

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Centro de Interpretación Ambiental Mindo:**

**La relación entre la Arquitectura y la Naturaleza**

**María Belén Granda Neto**

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención

del título de Arquitecto

Quito

Enero de 2012

Universidad San Francisco de Quito  
Colegio de Arquitectura

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

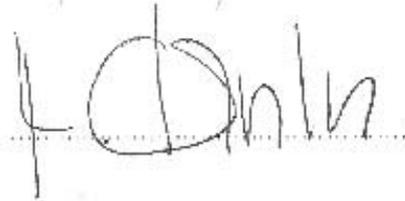
“Centro de Interpretación Mindo”

**Maria Belén Granda**

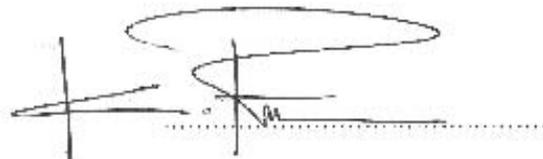
Pablo Moreira, Arq.  
Director de Tesis



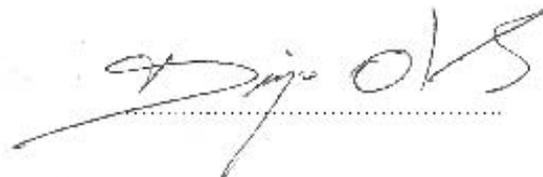
Marcelo Banderas, Arq.  
Miembro del Comité de Tesis



Igor Muñoz, Arq.  
Miembro del Comité de Tesis



Diego Oleas Serrano, Arq.  
Decano del Colegio



Quito, 6 de junio de 2011

© Derechos de autor

María Belén Granda Neto

2012

**Agradecimientos:**

Agradezco a mis padres quienes con su inmenso amor y dedicación me enseñaron el valor de la responsabilidad, el sacrificio y el esfuerzo; y que con su confianza me han motivado a ser perseverante a pesar de las dificultades. Son una parte esencial en mi vida, en mi práctica y en mi futura vida profesional.

## Resumen

Este trabajo denominado “Centro de Interpretación Ambiental Mindo”, es un proyecto arquitectónico que busca complementar, brindar un mejoramiento e incentivar a la investigación de flora y fauna del lugar. Asimismo, este tipo de establecimientos favorece un aprendizaje activo y significativo integrando el aprendizaje de las distintas entidades educativas como son escuelas, colegios y universidades, a su vez también para las personas que tienen interés en la materia. Del mismo modo, se brinda un servicio a la comunidad gracias a sus instalaciones y funcionamiento. El Centro de Interpretación es un lugar abierto a todos los usuarios para que tengan la oportunidad de encontrarse, socializar e intercambiar conocimientos a través de la participación en diversos proyectos académicos los cuales los llevarán a tener un amplio conocimiento sobre las especies de flora y fauna que posee la parroquia de Mindo.

## **Abstract**

This paper entitled "Environmental Interpretation Center Mindo" is an architectural project that seeks to complement, provide better and encourage research of flora and fauna. Also this type of establishment help active learning and meaningful learning integrating some educational institutions such as schools, colleges and universities, in turn also for people who have an interest in the matter. In the same way, it provides a service to the community through its facilities and operation. The Interpretation Center is a place open to all users to have the opportunity to meet, socialize and exchange knowledge through participation in some academic projects which will lead them to have a broad knowledge of the flora and fauna parish has Mindo.

Tabla de Contenidos:

1.

Introducción.....	1
1.1 Sullivan y la naturaleza.....	2
1.2 El hombre y la naturaleza.....	5
1.3 Analogías entre la Arquitectura y la Naturaleza.....	6
2. Tema.....	11
2.1 Problemática.....	11
2.2 Hipótesis.....	11
2.3 Objetivo General.....	12
2.4 Objetivos Específicos.....	12
2.5 Caso.....	13
2.6 Actividades y destinatarios.....	14
3. Análisis del programa general.....	14
3.1 Gráfico del programa .....	16
3.2 Zonificación y Relaciones visuales.....	17
4. Precedentes.....	18

4.1 Torre de Observación de Aves.....	18
4.2 La Casa de la Cascada de Frank Lloyd Wriqth.....	20
4.3 Academia de Ciencias de California- Renzo Pianno.....	22
4.4 Fundación Maquicupuna- Mindo.....	25
5. El lugar: Mindo.....	26
5.1 Geografía y clima.....	26
5.2 Estructura Formal: Teoría del pensamiento Orgánico.....	30
5.3 Ubicación del terreno y accesos.....	30
5.4 Análisis de hitos importantes.....	31
5.5 Especies de árboles de la zona.....	32
5.6 Fotos del terreno.....	33
6. Proyecto: Centro de Interpretación Ambiental Mindo.....	34
6.1 Partido Arquitectónico.....	34
6.1.1 Ejes principales.....	34
6.1.2 Malla reguladora.....	34
6.1.3 Ejes.....	35
6.1.4 Simetría y Equilibrio.....	35

