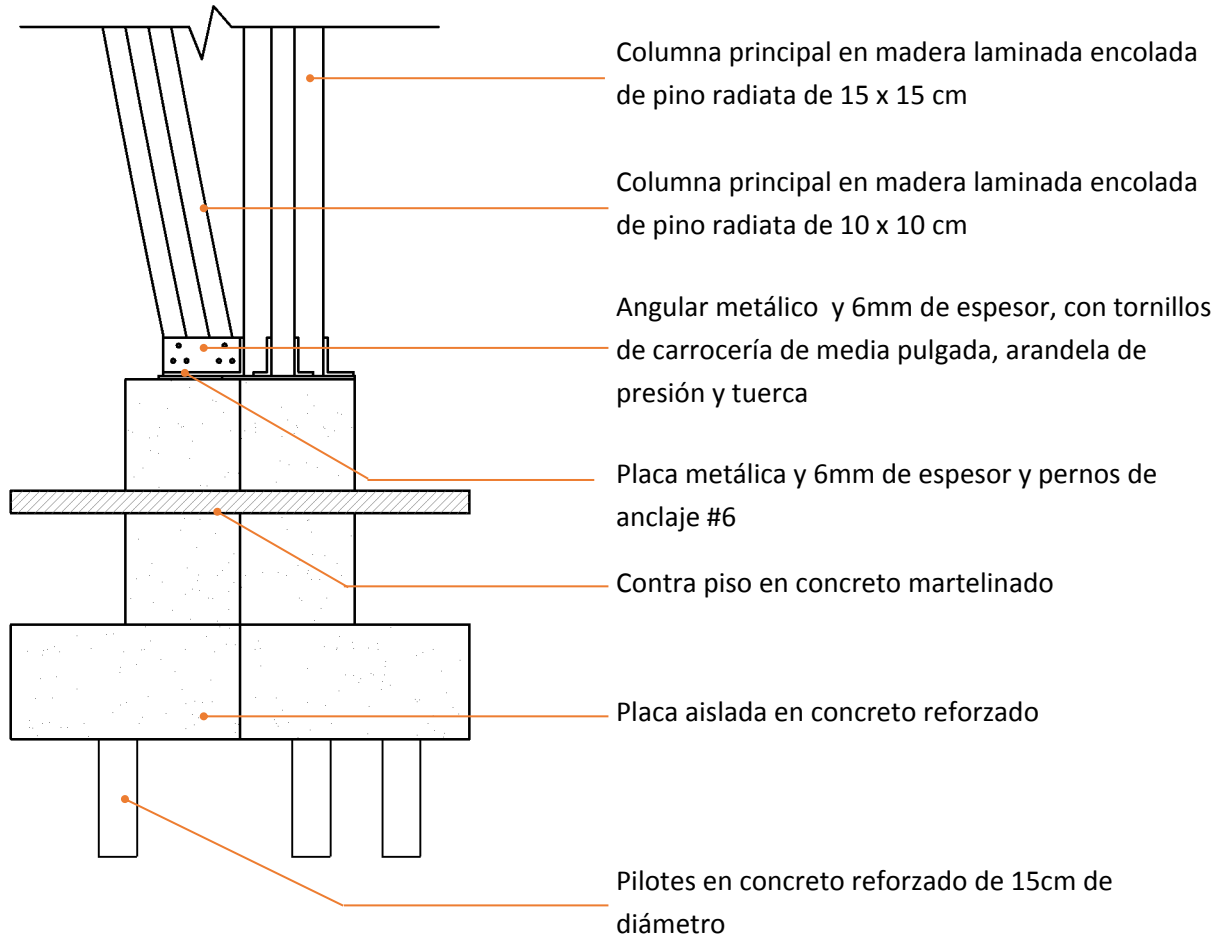
El punto de acceso a la torre es un pequeño vestíbulo hacia la circulación vertical de la torre, la cual cuenta con gradas y con ascensor, alimentado por paneles fotovoltaicos. Este punto se encuentra a 4m sobre el nivel del bosque y queda directamente después del recorrido informativo.

La plataforma inferior se encuentra sobre el nivel del suelo del bosque y busca dar al turista una relación directa con este estrato. De este punto salen 2 senderos a base de tierra cemento, los cuales forman un circuito y además llevan hacia los distintos miradores propuestos.

## detalle anclaje y cimentación, planta, escala 1:20



detalle anclaje y cimentación, elevación, escala 1:33











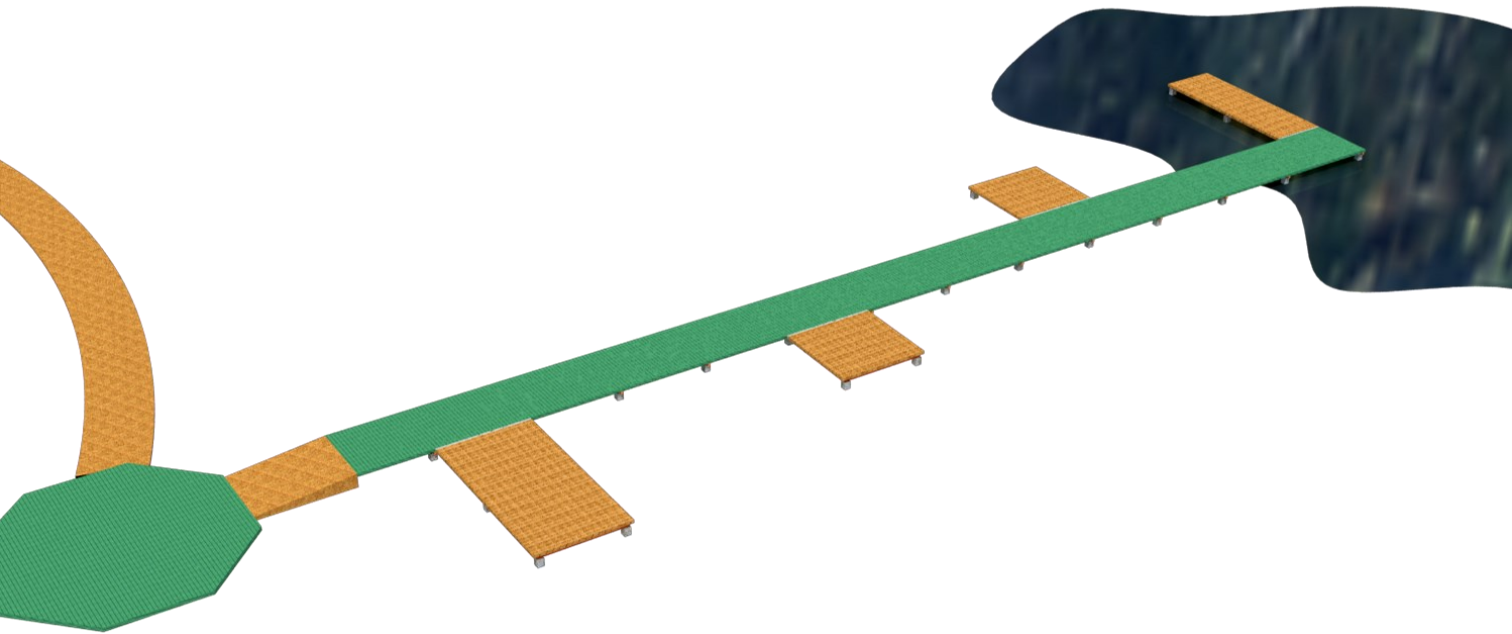




d

### 4.7.9 mirador del basilisco

El mirador del basilisco nace ante la oportunidad que brindó el sitio elegido y el estanque que este posee. Se propone un recorrido tipo muelle con distintos puntos o estaciones para los observadores de aves y turistas en general, quienes tras recorrer un sendero lineal rodeado por platanillas que impiden la visual hacia el frente, llegan a descubrir el lago de los basiliscos.



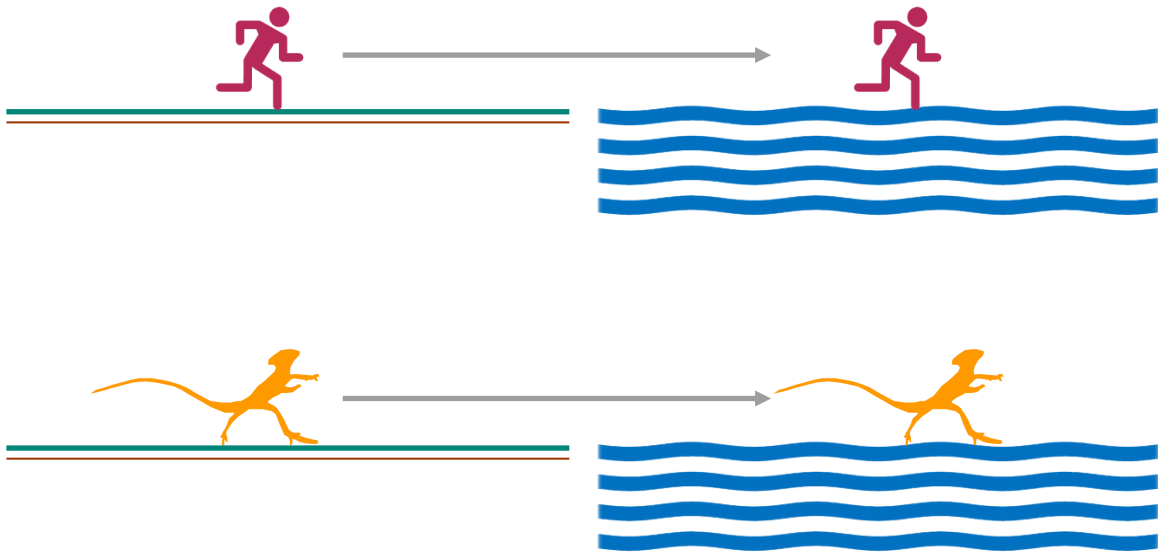
## concepto

El mirador está inspirado en los basiliscos verdes que lo habitan, los cuales tienen la capacidad de poder desplazarse por encima del agua cuando corren, en este sentido son animales que rompen con el límite que representa el agua.



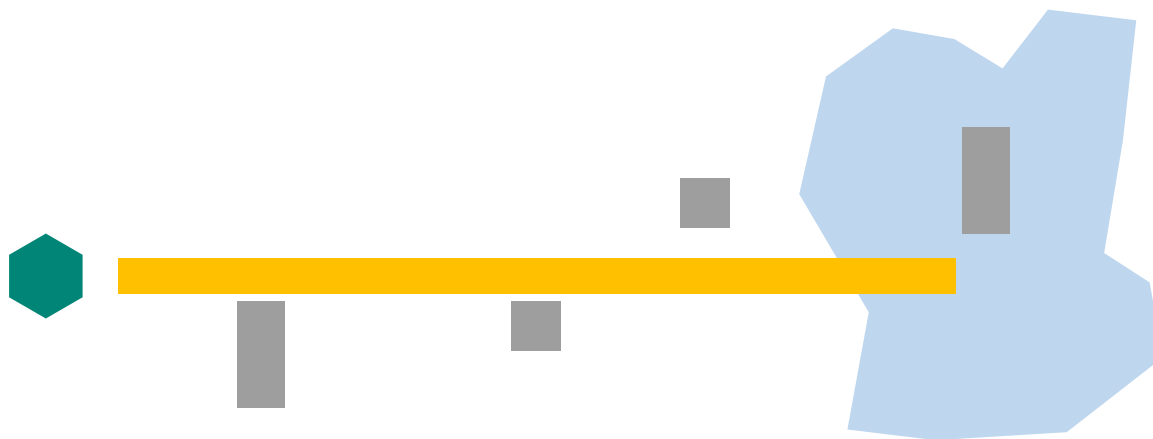
## aplicación de concepto

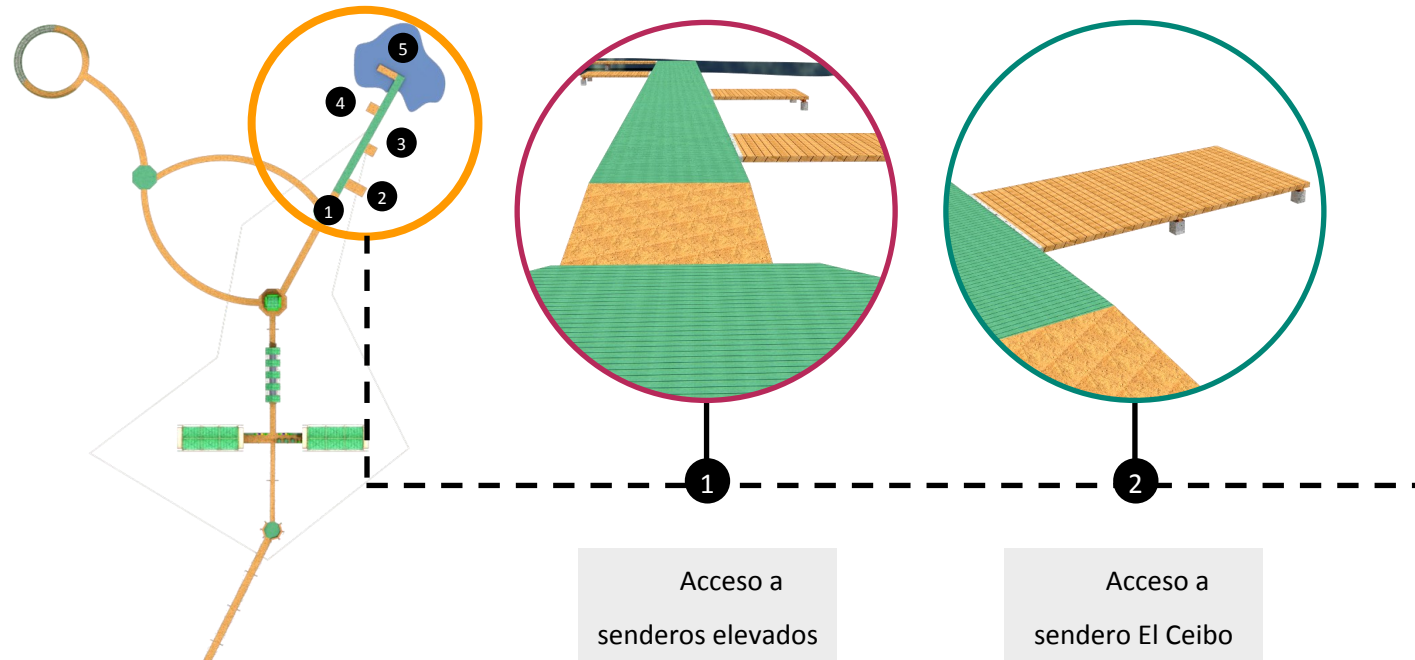
Basándose en el fenómeno anteriormente descrito, el mirador funciona como una calzada tipo muelle que rompe con el límite del agua e inserta al turista dentro del lago cual si fuera un basilisco verde.



## diagrama de función

A partir de un nodo que conecta con el resto de senderos se plantea una senda que sigue una línea recta que sigue el comportamiento de la trayectoria del basilisco cuando camina sobre el agua. Dentro se proponen varias estancias para la observación de aves. Al final del recorrido se propone la última estancia para dar la posibilidad a los turistas de permanecer sobre el lago el tiempo que deseen.

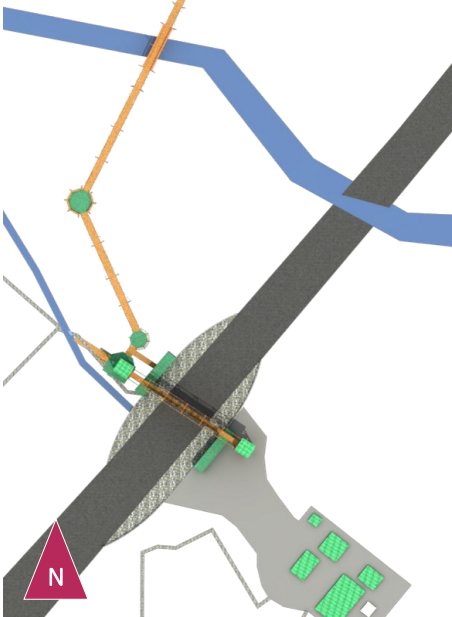


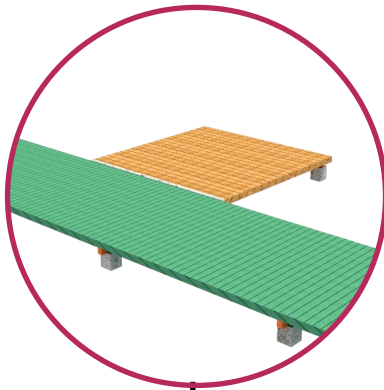


Acceso a senderos elevados

Acceso a sendero El Ceibo

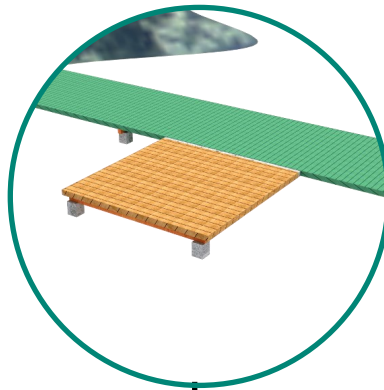
El mirador del basilisco está compuesto por tres tipos de espacio y un recorrido central. En primer lugar se tiene el vestíbulo hecho a base de madera plástica, dirige flujos hacia el mirador, la torre de observación y hacia el sendero que llega hasta el mirador del río Sucio.