6.1.5 Forma del espacio contenido.....	36
6.2 Diagramas del Proyecto.....	37
6.3 Relaciones visuales y espaciales.....	39
6.4 Estrategias Bioclimáticas.....	40
6.5 Bosquejos.....	42
6.6 Materiales utilizados.....	44
7. Planimetría.....	46
8. Bibliografía.....	62
9. Anexos.....	63

## **1.- Introducción**

La relación entre la naturaleza y el de la arquitectura ha existido a lo largo de toda la historia. Estas relaciones pueden ser subjetivas; por un lado podemos decir que tenemos a la arquitectura que utiliza la forma natural de manera superficial, desde un punto de vista particularmente estético y visual, donde se representan especies vegetales o animales en los elementos constructivos o en el conjunto edificatorio. Por otro lado, existe una arquitectura que racionaliza las funciones de determinados elementos presentes en la naturaleza que resuelven de manera efectiva problemas similares a los que se enfrenta el diseño arquitectónico. Por ejemplo, a través de la historia se ha podido observar como en la arquitectura Griega y Egipcia se han presentado abstracciones de principios de la naturaleza como la forma de los troncos de árboles tanto en lo estructural como visual. A través de las analogías biológicas se ha podido conocer y determinar el funcionamiento de los elementos arquitectónicos y su relación con la naturaleza como son las plantas, los animales, entre otros. Éstos son temas que predominan en Sullivan, Le Corbusier y Wright.

## 1.1 Sullivan y la Naturaleza

Louis Sullivan desde niño tuvo gran admiración por la naturaleza. Éste vivía casi totalmente en el mundo de los instintos. Lo que en él hubiera de intelecto consistía en una vívida precisión de la observación y un agudo interés en todas las tareas constructivas. Al mismo tiempo, Sullivan, profeta máximo del funcionalismo arquitectónico americano, no creía que el ornamento perjudicara a una arquitectura funcional, sino más bien, que podría articular en ella la estructura y desarrollar la expresión simbólica de la función. Del mismo modo, se determina que la relación entre la forma y la función aparece en toda la creación natural; aunque los árboles constituyen el ejemplo más frecuente, la relación se manifiesta de igual manera en la naturaleza animal o mineral, en la vida humana y, ciertamente, en todo aquello en que la mente pueda reparar. Como Sullivan observa, "en la naturaleza es evidente que una cosa parece lo que es y, recíprocamente, es lo que parece".(45)

Sullivan conoció inicialmente la filosofía y la literatura alemana a través de John Edelman, proyectista del estudio de Le Baron Jenney. De Edelman derivó Sullivan su teoría de las funciones suprimidas, origen del "la forma sigue a la función". Parece deducible que su idea principal era la de una serie de funciones "suprimidas" o dormidas en el problema arquitectónico e independizadas por el arquitecto a desarrollar la forma. En sus Charlas de escuela, "Sullivan señala que el carácter orgánico de un edificio exige a la función de cada parte poseer la misma calidad de la función del conjunto, y a cada parte, poseer la cualidad del todo, para compartir su identidad" (50), es decir, que exista la unidad y la reciprocidad de las partes. Igualmente, establece una distinción entre el pensamiento lógico, que es el

pensamiento básicamente mecánico o exclusivamente analítico, y el pensamiento orgánico. Este último implica la búsqueda de una subdivisión uniforme y sistemática de la función dentro de la forma capaz de detectar la similitud general; la cualidad orgánica de la estructura entera proviniendo del todo a la más minúscula subdivisión de detalle. Es importante destacar que para Sullivan la curiosidad por la composición dentro de la naturaleza y sus elementos era su pasión dominante, siempre estaba investigando y encontrando algo nuevo, siempre indagaba sensaciones sorprendentes, dando siempre la aceptación a todo aquello que fuera novedoso. Era experto para conseguir pensamientos de la observación atenta de lo que frecuentemente se llama lugares comunes. Para él, nada era lugar común, todo tenía algo que decir en la naturaleza. Con esto empieza a ver cómo los poderes de la naturaleza y los poderes del hombre se conjugaban en su visión en una idea de poder.

“Su meta era hacer una arquitectura que se adaptara a su función: una arquitectura realista basada en necesidades utilitarias bien definidas, en las que todas las exigencias prácticas de eficacia tuvieran importancia primordial como base de los proyectos y diseños; en que no se interpusiera ningún enunciado, tradición, superstición o hábito de la arquitectura” ( Sullivan 67). De este modo, las formas que modelara surgirían naturalmente de las necesidades y las expresarían con sinceridad. En su espíritu intrépido esto significaba que pondría a prueba una fórmula que había desarrollado. A través de prolongada contemplación de los seres vivos, a saber, la de que la forma sigue a la función, lo cual en la práctica significaría que la

arquitectura podría nuevamente convertirse en arte vivo, con tal de adherirse a esta fórmula.

En contraparte, se puede observar una clara diferencia entre lo natural y lo artificial generando así varias ideas en contra y a favor de cada una. Por esta razón, para Sullivan, a medida que se le encargaban proyectos de diversos tipos, extendía a ellos su sistema de forma y función. Al proceder así desarrollaba su convicción de que la manipulación arquitectónica como arte puro debe ser totalmente flexible en el espíritu y la mano del diseñador; materiales y formas deben ceder la potestad de su imaginación y su voluntad, que sólo así puede hacerse frente a las condiciones actuales y expresarlas fielmente (102). Esto significaba abandonar todas las enseñanzas artificiales y ser reemplazadas por la sensata filosofía de una arquitectura viva.

Mientras tanto, Sullivan nunca dejó de contemplar atentamente la naturaleza y prosiguió con sus estudios, acercándose más y más a las ciencias, en especial a aquellas que se refieren a formas de vida y a los aspectos funcionales. Y entre el gran número y variedad de las formas vivas, observó que invariablemente la forma expresaba la función, al modo como, por ejemplo, el roble expresaba la función roble, el pino la función pino, y así siguiendo a través de la asombrosa serie e indagando más en lo hondo, descubrió que no se trataba en verdad tan sólo de que la forma expresara la función, sino que la idea de importancia vital era ésta: "que la función creaba u organizaba la forma" (118). La captación de este concepto proyectaba abundante luz sobre todas las cosas del universo y condesaba en forma sorprendente en la humanidad, en todas las civilizaciones y en todas las

instituciones, cada forma y aspecto de la sociedad, cada pensamiento de masas y cada resultado de acción. Por consiguiente, “ Sullivan empezó a considerar que todas las funciones en la naturaleza eran poderes, manifestaciones de la influencia de la vida”(134). La naturaleza tiene un orden y reciprocidad por lo que es necesario analizarla e investigarla en toda su expresión para así lograr contemplar su relación con el elemento construido.

## **1.2 El Hombre y la Naturaleza**

Dentro de la relación entre arquitectura y naturaleza lo que motiva y justifica el hecho arquitectónico es la necesidad del hombre de habitar, de imaginar espacios confortables que permitan que las actividades propias a su naturaleza puedan desarrollarse. A su vez, conviene resaltar que este objetivo no es el único ni el más importante; una vez que se delimita un espacio, el objeto arquitectónico tendrá que satisfacer necesidades biológicas, funcionales, entre otras.

Históricamente, lo que hemos dado por llamar no ciudad, campo o naturaleza ha permanecido bajo dominio de lo urbano: a la explotación sin piedad de sus recursos se ha sumado la capacidad infinita para encajar sin resentimientos los males de la ciudad. A partir de ahí, “deberíamos dejar de pensar la naturaleza con esa imagen agradable sobre la que los modernos construyeron sus ideas y tomar conciencia de una segunda naturaleza compuesta por fragmentos naturales rescatados en forma de parques naturales, extensiones agrícolas, paisajes desertificados;... una segunda naturaleza sobre la que hemos desarrollado una nueva idea de belleza que le es

propia''(Arquitectura y Naturaleza). Por ello, esto nos lleva a plantear una relación con lo natural de igual a igual donde todo es un continuo objeto de acción. Dicha relación estaría basada en el tipo de herramientas y procesos naturales que introduciríamos en nuestra disciplina para acercarnos a ella.

En la naturaleza encontramos configuraciones mínimas de energía capaces de expresarse a través de una mínima cantidad de material, lo que se desvincularía bruscamente de la apariencia mecánica del objeto. Los sistemas vivos trabajan a través de la geometría, lo que nos llevaría a generar modelos espaciales en la definición del entorno artificial, el cual podría estar sujeto a procesos de gestión temporal y perturbaciones; todo ello proyectaría una arquitectura con fecha de caducidad, en la que los objetos, tal y como ocurre en la naturaleza, no tienen un solo estado final (Arquitectura y Naturaleza).

### **1.3. Analogías entre la Naturaleza y la Arquitectura**

La observación de la naturaleza y la experimentación han sido métodos de gran utilidad para el diseño de formas arquitectónicas. Desde construcciones vernáculas hasta las obras de importantes arquitectos, siempre han existido reinterpretaciones de formas naturales aplicadas al mundo de la arquitectura. Por esta razón es necesario conocer las características formales, estructurales y fisiológicas de los componentes de la naturaleza, partiendo de sus relaciones con el espacio y con el ambiente que los rodea. (Bahamón 4)

Charles Darwin en su libro *El origen de las especies*, demostraba que la vida es una lucha permanente por la existencia en la que al final subsisten tan sólo

aquellas formas que consiguen adaptarse mejor al medio en el que viven. La selección natural no permite que a la larga sobreviva lo ineficaz. Todo esto se da gracias al proceso de adaptación que existe en la naturaleza<sup>1</sup>. Si se adopta esta visión positivista, cabe afirmar que no existe mejor laboratorio experimental que una evolución de siglos, ni mejor garante de eficacia que la adaptabilidad de ciertas formas naturales a su entorno.