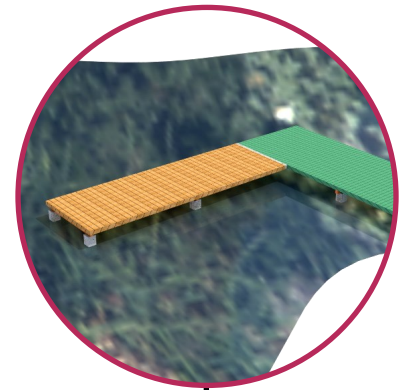
3

Paradas de  
autobús



4

Paso elevado

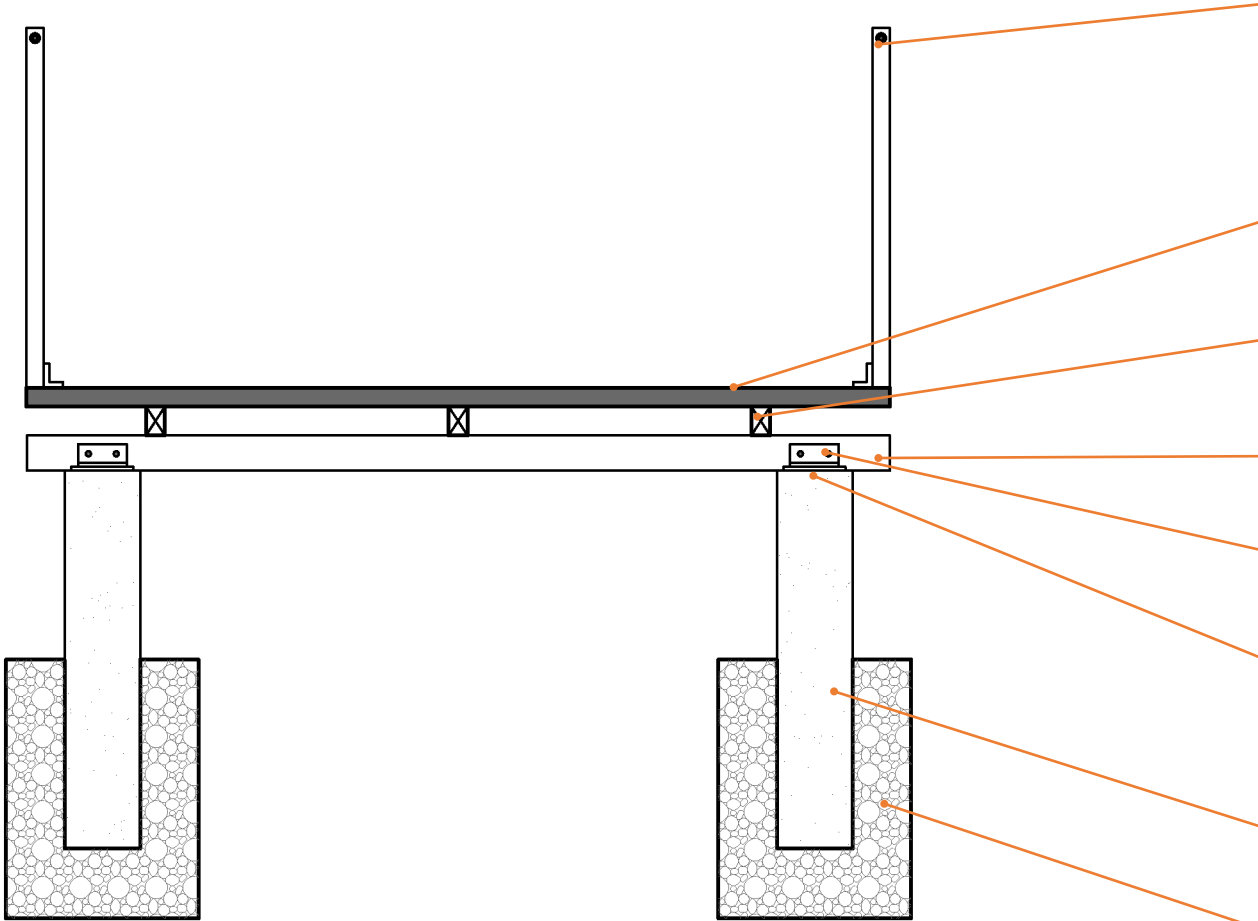


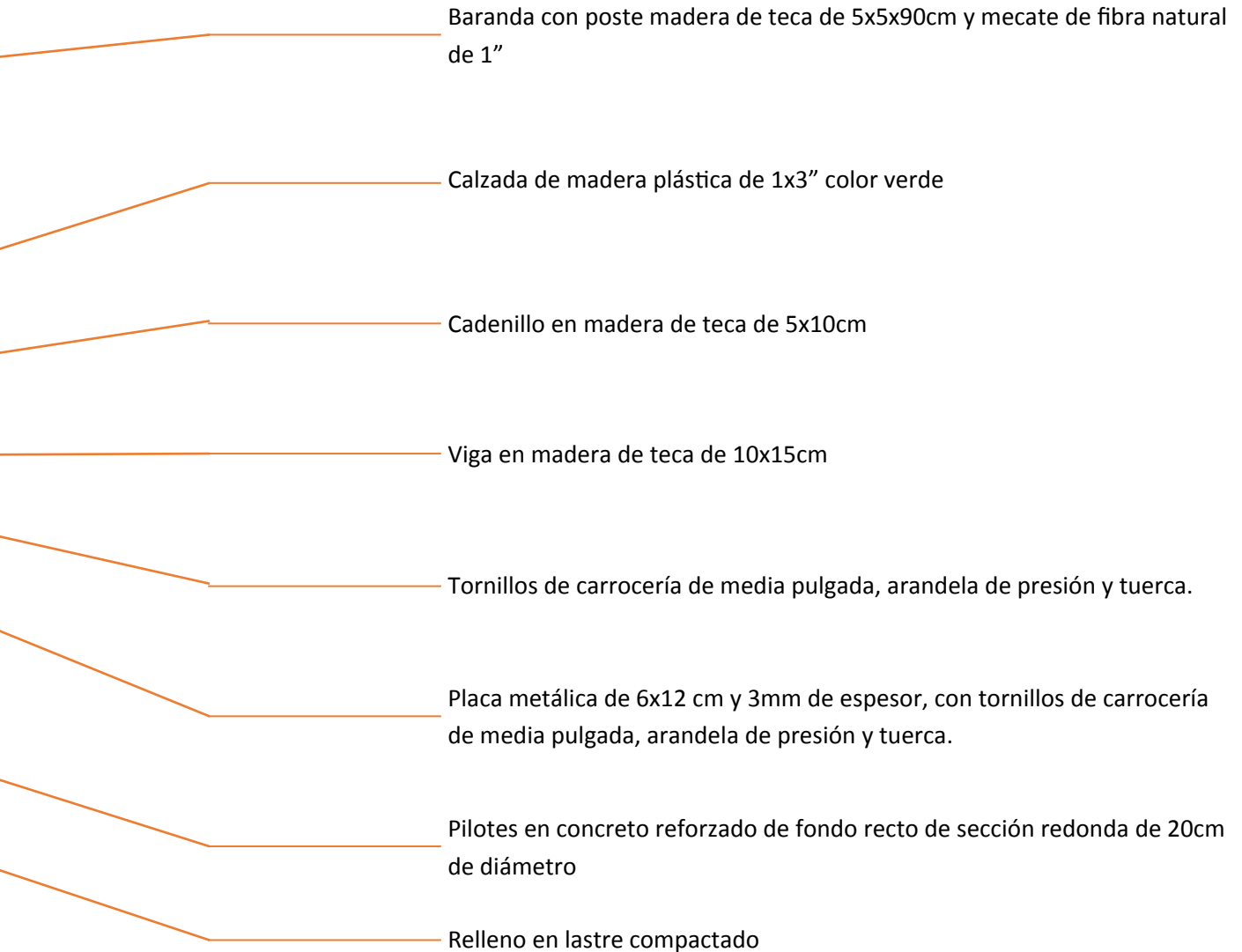
5

Acceso vertical  
al puente

Después se proponen 3 diferentes estancias dentro de un bosque de platanillas, estancias que funcionan como puntos o ámbitos para la observación de aves. Como punto final está la punta del muelle que se encuentra en media laguna, para llegar hasta este punto es necesario recorrer el sendero de unos 40m de longitud y 2.3m de ancho, el cual se encuentra rodeado por platanillas y otros arbustos pequeños que bloquean la visual hacia el frente y logran en el usuario un sentimiento de descubrimiento al llegar al lago

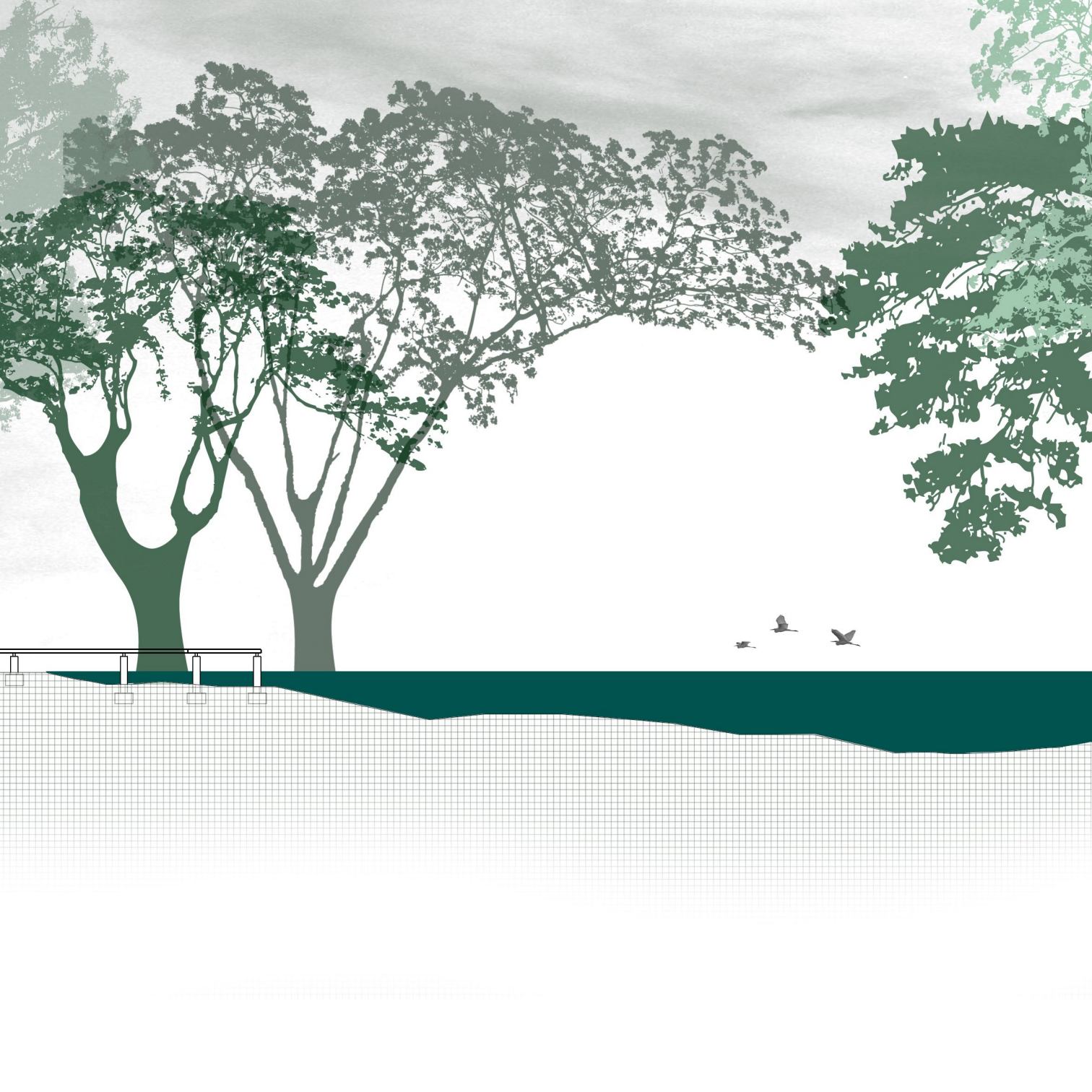
detalle calzada y pilotes, escala 1:20







sección



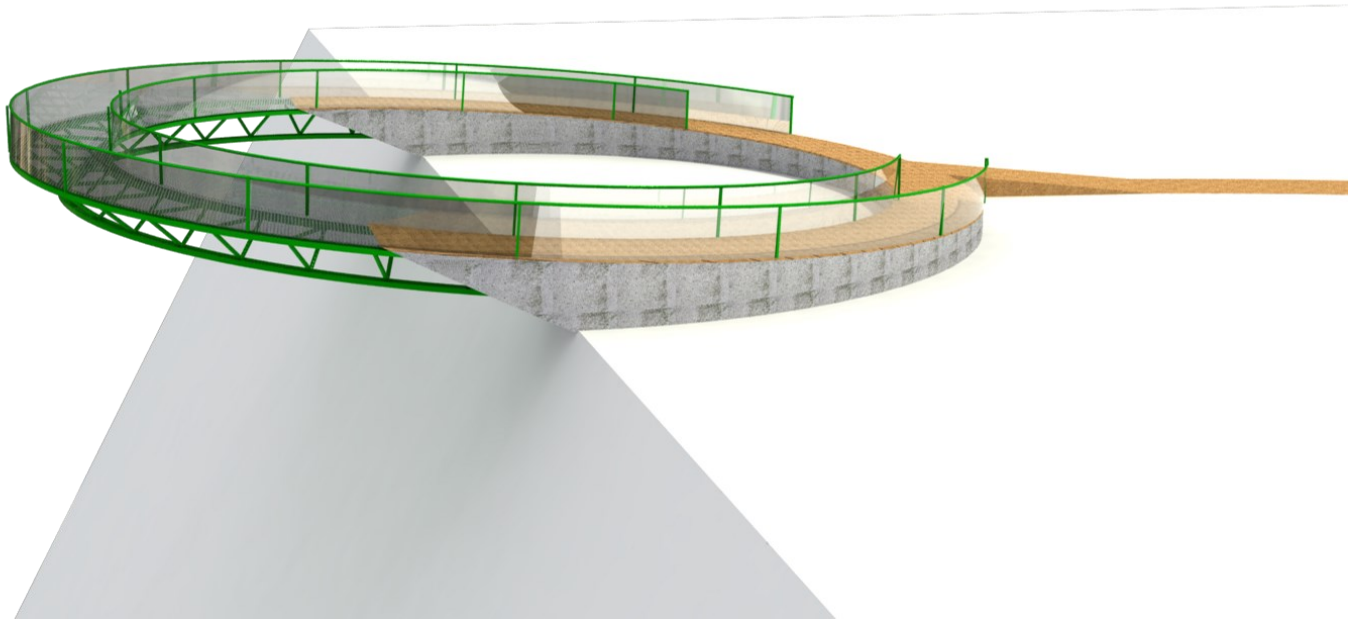




d

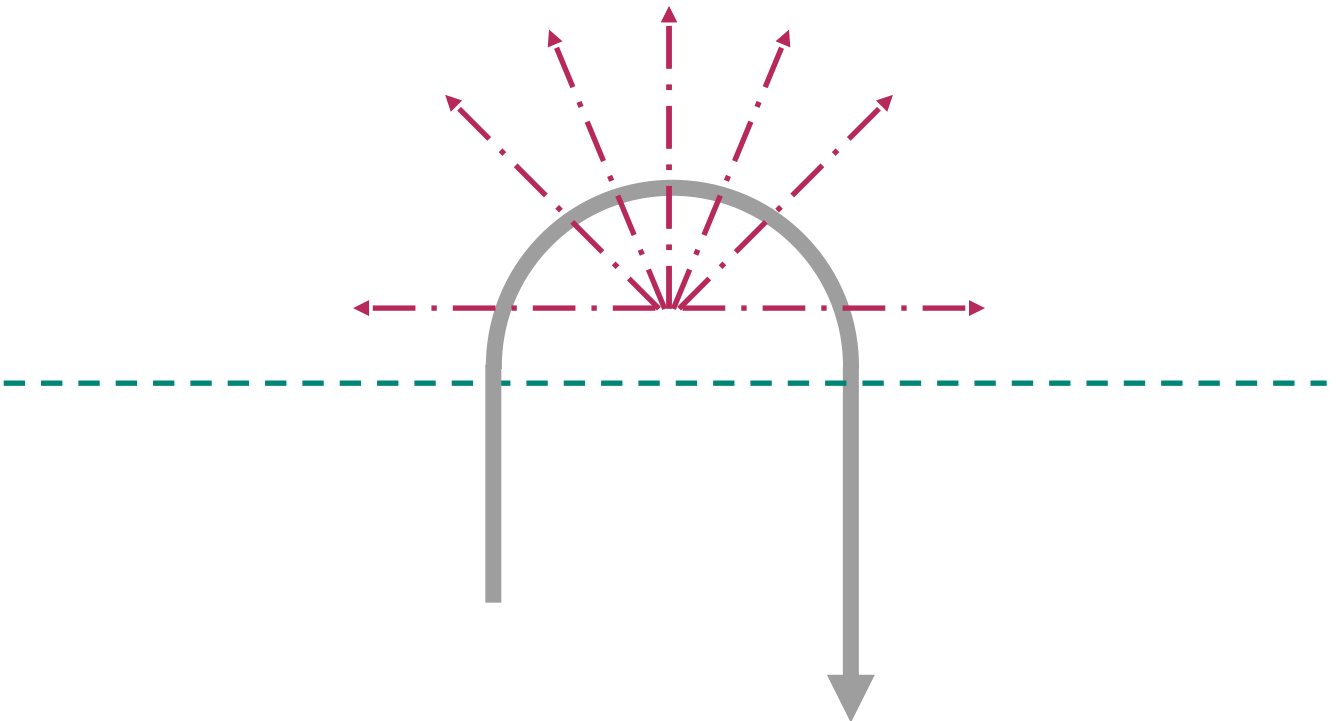
#### 4.7.10 mirador al río sucio

Entre otro de los atractivos presentes en el sitio elegido se encuentra las visuales hacia el río Sucio, las cuales son posibles gracias a un barranco de aproximadamente 100m. Se propone por lo tanto un mirador recorrido de tal manera que aproveche no solo la visual al río y paisaje, sino también la vertiginosa altura como un elemento que potencialice los sentidos y memoria por el sitio en los turistas.