Actualmente, volver a retomar el estudio y la reinterpretación de las estructuras naturales es, una vez más, una clave inteligente para enriquecer el diseño de nuevas obras arquitectónicas. Entendiendo por "origen" la naturaleza, Gaudí resumió su pensamiento en una sola frase, "Originalidad es volver al origen". (Bahamón 5)

La muestra más puntual de analogía entre la Arquitectura y la Naturaleza se da entre el árbol, como representante más popular del reino vegetal, y el edificio en altura, como su equivalente en arquitectura. Por ende, ésta analogía establece la notable verticalidad de ambos elementos y en la existencia compatible de unos fundamentos subterráneos. Pues, en el lenguaje popular se utiliza la expresión "jungla de asfalto" para denominar las grandes ciudades<sup>2</sup>. Las edificaciones aportan una sensación tal, de densidad y verticalidad que justifica el empleo de la palabra jungla para describir el conjunto. "La analogía resulta aún más clara cuando se

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, no es de extrañar, por ello, que la naturaleza haya creado adaptaciones muy similares entre plantas arraigadas en lugares muy alejados entre sí. Dichas adaptaciones les permiten hacer un uso óptimo de sus recursos.

<sup>2</sup> Al vocablo propio de una formación vegetal, en donde jungla significa lugar de vegetación espesa, se le añade un atributo "de asfalto", que alude al sustrato sobre el que se asienta.

examina la relación árbol-columna. Los tallos de las plantas, en general, específicamente los troncos de los árboles, suelen ser cilíndrico-cónicos, porque pierden grosor hacia el extremo superior. Una columna es una pieza arquitectónica vertical y de forma alargada que sirve, en general, para sostener el peso de la estructura''(Bahamón 6). Por esta razón, su sección es circular, aunque a veces se reduce a medida que gana en altura. Por tanto, desde el punto de vista funcional, se puede decir que los troncos sostienen sus copas del mismo modo que las columnas hacen de soporte para el edificio.

Los edificios son estructuras inertes, formadas por diferentes elementos constructivos, que alojan espacios en donde los seres humanos desarrollan todo tipo de actividades. Las plantas, en cambio, son seres vivos que nacen, crecen, se reproducen y mueren. Sin embargo, la gran mayoría de las plantas superiores y de formas arquitectónicas comparten la singularidad de ser sistemas fijos-estáticos, incapaces de desplazarse para satisfacer sus necesidades básicas. Su ubicación es en principio definitiva, y para mantener dicha posición desarrollan sofisticados mecanismos de anclaje y estructura. La estaticidad es, por tanto, una de las pocas condiciones incuestionables que permite comparar el mundo vegetal con el arquitectónico. La otra condición básica es la lucha por la eficacia que resulta de la primera condición. Por consiguiente, las plantas y edificios, al ser prisioneros de su ubicación comparten la necesidad de hacer uso óptimo de los recursos que están a su alcance<sup>3</sup>. Por ende, se trata a grandes rasgos, de distintas formas de adaptación

---

<sup>3</sup> Esto se traduce en un sinnúmero de maneras similares de luchar por la luz y el espacio, de protegerse de factores bióticos o abióticos, o de ''hacerse con'', almacenar o ''deshacerse'' de los suministros necesarios para desarrollar sus funciones.

a partir de la estaticidad. Por último, cabe mencionar el fenómeno de la competencia, que comparten edificaciones y vegetaciones. “La agrupación de individuos vegetales y unidades arquitectónicas es la más común de las formas en que aparecen plantas y edificaciones sobre la tierra. Comunidades vegetales por un lado y ciudades, pueblos, barrios, etc. por otro, son estructuras que, como los individuos aislados, se prestan a comparación” (Bahamón 8).

Finalmente, todo lo que se ha venido exponiendo resalta aquellas correspondencias entre arquitectura y naturaleza en los que la función determina la estructura/forma. Por lo general, se trata de comportamientos o adaptaciones formales a las condiciones ambientales que, siguiendo criterios de eficacia, permiten optimizar el funcionamiento de un sistema vivo o, en el caso de la arquitectura, de uno inerte.

No obstante, no menos interesantes para el diseño, al margen de la función que se persiga, son las relaciones homólogas o similitudes que existen entre el mundo natural y el arquitectónico. Estas analogías únicamente formales y que no responden a una cuestión funcional, son fruto de una búsqueda en la que la arquitectura imita o adopta calidades propias del mundo natural/vegetal, con fines meramente estéticos. En la arquitectura contemporánea, muchos de los ejemplos de analogías formales o imitaciones de estructuras vegetales responden al intento de encajar el concepto de naturaleza en el proyecto arquitectónico. Incluso la búsqueda de dicha naturalización,

mediante la reproducción de esquemas propiamente vegetales, se debe al esfuerzo por integrar una construcción arquitectónica con su entorno natural<sup>4</sup>.

Finalmente, se ha podido observar y analizar que la naturaleza posee un orden estructurado ya que está rodeada de varios componentes que cumplen una función determinada.

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, reducción del impacto visual de nuevas construcciones o bien por introducir de forma artificial un ambiente natural en un entorno fuertemente humanizado, casi como una forma de abstracción poética.