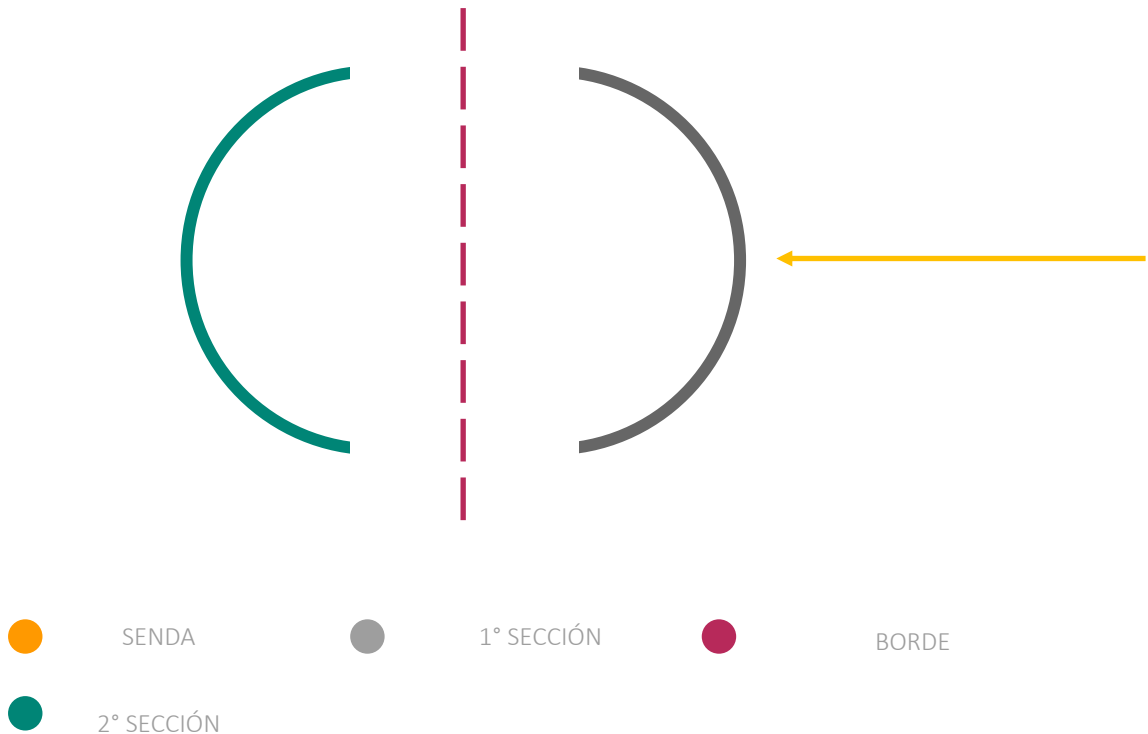
## concepto

El mirador al río Sucio esta pensado para que funcione como el medio de transporte entre el usuario y la imagen del paisaje del PNBC. Mediante un circuito se le permite al turista darse un pequeño paseo por el horizonte, formar parte de él, y luego regresar al bosque. La forma propuesta buscar dar al usuario la mayor cantidad de ángulos de visión



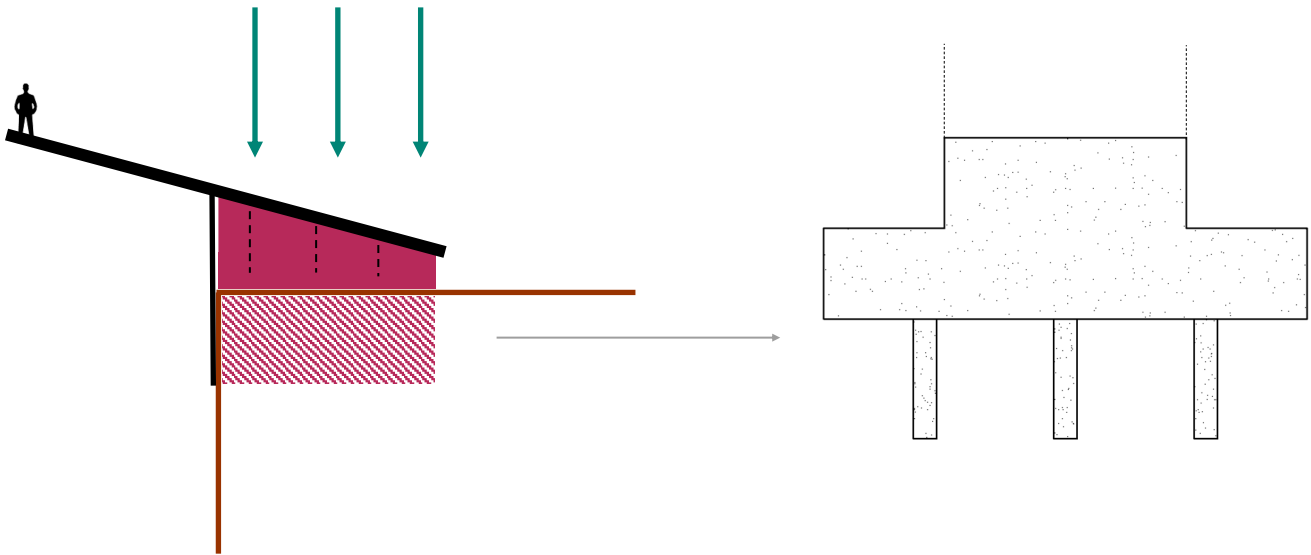
## diagrama de función

Tras recorrer una senda a través del bosque se llega al mirador, el cual se encuentra dividido en dos secciones por la línea de borde el barranco. La primera recibe al usuario y lo lleva a atravesar una pequeña sección de bosque para llegar a la segunda sección, la cual flota y funciona como plataforma de observación.

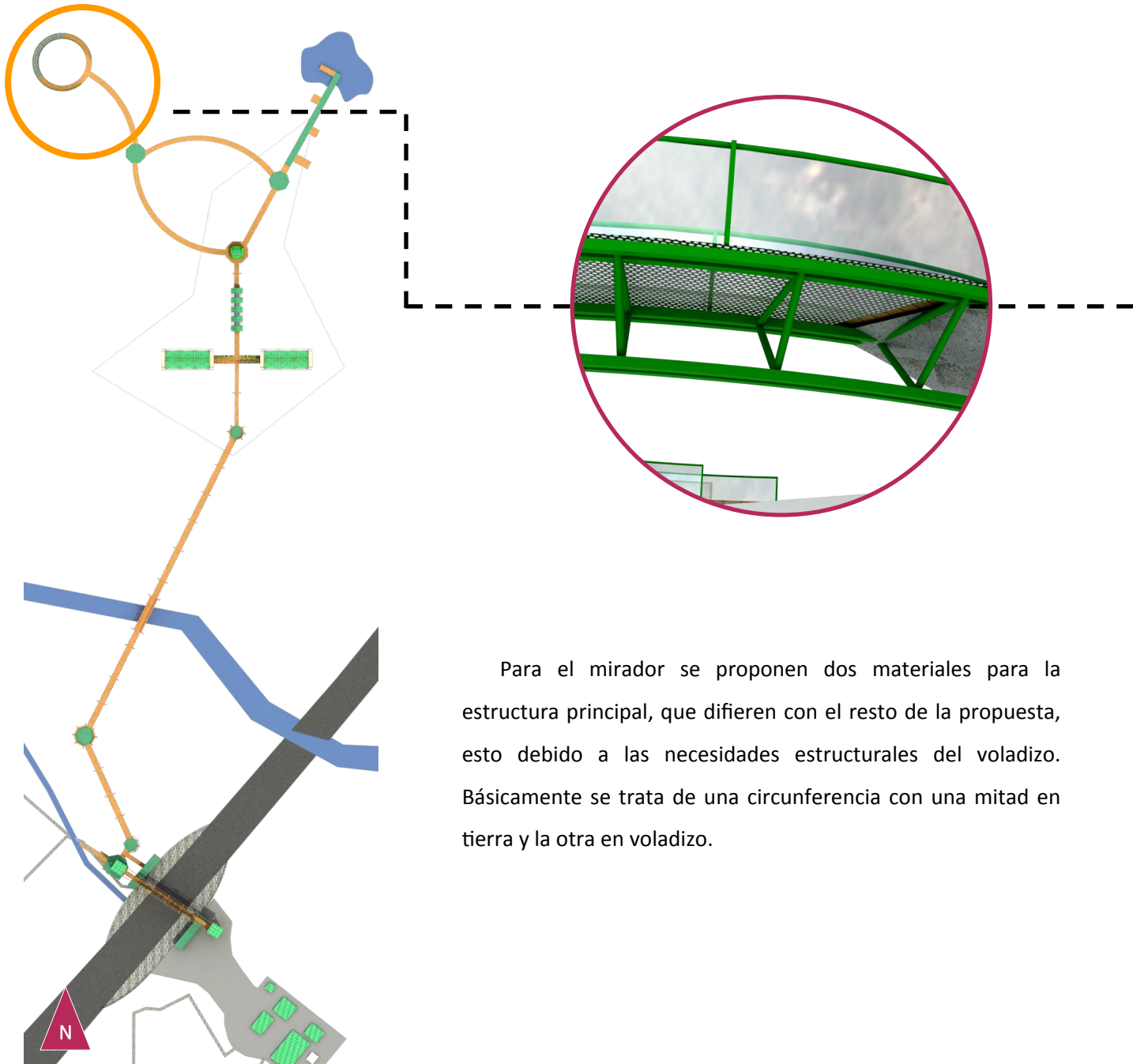


## concepto estructural

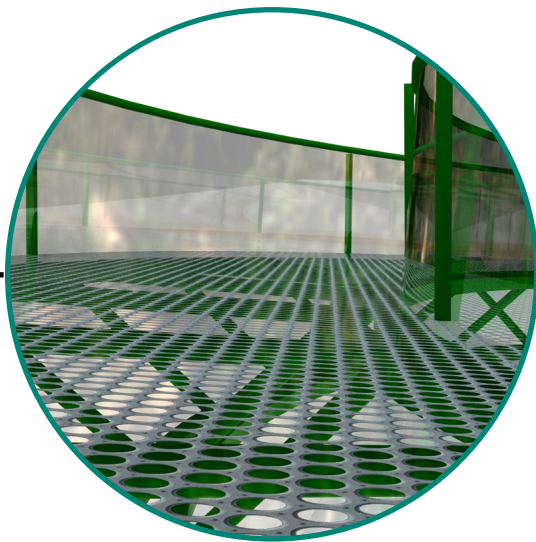
Básicamente el mirador pretende dar a los turistas la sensación de estar levitando sobre el paisaje del Parque Nacional Braulio Carrillo, para esto se utiliza el equilibrio como concepto estructural, en donde se logra un gran voladizo sostenido por un contrapeso.



Como cimiento del contrapeso estructural se propone una placa corrida en concreto reforzado junto con un sistema de pilotes.