## **2.- Tema**

La Arquitectura y la Naturaleza es un tema que se enfoca en las distintas relaciones y analogías que se pueden asociar entre los seres vivos y la arquitectura

### **2.1.- Problemática**

El problema es la falta de lugares en el cual se puedan desarrollar actividades educativas y de capacitación sobre la flora y fauna que posee Mindo. Por un lado, en Mindo podemos encontrar un sin número de áreas verdes las cuales en su mayoría son bosque protegido. Del mismo modo, los pocos lugares en los cuales se puede investigar y aprender sobre las especies de Mindo son muy pocos y no poseen la infraestructura necesaria para su óptimo funcionamiento. Además, la mayoría de “centros de interpretación” no son aclarativos en su naturaleza ya que no expresan un mensaje claro y no cuentan con un equipamiento pedagógico adecuado al nivel educativo como son talleres, itinerarios educativos, salidas de campo programadas para investigación, etc.

### **2.2.- Hipótesis**

Existen infinitas posibilidades en donde se pueden relacionar los principios de la arquitectura con los principios de la naturaleza, como son: su orden y reciprocidad, su capacidad de adaptación al medio y su eficacia; los cuales están determinados por componentes que responden a características particulares de un sitio.

En consecuencia, ¿Se puede definir la posibilidad de generar un orden y reciprocidad equivalente al que la naturaleza posee expresado en un elemento arquitectónico? En

el mundo natural, todo está organizado con el máximo grado de sentido y eficacia, por lo que, ¿Es factible determinar la relación Arquitectura-Naturaleza proyectado en un elemento que se adapte a su función, sin caer en tradiciones o hábitos de la Arquitectura?

### **2.3.- Objetivo General**

Su objetivo principal es conseguir que las personas que lo visiten conozcan de una manera inmediata el entorno de Mindo. Precisamente, el proyecto estará dedicado a las especies de flora y fauna, a este espacio natural se articulará el contenido temático que tendrá una relación directa con la naturaleza y el medio ambiente mediante un **Centro de Interpretación Ambiental** en el cual se promueva el **aprendizaje** creativo, buscando revelar al público el significado del **medio ambiente** y sus especies.

### **2.4.- Objetivos específicos**

- Satisfacer las necesidades culturales y científicas que permitan a los usuarios que en este caso son estudiantes, profesores, investigadores y turistas en general relacionarse con la naturaleza y la arquitectura.
- Integrar el proyecto a los elementos naturales del lugar como son su topografía y su entorno.
- Contribuir a la generación de nuevos conocimientos, actitudes y prácticas sobre las distintas especies, la conservación de la flora y fauna del bosque húmedo tropical y apoyar a la sostenibilidad ambiental.

- Ejercer una labor didáctica y pedagógica, asimismo dirigirse a todo tipo de público, desde escolares hasta adultos, investigadores y público en general.
- Impulsar la investigación, el aprendizaje y promover el cuidado de las especies tanto animal como vegetal que posee Mindo, así como colaborar en el desarrollo socio ambiental del lugar.

## **2.5.- Caso**

El proyecto es un Centro de Interpretación Ambiental en Mindo, el cual funciona como equipamiento ilustrativo el cual desempeñará la función principal de promover un ambiente para el aprendizaje creativo y al mismo tiempo revelar al público el significado del legado cultural de los bienes que exhibe. Por un lado, está orientado a la Investigación, conservación, divulgación y puesta en valor del objeto que lo constituye. Se interpreta para revelar significados. Interpretar es traducir el lenguaje técnico y a veces complejo del legado histórico, cultural y patrimonial, a una forma sencilla y comprensible para el público. Interpretar puede entenderse entonces como el arte de presentar al público un lugar o un objeto, o un conjunto de ellos, para informarlo, entretenerlo y motivarlo al conocimiento. El fin de la interpretación es dejar en el visitante un entendimiento de por qué y en qué sentido es importante ese lugar y lo que se expone. Por otro lado, este Centro de Interpretación comprende de un espacio de refugio/ vivienda para las personas, sobretodo investigadores que necesiten hospedarse por un tiempo para cumplir sus metas de estudio y capacitación.

## **2.6.- Actividades y destinatarios**

Sus actividades están dirigidas a la población en general, sobretodo a investigadores, ornitólogos y biólogos ya que Mindo es mundialmente conocido por sus especies únicas. El centro de interpretación desarrollará un conjunto de actividades de comunicación con el público visitante cuyo objetivo es revelar el significado de las especies naturales mediante su interpretación con el fin de aumentar la sensibilización del público y de hacer más efectiva su conservación.