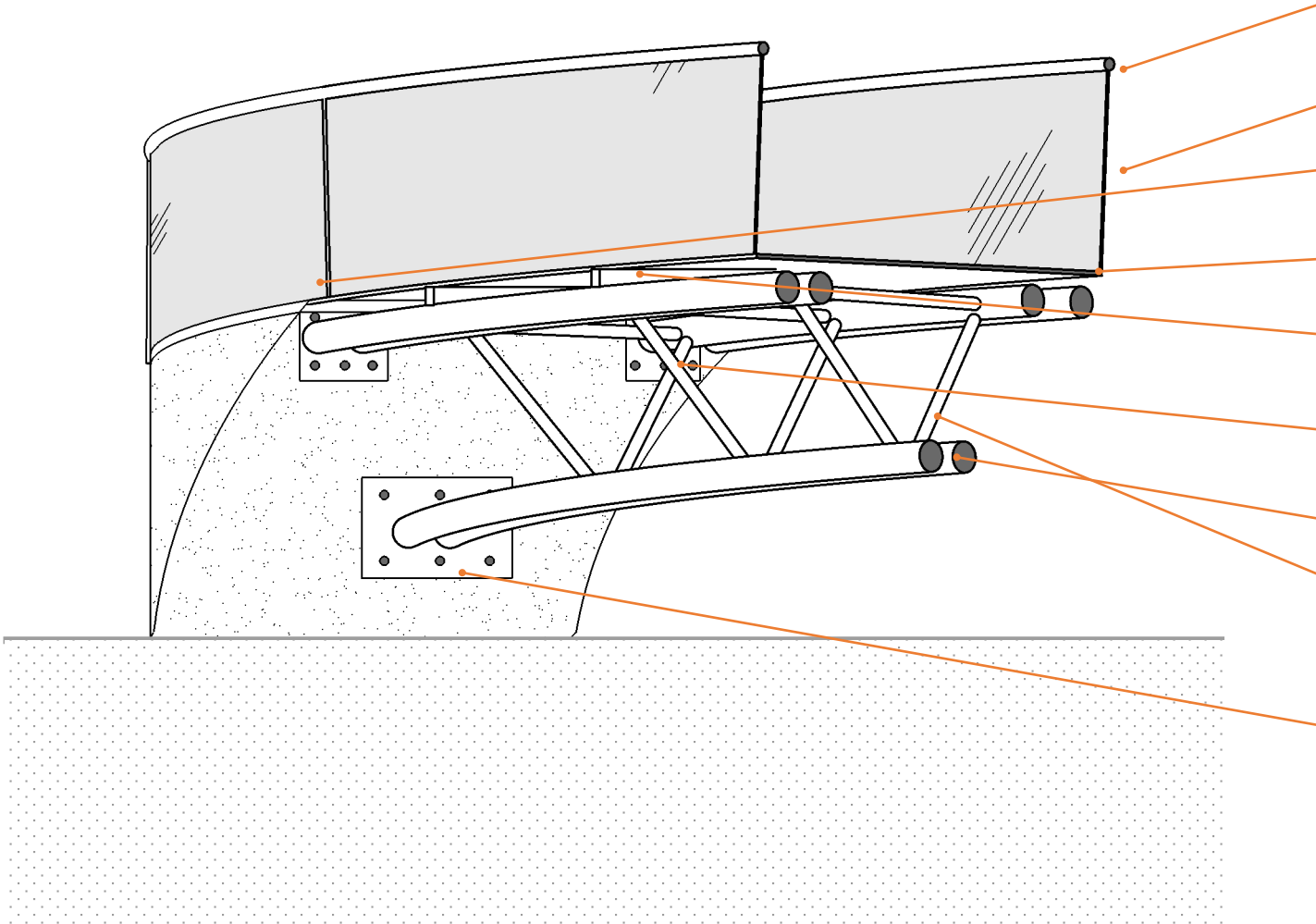


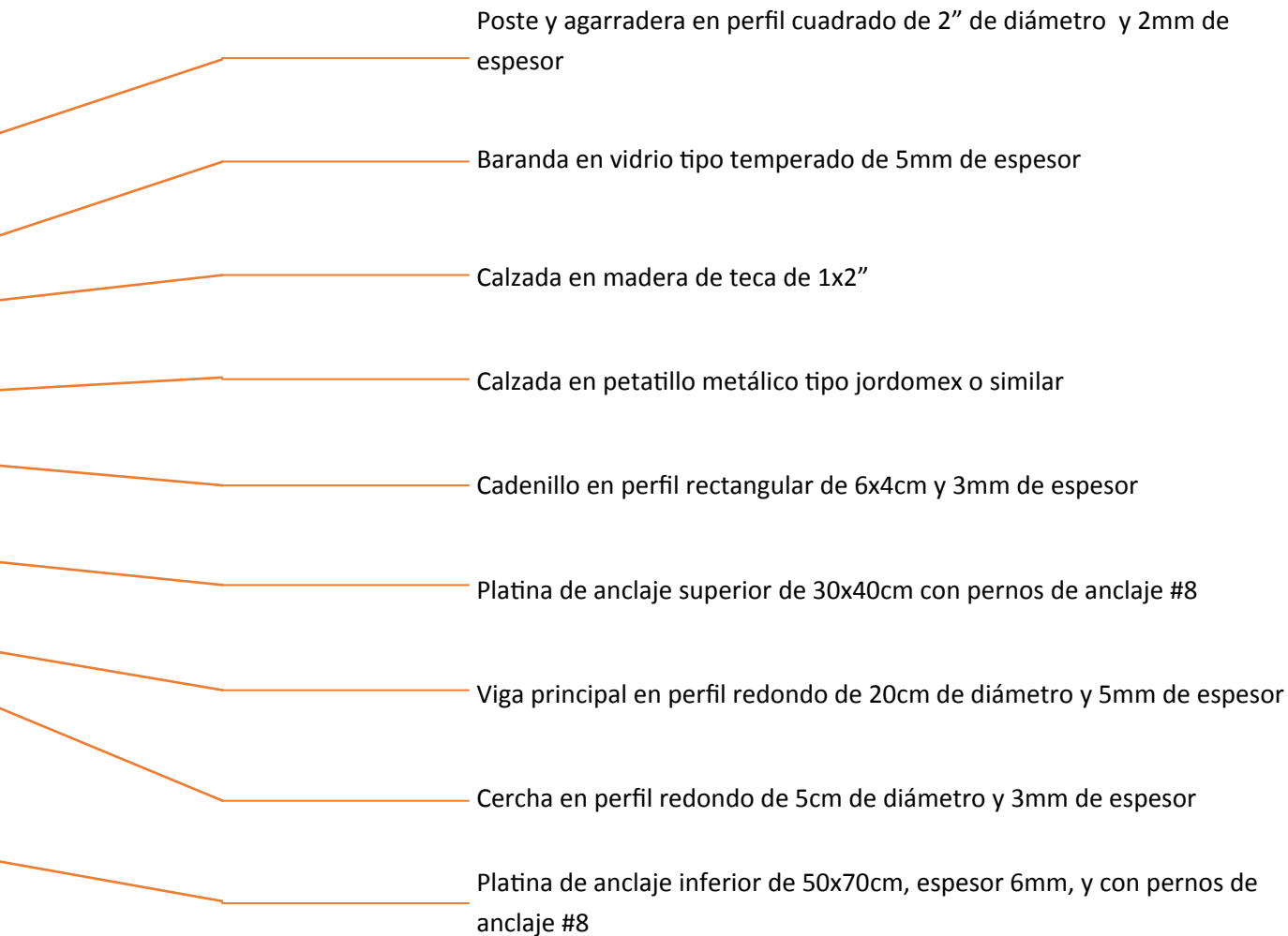
Para el mirador se proponen dos materiales para la estructura principal, que difieren con el resto de la propuesta, esto debido a las necesidades estructurales del voladizo. Básicamente se trata de una circunferencia con una mitad en tierra y la otra en voladizo.



El voladizo está sostenido por una cercha a base de acero de perfil redondo y triangulaciones a cada metro, esta estructura se empotra en una base de concreto de alta resistencia, el cual forma el resto del círculo y funciona como un contrapeso soportante del voladizo. Como calzada se propone una malla, un elemento permeable con la intención de aumentar la sensación de flotar sobre el paisaje.

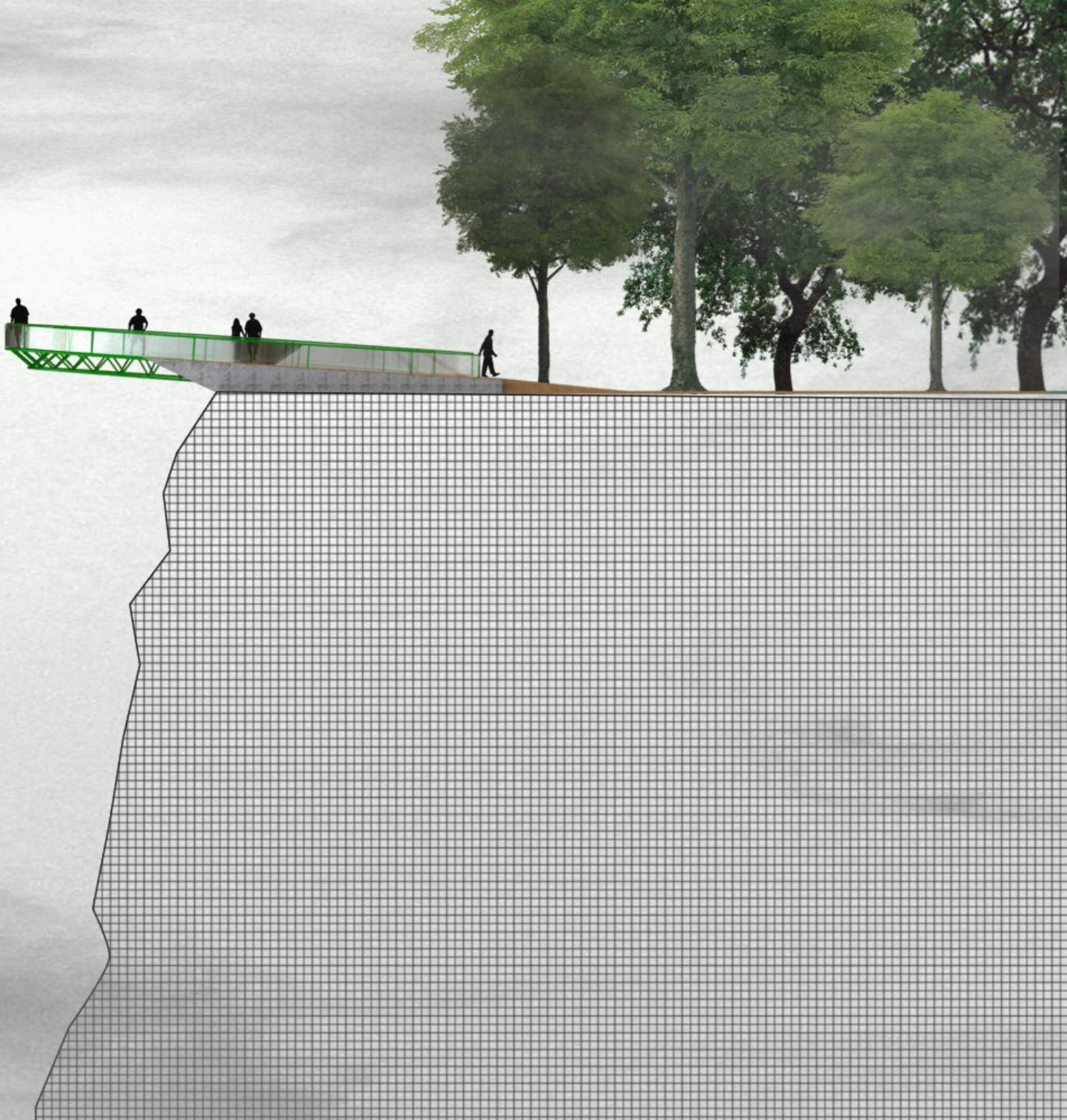
detalle anclaje, escala 1:33





11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

sección



## 4.7.11 sistemas de instalaciones y desechos

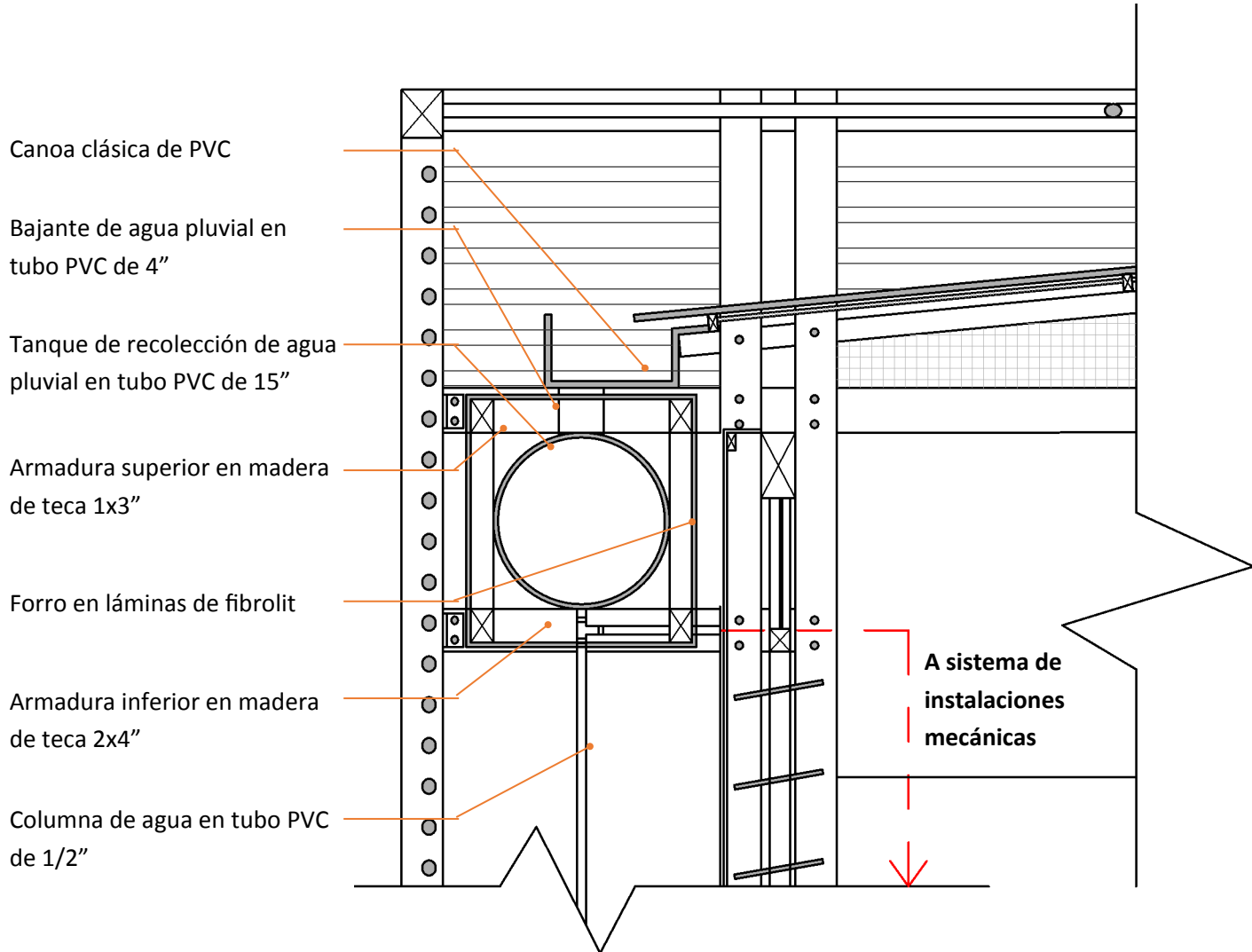
### tratamiento de aguas pluviales

El centro de visitantes cuenta con un sistema de recolección de aguas pluviales, cuyos tanques se ubican en el espacio que deja el cerramiento de caña respecto al de cedazo. La capacidad de estos tanques es de 2500l y hay un total de 8 tanques, 4 por bloque y 2 por piso, para una capacidad total de 20000l.



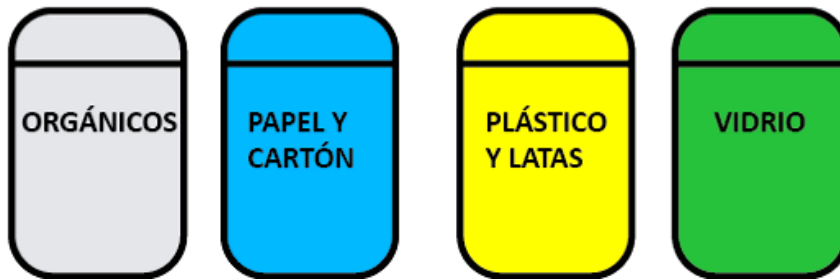
Esta cantidad de líquido rinde aproximadamente una semana para un total de 53 personas, o para ser usada por 14 personas durante todo un mes.

### Detalle del tanque de recolección de aguas pluviales, escala 1:15



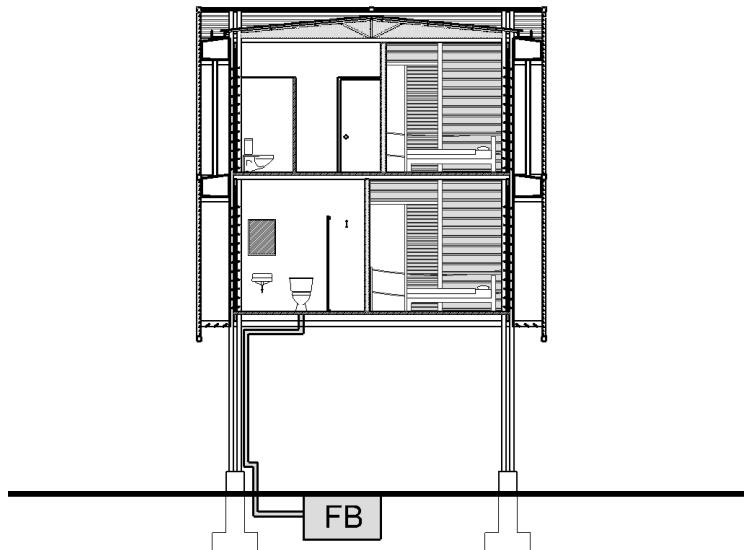
## tratamiento de desechos sólidos

Debido a la falta de un sistema para la recolección de basura dentro del sector, se propone zonas en lugares estratégicos dentro del centro de visitantes con los siguientes basureros con la intención de fomentar el reciclado.



## tratamiento de aguas residuales

En cuanto el tratamiento a las aguas residuales se emplea en el caso de las agua negras un sistema típico de fosa biológica, que cual trata estas aguas de una manera amigable con el medio ambiente. Las agua grises son llevadas a una trampa de grasa y de ahí a un sistema de infiltración.



### SIMBOLOGÍA DIAGRAMA

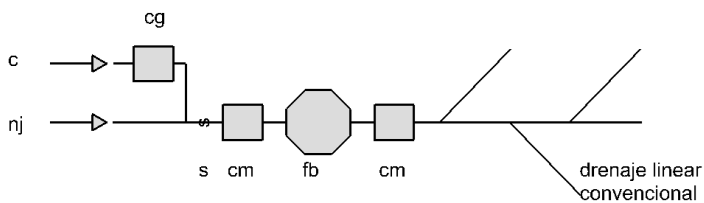
c= entrada aguas grises

nj= entrada de aguas negras y grises

s= sifón

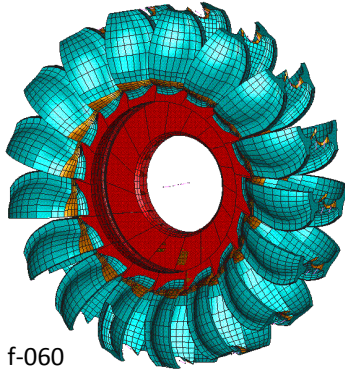
cm= caja multiuso

fb= fosa biológica



## instalaciones eléctricas

Se propone una solución similar a la utilizada en el sector, un generador Pelton sobre la quebrada González que consiste en una rueda dotada de cucharas en su periferia, las cuales convierten la energía de un chorro de agua que incide sobre las cucharas en energía eléctrica. Se complementa con el uso de paneles solares sobre las distintas cubiertas que existen a lo largo del proyecto.



f-060



f-061

El generador ubica cerca de la actual planta generadora Pelton, la cual se encuentra junto al parqueo. La intención es concentrar fuentes de contaminación sonora en un solo sitio.



## ubicación de sistemas



PANELES SOLARES



GENERADOR  
PELTON



FOSA BIOLÓGICA

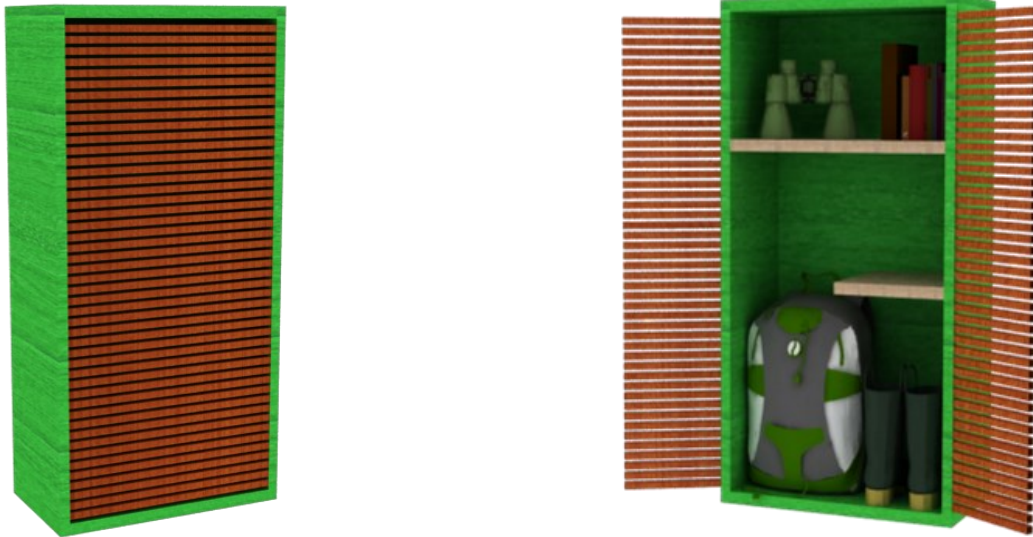


BASUREROS



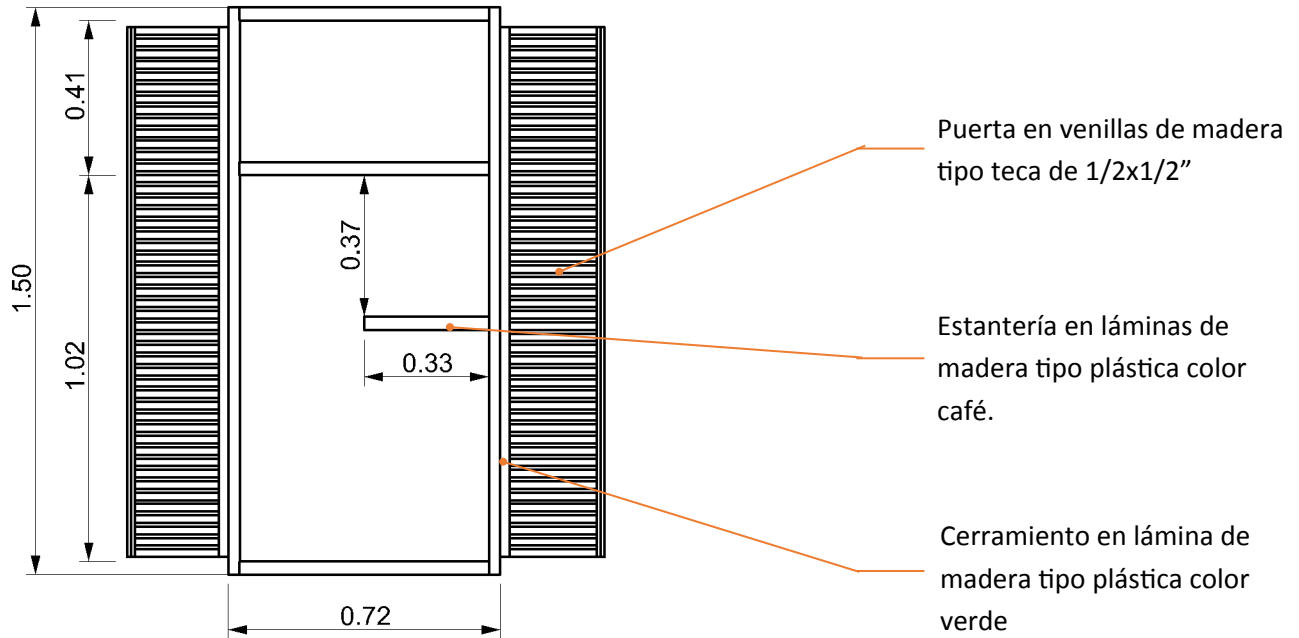
## 4.7.12 mobiliario para almacenamiento

Como solución de almacenaje para los turistas se propone el siguiente mobiliario, el cual se ubica dentro de las distintas habitaciones. En total hay uno por cada cama, para un total de 21 unidades.



Cada unidad consta de un estante superior, uno medio y uno inferior. El estante inferior sube hasta el medio pensando en objetos de altos que necesitan ser almacenados, como bultos y cámaras.

detalle, escala 1:20



Vista en elevación



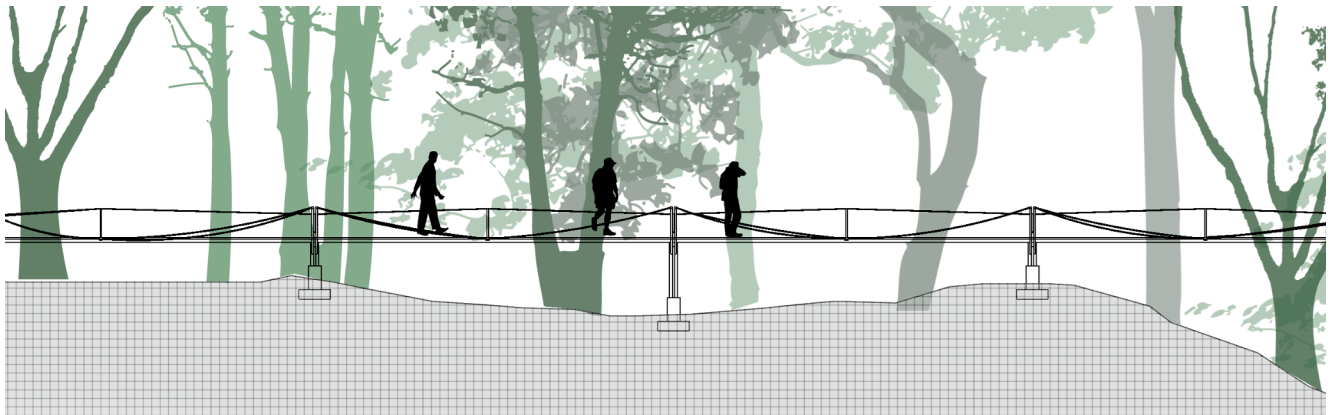
Vista en planta

## 4.7.13 accesibilidad universal

La accesibilidad universal junto con la ley 7600 están contemplados en su totalidad dentro de la propuesta. A continuación se amplía según el tipo de circulación y medidas aplicadas.

circulación horizontal

### Senderos



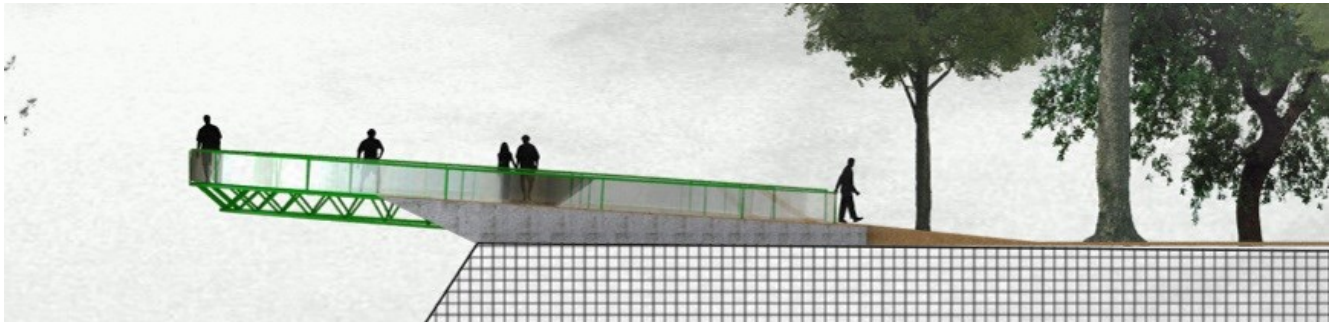
- Pendiente del 0 %
- Barandas de 90cm de alto
- Presencia de dos rampas con 10% de pendiente y descanso a cada 9m
- Calzada de 2m de ancho

## Puente Quebrada González



- Pendiente del 8 %
- Barandas de 90cm de alto
- Calzada de 2m de ancho

## Mirador al río Sucio



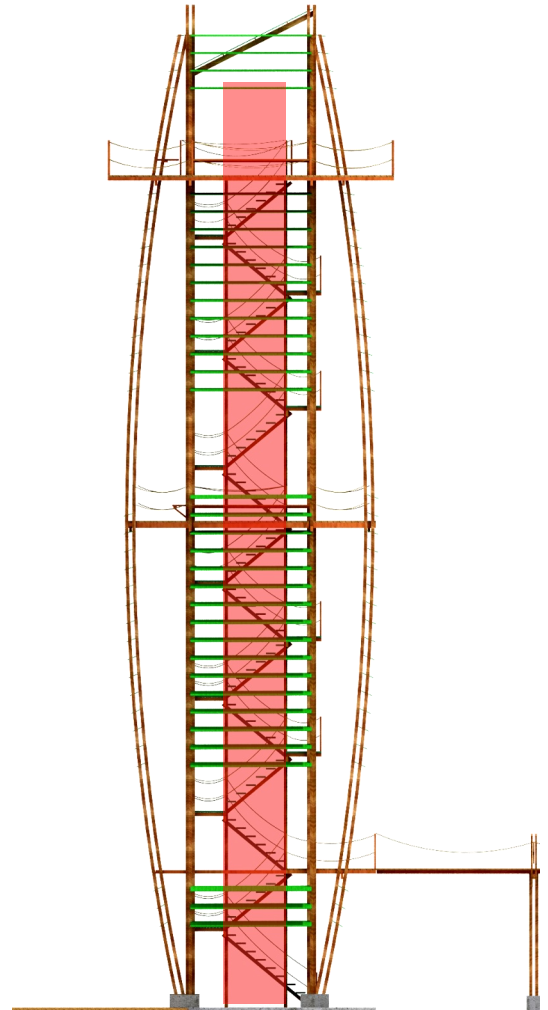
- Pendiente del 10 %
- Barandas de 1,2 m de alto
- Calzada de 2m de ancho

## 4.7.13 accesibilidad universal

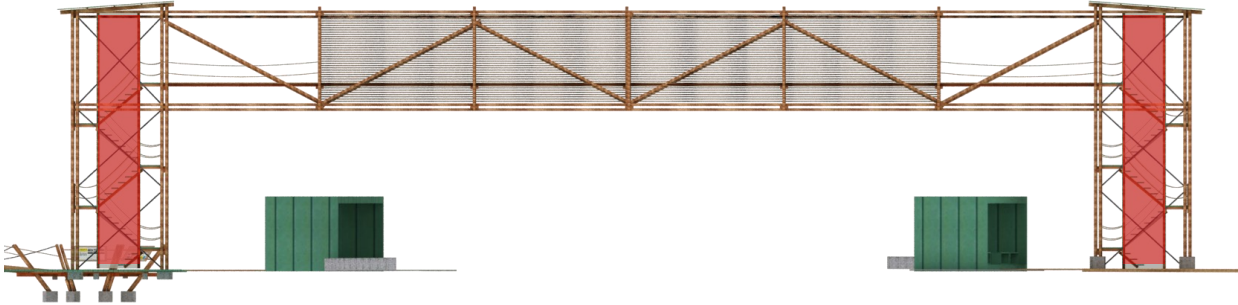
circulación vertical

### Torre de observación

- Ascensor de 1,60 x 1,40 m ●
- Calzada de 1,20 m de ancho
- Barandas de 90cm de alto
- Descansos cada 7 escalones, equivalente a cada 1 m de altura

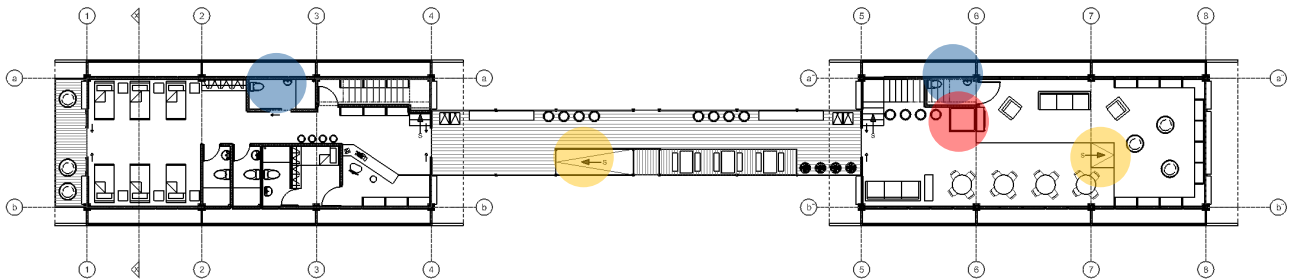


## Puente peatonal



- Ascensores en cada torre de 1,60 x 1,40 m ●
- Calzada de 1,5 m de ancho
- Barandas de 90cm de alto

## Centro de visitantes



- SS para discapacitados ●
- Montacargas de 1,20x1,20 m ●
- Rampa con 10% ●
- Pasillos de 1,50 m



## 4.8 análisis de rendimiento bioclimático

A continuación se realizarán dos tipos de análisis, primero se analizará y demostrará el rendimiento bioclimático de los espacios habitables del centro de visitantes y si efectivamente los cerramientos propuestos contribuyen a mejorarlo según las recomendaciones dadas en el capítulo anterior en aspectos climáticos.

Este análisis se realizará mediante cálculos realizados en computadora por software especializados en la materia.

### 4.8.1 tipos de análisis

**Grilla de insolación:** La insolación se refiere a la radiación solar incidente y representa la cantidad de radiación que incide sobre un punto o una superficie durante un período específico. Usando el análisis de insolación acumulada es posible exhibir la distribución y disponibilidad de radiación solar sobre un edificio entero o un área de ciudad (Ecotect, 2012). Esto puede ser particularmente útil cuando consideramos requerimientos de sombreados o buscando la mejor área para ubicar placas fotovoltaicas para la máxima recolección solar.

**CFD:** Se refiere al análisis de la mecánica de fluidos computacional, CFD por sus siglas en inglés, Computational Fluid Dynamics. Se trata del estudio del movimiento y las fuerzas de toda materia no sólida (líquidos y gases) mediante el uso de ordenadores, los cuales emplean una malla computacional como una descripción del dominio espacial en el cuál se realizará la simulación sobre los contornos de los objetos sólidos (Bohórquez, 2011). En este caso se empleará para conocer el comportamiento del aire sobre la propuesta arquitectónica.

**Sombras:** Este análisis ofrece la presentación 3D de la protección solar sobre los modelos 3D utilizados. Es posible analizar las posibilidades de sombra con arrastrar el sol en el diagrama de ruta sol o escribir los valores determinados que se necesitan. (Ecotect,2012)

## 4.8.2 conceptos básicos

- **Flujo luminoso:** es la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa. Su unidad es el Lumen (lm).
- **Luminancia:** Es la medida de la cantidad de luz incidente en un área dada. Su unidad es el Lux = lumen/m<sup>2</sup>
- **Iluminancia:** Es la intensidad luminosa de cualquier superficie en una dirección dada por unidad de área proyectada de la superficie vista desde esa dirección.
- **Iluminación directa:** Es aquella la cual la fuente luminosa está dirigida directamente hacia el área a iluminarse.
- **Iluminación indirecta:** Es en la que la fuente luminosa es dirigida a un objeto el cual refleja al flujo luminoso a la zona a iluminarse.
- **Iluminación difusa:** Es aquella en la que la fuente luminosa emite rayos, los cuales son directamente dirigidos a una superficie opaca y al traspasarlas se reparten uniformemente en todas las direcciones del área de trabajo.
- **Deslumbramiento:** sensación molesta que se produce cuando la luminancia de un objeto es mucho mayor que la de su entorno. Esto ocurre cuando se mira directamente una bombilla o cuando vemos el reflejo del sol en el agua.

### 4.8.3 niveles de iluminación sugeridos

Se recomiendan los siguientes valores de iluminancia como mínimos según la actividad y espacio en la que inciden.