## **3.- Análisis del programa**

El Centro de Interpretación cuenta con:

- **Guardianía**
- **Ingreso**
- **Área Administrativa**
- **Áreas de Exposición**
  - Sala de exposición permanente
  - Sala de exposición temporal
- **Área Académica**
  - Taller de Ornitología (área de taxidermia y bodega)
  - Taller de Orquídeas
  - Taller de mariposas
  - Aula multiusos
  - Taller de Anfibios y reptiles ( bodega)
  - Aula Geobotánica

- Sala de conferencias
- Área de descanso cubierta
- SSHH

- **Biblioteca**

- Videoteca
- Hemeroteca
- Sala de lectura

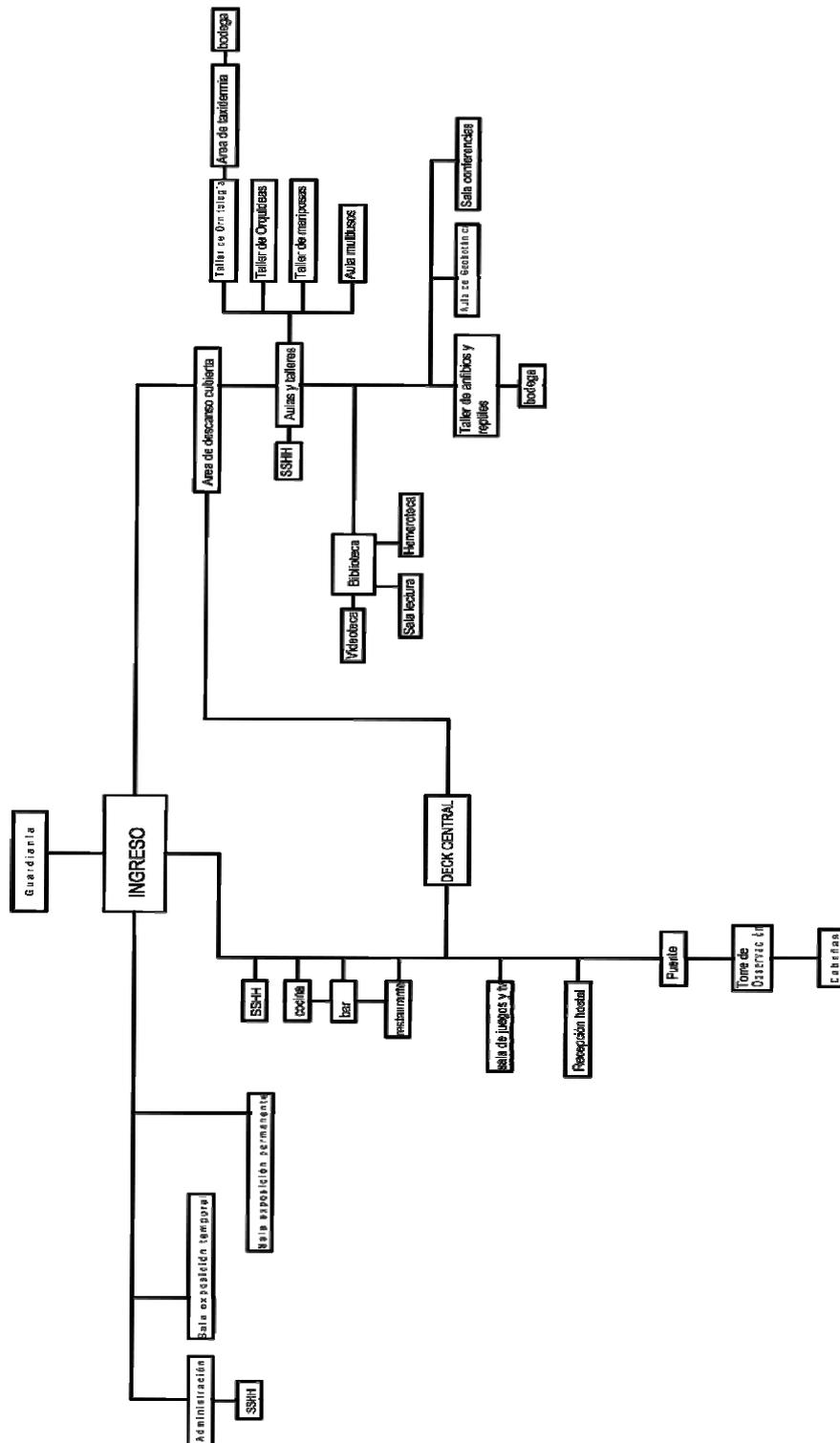
- **Restaurante**

- Cocina
- Bar
- Sala de juegos

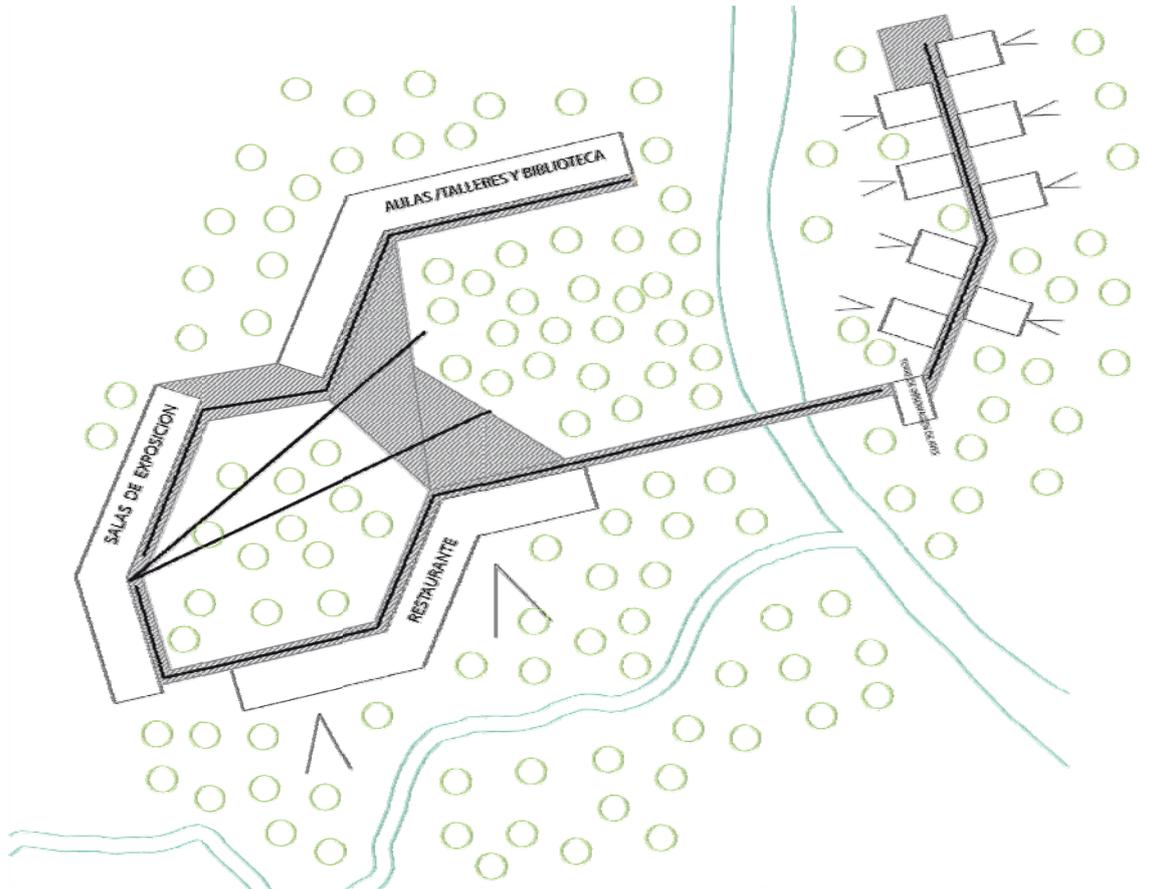
- **Hostal/Refugio**

- Recepción
- Puente
- Torre de observación de aves
- Cabañas

### 3.1.- Gráfico del programa



### 3.2.- Zonificación y relaciones visuales



**Relaciones visuales y de recorrido**

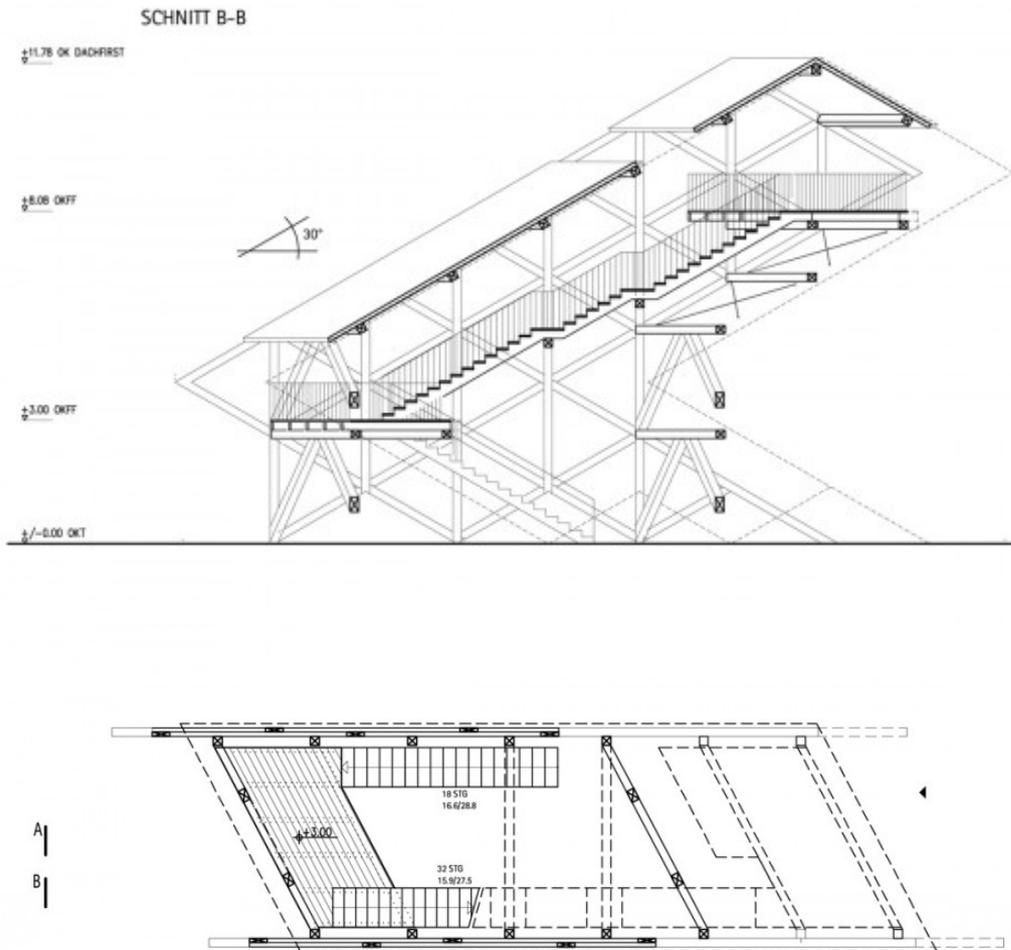
## 4.- Precedentes

### 4.1 Torre de Observación de Aves – GMP Architekten



La obra está situada en la larga península de Graswarder, perteneciente al balneario báltico de Heiligenhafen, una extensa reserva natural de aves que es un sitio favorecido no sólo para los ornitólogos sino que también para los veraneantes y otros viajeros. Para observar pájaros en este ambiente impoluto sin disturbarlos, los directores de la reserva de aves deseaban erigir una torre de observación apropiada, que, gracias a su localización elevada, también proporcionaría una vista excepcional del área entera y permitiría que los visitantes estudiaran los detalles con la ayuda de un telescopio. La construcción de madera resultante, hecha del alerce siberiano, se integra bien con el ambiente natural circundante. Como una escultura hecha de

vigas, travesaños y diagonales, representa una figura estilizada de un pájaro sentado. Una escalera de dos tramos proporciona el acceso a la torre de 15 metros de alto.