Espacio	Nivel mínimo de lux
Baños	150
Dormitorios	400
Vestíbulos	300
Recepción	500
Cuartos de estar	200
Comedores	300
Escaleras	300
Biblioteca	400
Laboratorio	1000

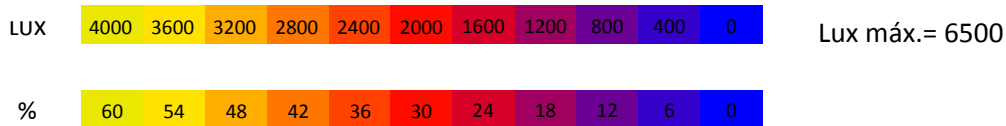
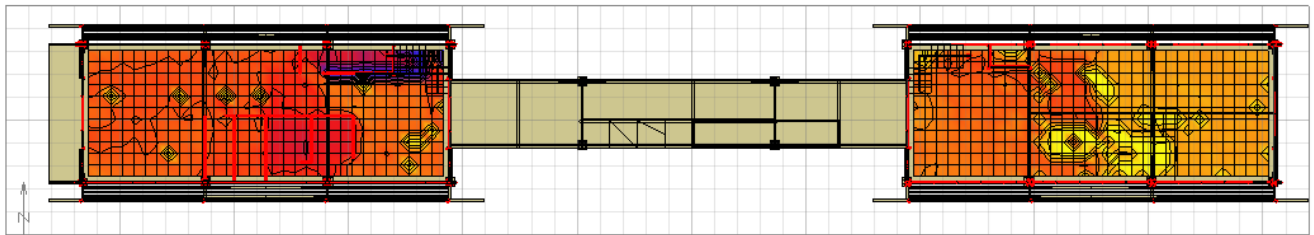
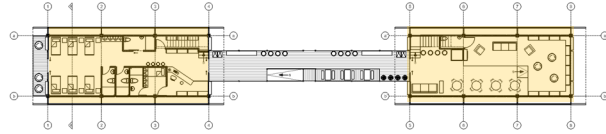
Se deben de tomar en cuenta los siguientes puntos clave para obtener una buena iluminación:

**Luz suficiente:** tener niveles adecuados de luz.

**Iluminación uniforme:** tener una iluminación general con un alto grado de uniformidad.

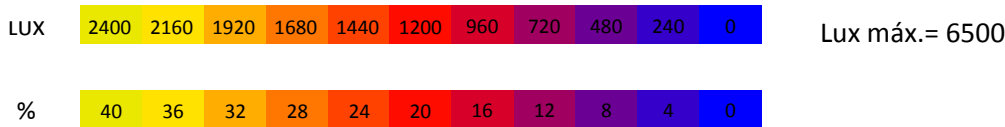
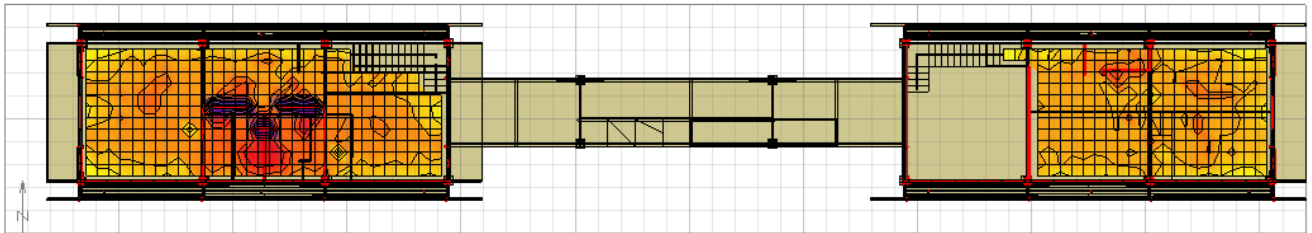
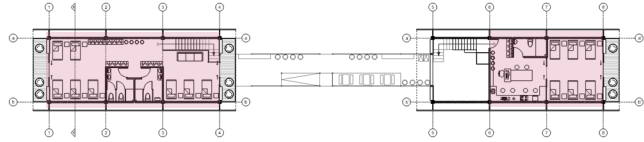
**Fuentes de luz bien apantalladas:** Es fundamental el uso de pantallas con rejillas que proporcionen el apantallamiento en la dirección crítica y evitar el deslumbramiento. (Tiravanti, S.A)

#### 4.8.4 análisis de niveles de luz natural, 1 nivel interiores



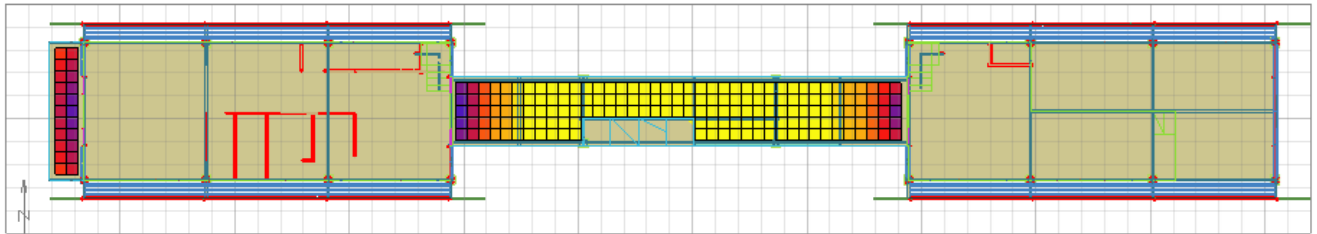
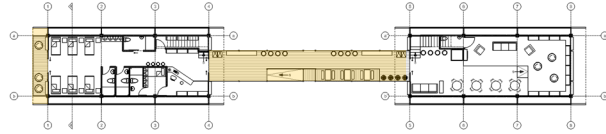
A nivel general se logra demostrar una distribución de la luz pareja y constante con aproximado de 2000 lux y un aprovechamiento de la luz natural del 42% gracias a la orientación del edificio y la iluminación indirecta resultado de los parasoles de caña brava. Existen con algunas bajas en sectores en donde hay más cerramientos, sin embargo no comprometen la calidad del nivel de iluminación natural.

#### 4.8.4 análisis de niveles de luz natural, 2 nivel interiores



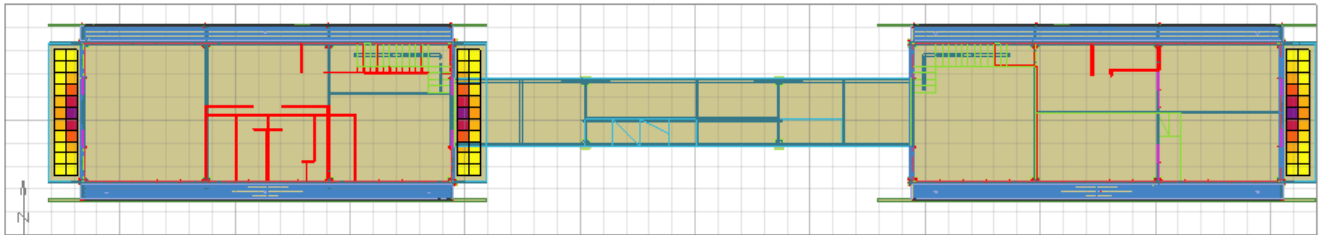
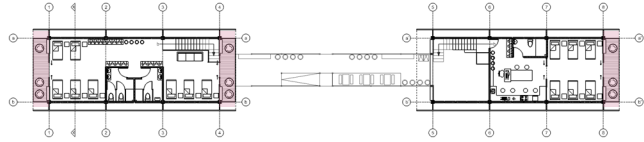
A nivel de la segunda planta se puede apreciar el mismo fenómeno, esto demuestra la efectividad del cerramiento de caña brava y celosías para controlar los niveles de radiación solar que disminuyen en casi 7000lux respecto al exterior sin dejar de aprovechar una cantidad considerable de la misma, aspecto muy importante dentro del bosque, en donde los niveles de luz pueden disminuir hasta en un 40%

#### 4.8.5 análisis de niveles de luz natural, 1 nivel exteriores



A nivel de exteriores se demuestra una buena transición entre niveles altos de exterior hacia niveles relativamente menores del interior, en relación a los análisis interiores, lo cual es favorable para los niveles de confort internos pues se evita el deslumbramiento en el transitar de los espacios.

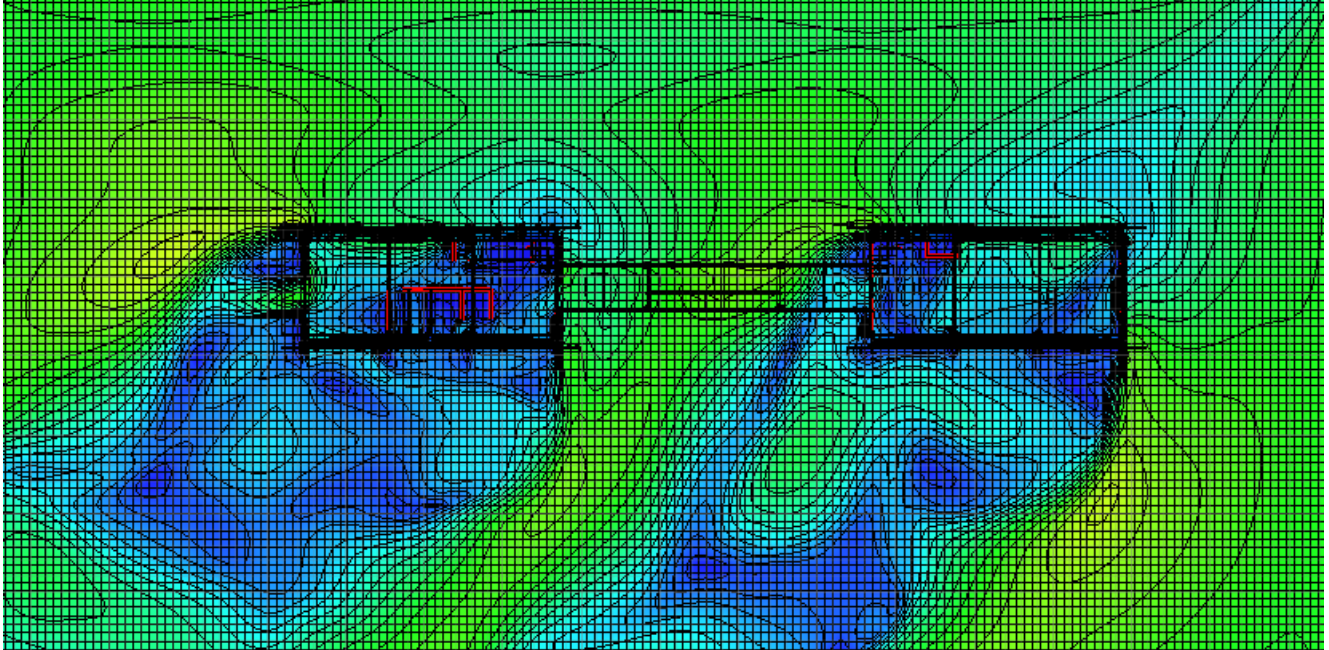
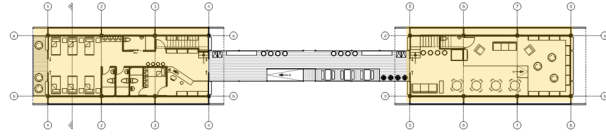
#### 4.8.6 análisis de niveles de luz natural, 2 nivel exteriores



Lux máx.= 6500

A nivel de la segunda planta se puede apreciar el mismo fenómeno, esto demuestra la efectividad de los parasoles en fachadas E-O que disminuyen los lux en casi 2500 del exterior al interior.

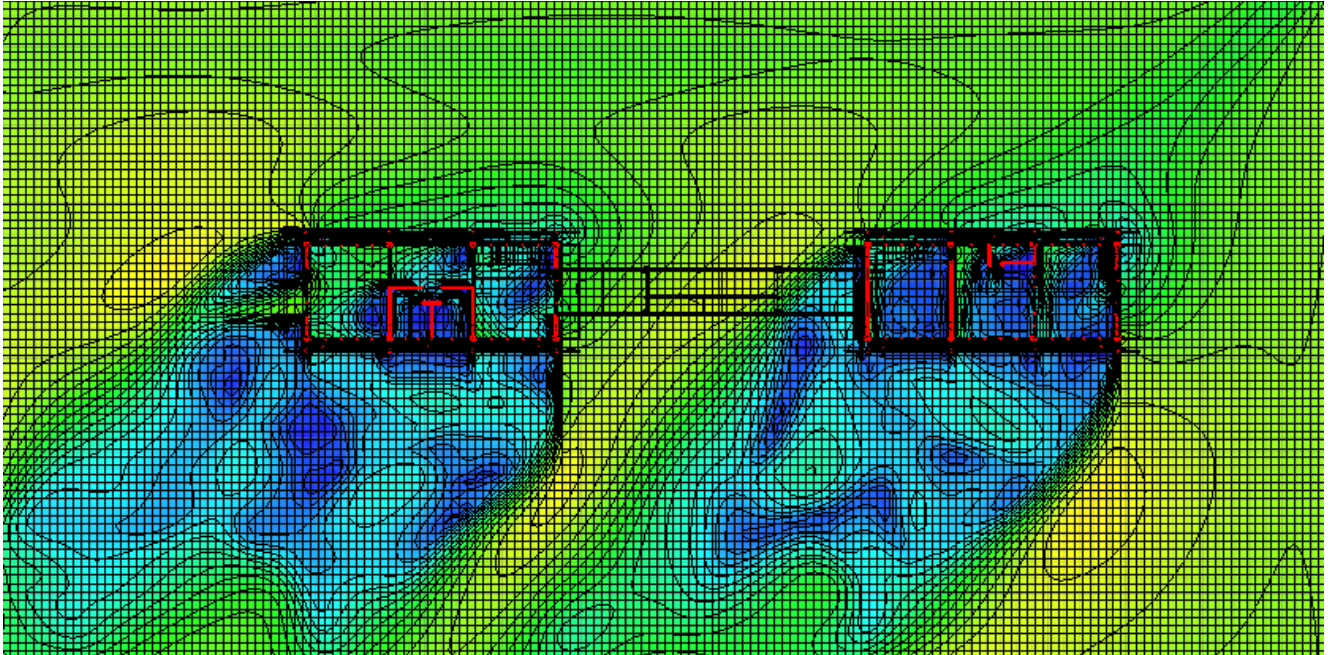
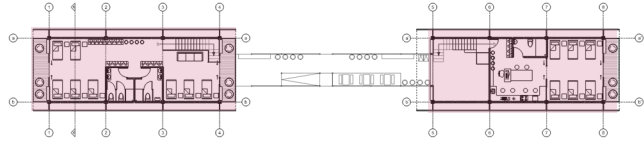
## 4.8.7 análisis de ventilación natural CFD, 1 nivel



m/s 2.10 1.89 1.69 1.48 1.28 1.07 0.86 0.66 0.45 0.25 0.04 V máx.= 2,8 m/s

Del análisis de velocidad del viento se logra observar como el viento llega a todos los espacios del centro de visitantes y con una velocidad relativamente menor a la promedio, pasando de 1.07 m/s a 0.45 m/s. Esto es una condición favorable pues lo que se intenta es barrer con el exceso de humedad en los espacios habitables.

## 4.8.8 análisis de ventilación natural CFD, 2 nivel



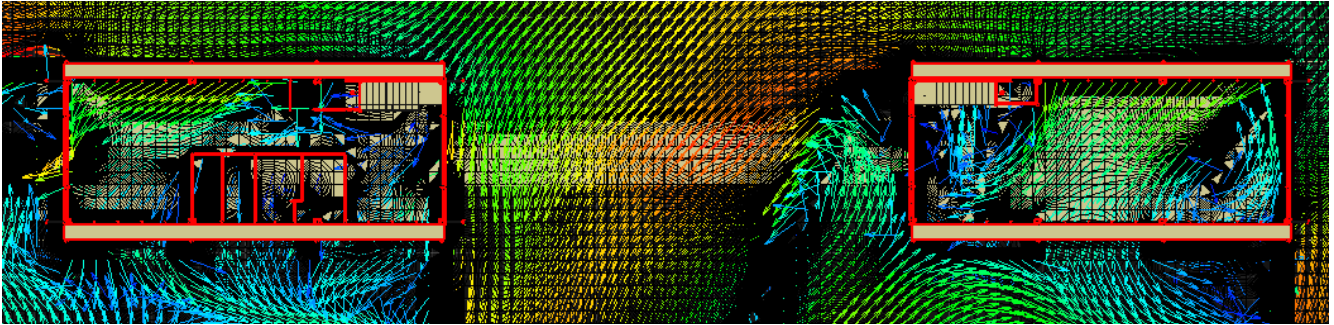
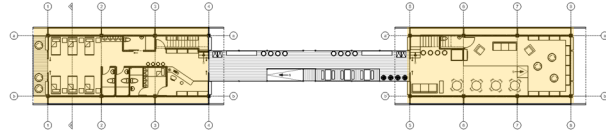
m/s 

2.10	1.89	1.69	1.48	1.28	1.07	0.86	0.66	0.45	0.25	0.04
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

 V máx. = 2,8 m/s

En el segundo nivel se puede apreciar el mismo fenómeno, si bien hay bajonazos de velocidad en algunos espacios pequeños como baños, siempre existe un flujo que permite la ventilación y expulsión de malos olores.

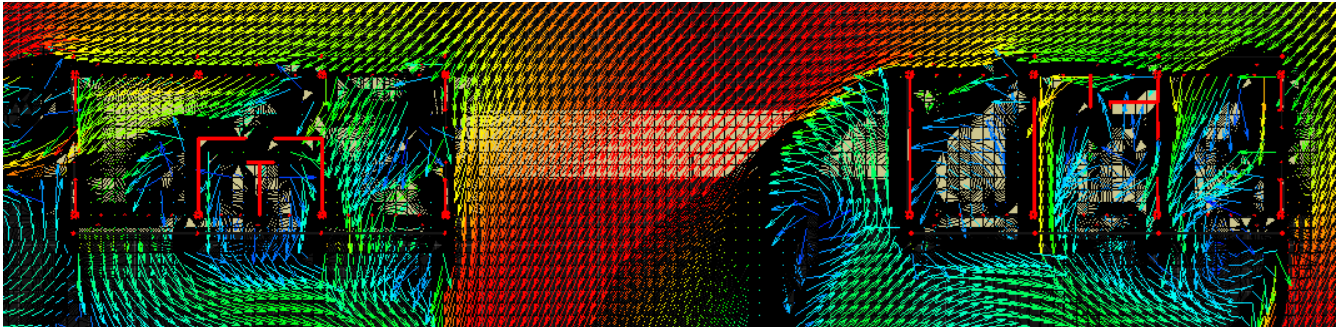
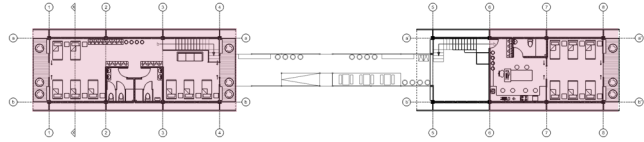
## 4.8.9 análisis de ventilación natural CFD, 1 nivel



V con dirección NO

Se demuestra la ventilación cruzada a través de los primeros niveles, lo que ayuda a combatir el exceso de humedad presente dentro de los espacios habitables, lo cuales una condición favorable. Sin embargo en las áreas de baños se recomienda colocar cerramientos permeables en la parte superior de la pared para agilizar el paso del viento por estos espacios.

## 4.8.10 análisis de ventilación natural CFD, 2 nivel



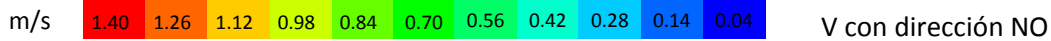
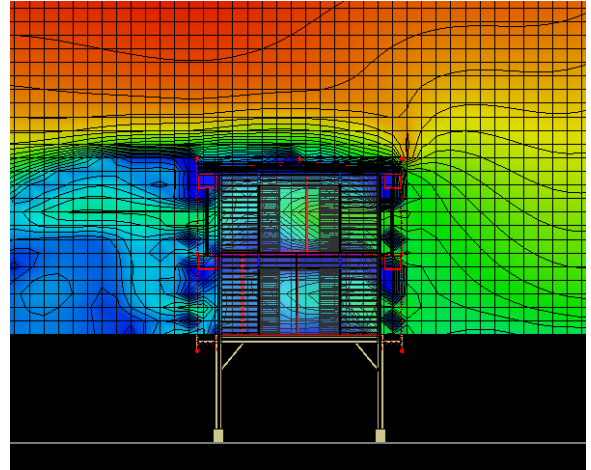
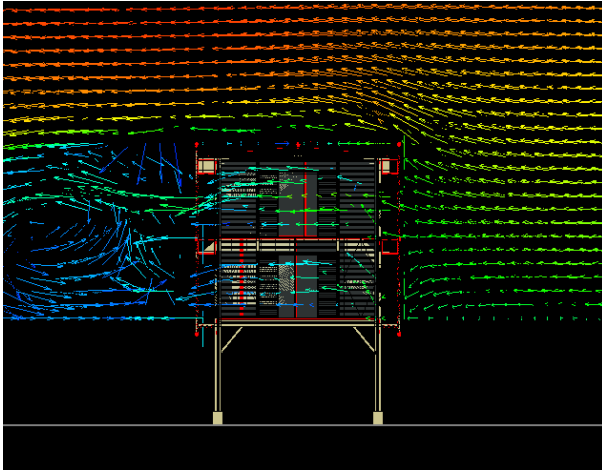
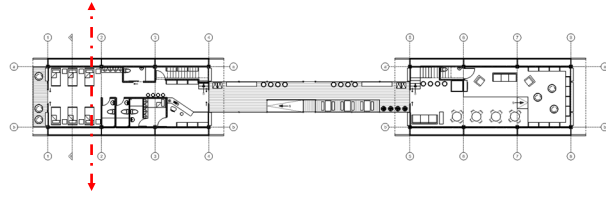
m/s



V con dirección NO

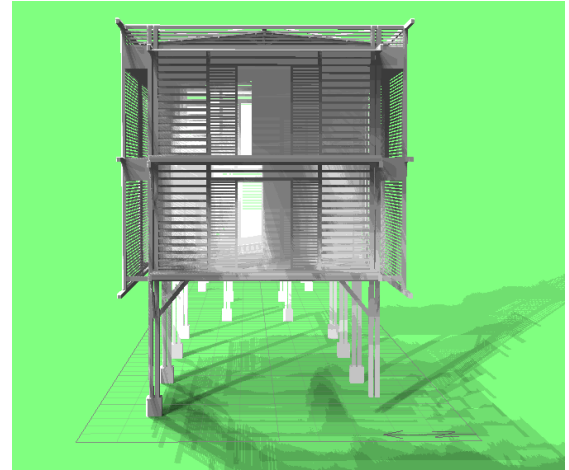
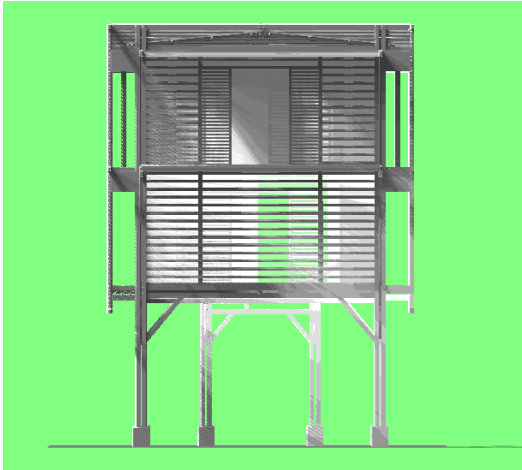
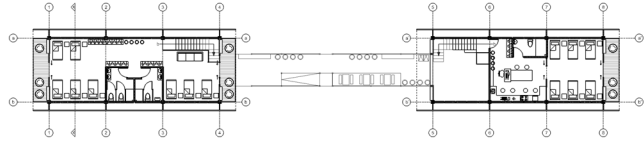
A nivel de la segunda planta se puede apreciar el mismo fenómeno, esto demuestra la efectividad de los cerramientos laterales, en especial de las celosías que permiten la circulación del viento dentro del edificio de una manera rápida y directa.

#### 4.8.11 análisis de ventilación natural CFD, sección



La sección pone en evidencia como el flujo del viento es constante a través del centro de visitantes. Esto demuestra la efectividad de los cerramientos contra el exceso de humedad del sector, disminuyendo temperaturas internas, lo cual es una condición favorable para los usuarios.

## 4.8.12 análisis de sombras fachada E y O

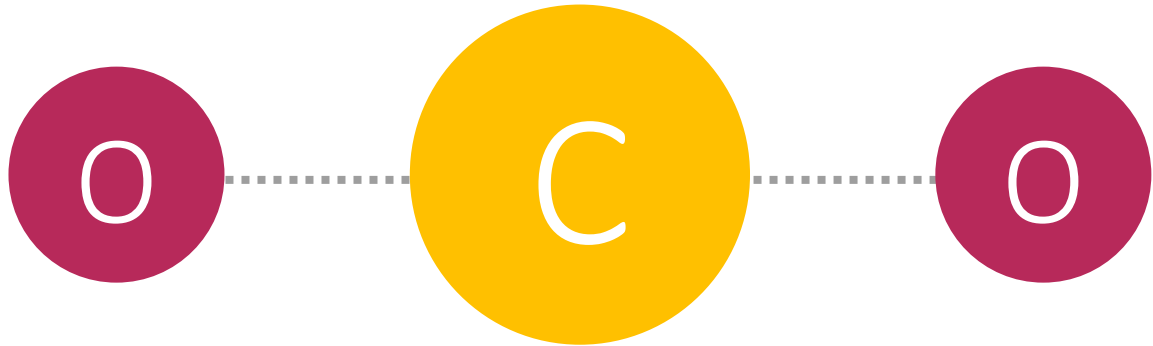


+



-

Los niveles de sombras en las fachadas E y O presentan niveles altos de densidad, lo que demuestra la efectividad de los aleros y parasoles propuestos y la orientación del edificio E-O para disminuir la exposición de estas fachadas al sol, lo que mejora los niveles de temperatura internos del edificio, así como los niveles de confort de los usuarios.



## 4.9 análisis de huella de carbono

Seguidamente se cuantificarán las emisiones de carbono emitidas por el proyecto con la intención de no solo valorar el mismo a nivel de calidad espacial y arquitectura, sino también en materia de sostenibilidad con la intención de demostrar coherencia con el concepto y motivo de un Parque Nacional, la conservación del Patrimonio Natural y de la salud ambiental.

Se cuantificarán los materiales propuestos para medir las emisiones de gases y corroborar si realmente los materiales propuestos ayudan a reducir la huella de carbono.

#### 4.9.1 ejemplo de cuantificación de kgCO<sub>2</sub> / kg



1  $V \times \rho = m$

2  $m \times \text{kgCO}_2/\text{Kg} = \text{KgCO}_2$

1  $420\text{kg}/\text{m}^3 \times 23.3\text{m}^3 = 9693.60\text{kg}$

2  $9693.60\text{kg} \times 0.65\text{kgCO}_2/\text{Kg} = 6300.84\text{kgCO}_2$

Para cuantificar las emisiones de algún material en específico se cuenta con tablas de equivalencias en masa de CO<sub>2</sub> por cada kilogramo de material, en este ejemplo se medirán las emisiones producidas por la madera laminada encolada. Es necesario conocer la masa de material invertido en la construcción, se recomienda cuantificar el volumen usado por cada material y multiplicar este dato por la densidad del material, una vez obtenido este dato se debe de volver a multiplicar por su respectiva equivalencia de KgCO<sub>2</sub> y así obtener sus emisiones de CO<sub>2</sub>. (Inventory of Carbon & Energy, 2008)

## 4.9.2 inventario de materiales para cálculo de huella de CO<sub>2</sub>

Se toman en cuenta los materiales utilizados en estructura principal, secundaria y cerramientos; se deja por fuera acabados. Del total de la propuesta se cuantifican los siguientes datos:

U	MATERIALES	CENTRO	PUENTE PEATONAL	PUENTE	SENDEROS	TORRE	PASAJE	MIRADOR	MUELLE	TOTAL
m3	madera	26,5	7,62	4,82	24,78	8,2	5,88	3,8	5,3	86,9
m3	madera laminada	5,44	7,5	4,24	x	5,90	x	x	x	23,08
m	madera plástica	606,36	513,4	x	426,66	735	x	x	78	2360
m2	vidrio	442	x	x	x	x	x	x	x	442
m	acero	x	x	x	x	x	x	146	x	146
m3	concreto	8,8	5,1	19,22	8,82	9,46	2,66	65	1,9	121
m2	policarbonato	x	x	x	x	x	19	x	x	19
m3	tierra	x	x	x	70	x	x	x	x	70
m2	láminas de hg	213	40	x	x	14	67	x	x	334
m2	láminas de madera plástica	142	x	x	x	x	x	x	x	284
m	cable	153,6	118	110	206	x	x	x	x	434
m2	área	451	140	55	782	194	49	123	136	1930

### 4.9.3 equivalencias en CO<sub>2</sub>

Cada material tiene su respectiva equivalencia en CO<sub>2</sub>, la cual corresponde a kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada kilogramo de material. Los materiales cuantificados poseen las siguiente equivalencias:



madera

0.46 kgCO<sub>2</sub>/kg



policarbonato

6.00 kgCO<sub>2</sub>/kg



madera laminada

0.65 kgCO<sub>2</sub>/kg



tierra

0.005 kgCO<sub>2</sub>/kg



madera plástica

1.60 kgCO<sub>2</sub>/kg



láminas de hg

2.82 kgCO<sub>2</sub>/kg



vidrio

0.85 kgCO<sub>2</sub>/kg



láminas de m. plástica

1.60 kgCO<sub>2</sub>/kg



acero

1.77 kgCO<sub>2</sub>/kg



cable de acero trenzado

2.83 kgCO<sub>2</sub>/kg



concreto

0.13 kgCO<sub>2</sub>/kg

#### 4.9.4 cálculo de huella de CO<sub>2</sub>

Para obtener el dato final de las emisiones de carbono generadas es necesario pasar los volúmenes cuantificados a masa (Kg), esto se obtiene multiplicando estos datos por la respectiva densidad de los materiales. Seguidamente se multiplica la cantidad de kg obtenidos por su respectiva equivalencia de KgCO<sub>2</sub> /kg

MATERIALES	MASA (kg)	kgCO <sub>2</sub> /Kg		kgCO <sub>2</sub>
madera	56485	0.46	— — — →	25983,1
madera laminada	9693.60	0.65		6300,84
madera plástica	5403.89	1.60		8646
vidrio	3359.20	0.85	— — — →	2855,32
acero	3402	1.77		14628,86
concreto	290304	0.13		37449,21
poli carbonato	28.50	6.00	— — — →	114
tierra	70000	0.005		350
lámina de hg	1453.56	2.82		697,7
láminas de madera plástica	788.10	1.60		1260,96
cable	156.24	2.83		442,15

## 4.9.5 resultado

Se obtiene como total de kilogramos de CO<sub>2</sub> para la propuesta del centro turístico, la cual tiene un área total de 1930m<sup>2</sup>, una sumatoria final de 98 728 kg CO<sub>2</sub>, ósea un total de 99 toneladas emitidas.



Como punto de comparación, dicha medida obtenida equivale aproximadamente en emisiones anuales de CO<sub>2</sub> a un total de 16 vehículos livianos (6T por vehículo).

## 4.9.6 comparación y ganancia

Para demostrar la ganancia de toneladas de CO<sub>2</sub> se hará 2 escenarios de la propuesta; primero que tantas toneladas emitiría si se sustituyera las maderas por acero, y segundo si se sustituyeran por concreto.

### ACERO

MATERIALES	kgCO2
acero	153239,86
vidrio	2855,32
concreto	37449,21
policarbonato	114
tierra	350
láminas de hg	697,7
láminas de madera plástica	1260,96
cable	442,15

196 409 TCO<sub>2</sub>

### CONCRETO

MATERIALES	kgCO2
concreto	192249,21
vidrio	2855,32
acero	14628,86
policarbonato	114
tierra	350
láminas de hg	697,7
láminas de madera plástica	1260,96
cable	442,15

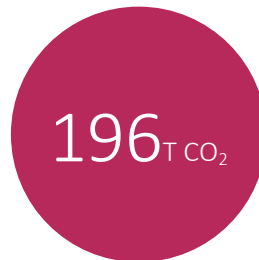
212 598 TCO<sub>2</sub>

## 4.9.7 resultado

Según el siguiente infograma se demuestra que el uso de la madera disminuye en aproximadamente la mitad las emisiones de carbono en comparación a materiales típicos como acero y concreto.



base



+ 97<sub>TCO<sub>2</sub></sub>



+ 114<sub>TCO<sub>2</sub></sub>

## 4.10 conclusión

Según los resultados obtenidos en los diferentes capítulos por este trabajo de investigación se obtienen las siguientes conclusiones generales:

- El PNBC es una zona con gran belleza escénica y gran potencial que sufre de un rezago competitivo a causa de la falta de infraestructura, por lo que una intervención como la propuesta viene a perfilar al PNBC como un destino turístico referente.
- El turista ornitológico encuentra pocas oportunidades que satisfagan sus necesidades e inquietudes, por lo que la propuesta arquitectónica viene a dar respuesta a esta problemática con un sello único.
- La propuesta de centro turístico, al tomar en cuenta factores únicos del sector de Quebrada González como la fauna y flora, topografía, opinión del usuario, clima, estructura del bosque, brinda una respuesta integral a la problemática planteada por este trabajo de investigación.
- La arquitectura propuesta fomenta el interés por el Patrimonio Natural del PNBC, así como la cultura, respeto e identidad por los mismos al imitar elementos propios del bosque.
- La propuesta se desarrolló de manera tal que no comprometa la salud del bosque ni la intención primaria de un Parque Nacional, LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL.

## 4.11 recomendaciones

Con base en las conclusiones del trabajo de investigación se recomienda tomar en consideración los siguientes aspectos y oportunidades:

- Se recomienda desarrollar material cartográfico de los sectores de uso público del Parque Nacional con la intención de facilitar futuros desarrollos inmobiliarios.
- En cuanto a los senderos e infraestructura actuales, se recomienda fortalecer y mejorar estos servicios e implementar conceptos de accesibilidad universal y turismo sostenible.
- Contemplar la posibilidad de expansión del centro propuesto mediante más metros lineales de senderos y recorridos dentro del bosque.
- Establecer políticas y regulaciones sobre uso de materiales y estrategias activas y pasivas básicas con la intención de desarrollar estándares de calidad para las zonas de protección.
- Realizar estudios sobre los factores de especialización que posee cada sector del parque con la intención de desarrollar proyectos que mejoren y amplíen la oferta turística.