Tomado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/>

## 4.2 Casa de la cascada de Frank Lloyd Wright



**Frank Lloyd Wright** diseñó en 1934-35 una casa extraordinaria en la Reserva Natural de Bear Run, Pensilvania, a 1298 metros sobre el nivel del mar. Acá, el río que corre en el lugar cae repentinamente 30 metros. Esta casa es conocida como la **Casa en la Cascada**, la cual redefinió la relación entre el hombre, la arquitectura y la naturaleza. Cuando se le encargó a Wright el diseño de la casa, tenían en mente una casa enfrente de la cascada, para poder apreciarla. Sin embargo, Wright integró el diseño de la casa con la propia cascada, posándola justo encima de ésta para que pasara a ser parte de la vida de los Kaufmann.

La admiración de Wright hacia la arquitectura japonesa fue clave para su inspiración del diseño de esta casa, al igual que de la mayoría de sus obras. Al igual que en la arquitectura japonesa, Wright quería crear armonía entre el hombre y la naturaleza, y la integración de la casa con la cascada tuvo éxito en eso. La casa fue pensada para que siempre se sintiera la fuerza con que cae el agua, no visualmente pero a través del sonido, escuchándose en toda la casa.



© Robert P. Ruschak - Western Pennsylvania Conservancy

Wright resolvió el diseño de la casa alrededor de la chimenea, el corazón de la casa, la que se consideró como el lugar de reunión de la familia. Los cimientos de la casa son las rocas del lugar, y algunas de ellas sobrepasan el ancho forjado de la primera planta asomándose junto a la chimenea, lo que trae físicamente la cascada al interior de la casa. Además se refuerza el concepto de un núcleo vertical a través de una extensión del alza de la chimenea, que la hace el punto más alto del exterior de la casa. La belleza de estos espacios se encuentra en sus extensiones hacia la naturaleza, hecho con largas terrazas en voladizo. Éstas, que están proyectadas hacia afuera