# referencias

- Agencia para la Cooperación Internacional de los Países bajos. (2005). *La biojardinera: una alternativa natural para limpiar las aguas grises de nuestra casa*. Cartago, Costa Rica.
- Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. (2012). ACCVC. Obtenido de [www.accvc.org](http://www.accvc.org)
- Aro, M. (s.a.). *EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN, MEDICIÓN de la huella de carbono*. Chile: ANWO.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). *Ley Orgánica del Ambiente No. 7554*. San José.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1996). *Ley Forestal No. 7575*. San José.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1998). *Ley de Biodiversidad No. 7788*. San José.
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2010). *Proyecto de Ley 17128*. San José, Costa Rica.
- Burelo, V. (2004). *Parque Reserva, Península del Carrizal*. Puebla, México.
- Cervilla, P. (2010). La comunidad verde. *Su Casa edición 54* , 116-125.
- Durán, J. (2010). *Madera Diseño y Construcción*. San José Costa Rica: Colegio Federado de Arquitectos de Costa Rica.
- Eduardo Tiravanti. (S.A.). *La iluminación*. Stilar.

- Geoff, C. (2008) . *INVENTORY OF CARBON \$ ENERGY (ICE) versión 1.6a*. United Kingdom: University of Bath.
- González, I. (s.a.). *Guía práctica de accesibilidad para TODOS*. San José, Costa Rica: Caja Costarricense de Seguro Social.
- Heras, M. (2004). *Manual del turismo sostenible*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Instituto Costarricense de Turismo. (2012). *Cifras turísticas*. San José, Costa Rica: ICT
- Instituto Costarricense de Turismo. (2012). *Visit Costa Rica*. Obtenido de <http://www.visitcostarica.com/ict/paginas/ict.asp>
- IHOBE. (2009). *ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y HUELLA DE CARBONO, DOS MANERAS DE MEDIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PRODUCTO*. Bilbao, España: IHOBE, S.A.
- Jiménez, R. (s.a.). *PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO, un viaje a la Biodiversidad*. San José.
- Loraine, C. (2000). *Cómo se hace una investigación*. Philadelphia, USA: Gedisa.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (s.a.). *Lineamientos para la Elaboración del Plan de PROTECCIÓN de las ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS*. San José.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2012). *MINAET*. Obtenido de [www.minae.go.cr](http://www.minae.go.cr)

# referencias

- Ministerio del Ambiente y Energía. (2005). *DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DEL PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO Y SU ENTORNO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO*. San José.
- Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2005). *Plan de manejo del Parque Nacional Braulio Carrillo*. San José.
- Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. (1992). *DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DEL CLIMA DE LOS DIAMANTES*. San José, Costa Rica: Instituto Meteorológico de Costa Rica
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2008). *Componentes del sistema de captación y aprovechamiento del agua de lluvia*.
- Reyes, Á. (2002). *Turismo Sostenible*. Madrid, España: Lepala.
- Rivera, J. (2007). *Manual con criterios de sostenibilidad para el desarrollo de destinos de aviturismo en Guatemala*. Guatemala: Serviprensa S.A.
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA de MÉXICO S.A.
- Sánchez, J. (1996). *Turismo en Costa Rica: el reto de la competitividad*. San José.
- Secretaría Técnica Nacional Ambiental. (2012). *SETENA*. Obtenido de [www.setena.go.cr](http://www.setena.go.cr)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2010). *Datos Estadísticos Correspondientes al Año 2010, ACCVC*. San José.

- SINAC. (2009). *IV Informe del País al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. San José.
- Ossenbach, M. (s.a.). *¿Cómo atraer aves a su jardín?* San José Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de conservación. (s.a.) *Evolución y perspectivas*. San José, Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2012). *Sitio oficial del Sistema Nacional de Áreas de Conservación*. Obtenido de [www.sinac.go.cr](http://www.sinac.go.cr)
- Tanque Diez. (s.a.). *Sistemas de depuración para infiltración: Fosas Biológicas T.D.* Obtenido de <http://www.tanquediez.com/>
- Thornberg, J. (2000). *Arquitectura y climas*. Barcelona, España: Gustavo Gili SA.
- Ugarte, J. (s.a.) *Guía bioclimática, construir con el clima*. San José, Costa Rica: Instituto de Arquitectura Tropical.

# anexo 1

## CUESTIONARIO PARA EL ANÁLISIS DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE VISITANTE RESPECTO A LA INFRAESTRUCTURA Y SU EXPERIENCIA TRAS LA VISITA AL PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO.

**Estimado visitante:** El presente cuestionario es realizado con fines académicos, para optar por el grado de licenciatura en Arquitectura y Urbanismo (TEC).

La información requerida hace referencia a las actividades desarrollados por los usuarios (visitantes), así como de la infraestructura presente.

Lo anterior con el fin de determinar el nivel de satisfacción del usuario en relación con las necesidades y servicios que se requieren, así como su opinión acerca de las posibilidades que ofrece el Parque Nacional Braulio Carrillo como destino turístico.

### INFORMACIÓN GENERAL

Nacionalidad \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Género      M\_\_\_      F\_\_\_

¿Visita por primera vez el sector de Quebrada González? *Si su respuesta es "SI" continúe a la pregunta 3.*

SI\_\_\_      NO\_\_\_

¿Cuántas veces ha visitado anteriormente al sector? \_\_\_\_\_.

Si nos visita en grupo, ¿cuántas personas lo acompañan? \_\_\_\_\_.

¿Cuál fue el motivo principal de su visita al Parque Nacional Braulio Carrillo?

Paseo\_\_\_      Interés    por    los    recursos    naturales\_\_\_      Gira    de    estudios\_\_\_

Para acampar\_\_\_    Investigación\_\_\_    Otros \_\_\_\_\_

## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

¿Qué medio de transporte utilizó para trasladarse al sector de Quebrada González?

Bus público\_\_\_    Buseta privada\_\_\_    Automóvil\_\_\_    Taxi\_\_\_    Motocicleta\_\_\_    Otro\_\_\_

¿Cree usted que las actuales condiciones de infraestructura y servicios permiten y son suficientes para disfrutar al máximo su visita al Parque Nacional Braulio Carrillo?

SI\_\_\_    NO\_\_\_

Los senderos como única vía para el disfrute del atractivo natural del sector Quebrada González, ¿considera que exponen al máximo los atractivos naturales del Parque Nacional?

SI\_\_\_    NO\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

¿De cuáles instalaciones hizo uso?

Área comedor\_\_\_    Área de acampar\_\_\_    Servicios Sanitarios\_\_\_    Senderos\_\_\_    Miradores\_\_\_  
Estacionamientos\_\_\_    Accesibilidad\_\_\_    Información\_\_\_    Otros\_\_\_\_\_

# anexo 1

Según su experiencia tras la visita al sector de Quebrada González, indique qué tipo de infraestructura cree que debería de ofrecerse y/o mejorar en el sector.

Área comedor\_\_\_ Área de acampar\_\_\_ Hospedaje\_\_\_ Servicios Sanitarios\_\_\_ Senderos\_\_\_  
Miradores\_\_\_ Estacionamientos\_\_\_ Accesibilidad\_\_\_ Información\_\_\_ Biblioteca\_\_\_ Laboratorios\_\_\_ Internet\_\_\_  
\_\_\_ Tienda\_\_\_ Rotulación\_\_\_ Sala de exhibiciones\_\_\_ Canopy\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

¿Considera usted que las actuales instalaciones respetan e integran satisfactoriamente al entorno natural circundante?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Creé usted que los materiales usados son coherentes con el entorno natural?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Cuál es su opinión acerca de la infraestructura general del área?

Buena\_\_\_ Regular\_\_\_ Mala\_\_\_

## VIVENCIA

¿Cuál sector de Quebrada González fue el que más le agrado?

Sendero el Ceibo\_\_\_ Sendero Botarrama\_\_\_ Sendero Las Palmas\_\_\_ Mirador al Río Sucio\_\_\_ La  
quebrada González\_\_\_ El río Sucio\_\_\_ Área de uso público\_\_\_

¿Por qué?

---

¿Cuál fue el elemento que más llamo su atención durante su recorrido por los senderos?

---

¿Cuál considera usted que es el principal atractivo del sector Quebrada González?

Flora\_\_\_ Fauna\_\_\_ Paisaje Natural\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

¿Sabía usted que el sector de Quebrada González es una importante ruta de aves?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Lo considera atractivo?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿La visita al sector de Quebrada González cumplió con sus expectativas?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Cómo definiría su experiencia en el Parque Nacional Braulio Carrillo?

---

Sabiendo que Costa Rica es un país que presenta una gran y diversa cantidad de destinos turísticos ¿Por qué optó por el Parque Nacional Braulio Carrillo?

---

Nos gustaría saber si existe alguna inquietud u opinión que deseara compartir acerca de temas que se trataron o no en este cuestionario.\_\_\_\_\_

## anexo 2

### **ESTRUCTURA DE ENTREVISTA SEGÚN OBJETIVO #1**

- ¿Qué opina de las instalaciones del sector de Quebrada González?
- ¿Cuáles son los principales problemas que presenta?
- ¿Qué tiene que decir acerca de la calidad espacial y confort de las actuales instalaciones?
- ¿Qué opina usted de la relación física entre los espacios de uso público y privado?
- ¿Qué opina de los materiales utilizados en las instalaciones?
- ¿Cree usted que la infraestructura respete al entorno natural inmediato? ¿por qué?
- ¿Qué soluciones han adoptado para disponer de servicio eléctrico y de agua?
- ¿Qué espacios cree usted que deberían de tener las instalaciones?
- Alguna anécdota que quisiera compartir en relación a las instalaciones.
- ¿Por qué cree usted que los turistas visitan al sector de Quebrada González?
- ¿Por cuál atractivo natural preguntan más los turistas?
- ¿Cuál es la actividad que realizan con mayor frecuencia los turistas que visitan el sector de Quebrada González?
- ¿Existe alguna actividad prohibida dentro del sector que los turistas insistan en hacer frecuentemente?
- ¿Qué tan seguido se realizan investigaciones científicas en el lugar?
- ¿Cuáles son las quejas más constantes por parte de los turistas, naturales y científicos, en cuanto a instalaciones y servicios disponibles?

- Alguna anécdota que quisiera compartir en relación a los turistas y su estadía en la zona.

## **ESTRUCTURA DE ENTREVISTA SEGÚN OBJETIVO #2**

- ¿Cuál considera usted que sea la mejor ubicación para desarrollar el centro turístico científico?
- ¿Cuál debe ser el criterio a la hora de elegir la ubicación: accesibilidad, atractivos naturales circundantes, amenazas naturales, impacto ambiental, topografía?
- ¿Qué otro sitio propondría como posible sitio para la ubicación del centro turístico científico? ¿por qué?
- ¿Qué elementos naturales deben de respetarse dentro del bosque?
- ¿Qué tan factible resulta aplicar las mismas soluciones dadas a los servicios de electricidad y agua en los sitios propuestos?
- En los sitios planteados, ¿La contaminación sónica producto de la ruta 32 continúa teniendo repercusiones negativas importantes?
- ¿Qué tan factible es la integración de ríos, quebradas y fuentes de agua como atractivo turístico del centro a proponer?
- Los sitios planteados, ¿Comprometen la observación de aves y fauna local?
- Alguna recomendación que quisiera compartir en relación a los sitios planteados.

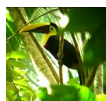
# índice fotográfico



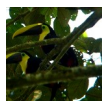
f-001 Hongos dentro del bosque del PNBC, fuente propia.



f-009 Turista en mirador río Sucio, fuente propia.



f-002 Tucán negro en QG, fuente propia.



f-010 Tucanes negros en QG, fuente propia.



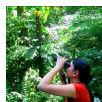
f-003 Ave comiendo, fuente Chy Seng Fernández , fotógrafo.



f-011 Lapa Roja, fuente Oscar Zarricueta, fotógrafo ICT.



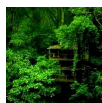
f-004 Serpiente sobre el sendero El Ceibo, fuente propia.



f-012 Ornitóloga, fuente propia.



f-005 Hongos sobre sendero Las Palmas, fuente propia.



f-013 Finca Bella Vista, fuente [www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



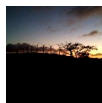
f-006 Primer ASP de CR, fuente <http://www.geolocation.ws>



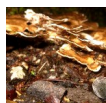
f-014 Palmeras peinadas, fuente [objetivotorrevieja.wordpress.com](http://objetivotorrevieja.wordpress.com)



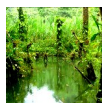
f-007 Volcán Poas , fuente <http://www.costaricaguides.com>



f-015 Torres eólicas Tilarán, fuente Verónica Corrales.



f-008 Hongos dentro del bosque del PNBC, fuente propia.



f-016 Lago en QG, fuente propia.



f-017 Celda fotovoltaica, fuente  
<http://quenergia.com>



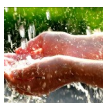
f-025 Finca Bellavista, fuente  
[www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



f-018 Leña, fuente <http://www.ecologiaverde.com>



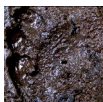
f-026 Finca Bellavista, fuente  
[www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



f-019 Manos bajo la lluvia, fuente  
[www.ecologiaverde.com](http://www.ecologiaverde.com)



f-027 Usuarios del PNBC, fuente  
propia.



f-020 Pisada sobre la arena, fuente  
propia.



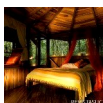
f-028 Turistas en QG, fuente propia.



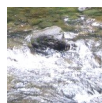
f-021 Finca Bellavista , fuente  
[www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



f-029 Ornitólogos en QG, fuente  
propia.



f-022 Finca Bellavista, fuente  
[www.fincabellavista.com](http://www.fincabellavista.com)



f-030 Quebrada González, fuente  
propia.



f-023 Reserva Bukit Timah, fuente  
[www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)



f-031 Mirador al río Sucio, fuente  
propia.



f-024 Turista en mirador río Sucio,  
fuente [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)



f-032 Sendero Botarrama, fuente  
propia.

# índice fotográfico



f-033 Parque Nacional Braulio Carrillo, fuente propia.



f-041 Bosque del PNBC, fuente propia.



f-034 Lapa roja, fuente Chy Seng Fernández, fotógrafo.



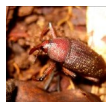
f-042 Estanque dentro el PNBC, fuente propia.



f-035 Pecho amarillos, fuente [www.flickr.com](http://www.flickr.com)



f-043 Árbol en QG, fuente propia.



f-036 Gorgojo en QG, fuente propia.



f-044 QG, fuente propia.



f-037 Rana Blue Jeans en QG, fuente propia.



f-045 Serpiente en QG, fuente propia.



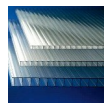
f-038 Zompopas sobre el sendero, fuente propia.



f-046 Madera de teca, fuente [www.markus-maute.de](http://www.markus-maute.de)



f-039 Mirador río Sucio, fuente propia.



f-047 Lámina policarbonato, fuente [policarbonatopanama.com.ar](http://policarbonatopanama.com.ar)



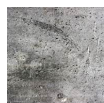
f-040 Casa de guardaparques, fuente propia.



f-048 Madera encolada laminada, fuente [www.archiexpo.es](http://www.archiexpo.es)



f-049 Caña brava, fuente [www.fssbirding.org.uk](http://www.fssbirding.org.uk)



f-057 Concreto, fuente [dillum.ch](http://dillum.ch)



f-050 Láminas de madera plástica, fuente [www.agroterracr.com](http://www.agroterracr.com)



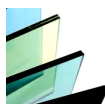
f-058 Láminas de HG, fuente [www.metalco.net](http://www.metalco.net)



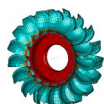
f-051 Madera plástica, fuente [www.agroterracr.com](http://www.agroterracr.com)



f-059 Mecate de fibra natural, fuente [www.ellagar.com](http://www.ellagar.com)



f-052 Vidrio, fuente [www.ar.all.biz](http://www.ar.all.biz)



f-060 Turbina de generador tipo Pelton, fuente [fluidos.eia.edu](http://fluidos.eia.edu).



f-053 Cable de acero, fuente [www.diferencia-entre.com](http://www.diferencia-entre.com)



f-061 Estado de instalaciones eléctricas, fuente propia.



f-054 Tierra, fuente [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)



f-62 Panel solar, fuente [solarselections.co.uk](http://solarselections.co.uk)



f-055 Acero, fuente [spanish.alibaba.com](http://spanish.alibaba.com)



Los mapas, gráficos, tablas , infográficos e íconos que aparecen en este trabajo son creación del autor de la misma; así mismo las plantas arquitectónicas, elevaciones, vistas en 3d, foto montajes y análisis de computadora.



f-056 Cedazo, fuente [www.construplaza.cr](http://www.construplaza.cr)