en ángulos rectos, aportan un elemento de escultura a la casa, aparte de su función. El exterior de la casa de la cascada impone una horizontalidad que se destaca gracias a los ladrillos y a los voladizos. Las ventanas de la fachada también tienen una condición especial, ya que se abren en las esquinas, rompiendo con la caja de la casa incorporando el extraordinario paisaje exterior.

Tomado de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2010/09/24/clasicos-de-arquitectura-la-casa-en-la-cascada-frank-lloyd-wright/>

### 4.3 La Academia de Ciencias de California de Renzo Piano

Desde ese momento los visitantes recorren un impresionante acuario de especies del norte de California, arrecifes de coral filipinos, un planetario, una reproducción de un bosque tropical, una zona dedicada a África, un centro de investigación, un aviario, además de las salas del museo, dos restaurantes, un cine de tercera dimensión, una terraza y una tienda.



Después de los desperfectos ocurridos tras el terremoto de 1989, se decidió acometer un nuevo concepto de museo. Tras unos cuantos años de obras y reformas, por fin se abrió al público un espacio "verde" cuyos contenidos están más interconectados e integrados en un ámbito más natural.

El diseño realizado por el arquitecto italiano Renzo Piano plasmó sobre el edificio el lema de la Academia "Explorar, divulgar y proteger el mundo". El resultado fue premiado con el premio LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) que otorga el Green Building Council de Estados Unidos. Convirtiéndose así en el museo más ecológico del mundo.

1. Climatización, ventilación y luz natural.
  - Calefacción por suelo radiante

- Las condiciones de humedad constante se consigue mediante osmosis inversa, con bajo consumo energético.
- Ventilación natural gracias a las ondulaciones del techo a través de ventanas y claraboyas automáticas. Además mantiene fresco el interior del edificio.

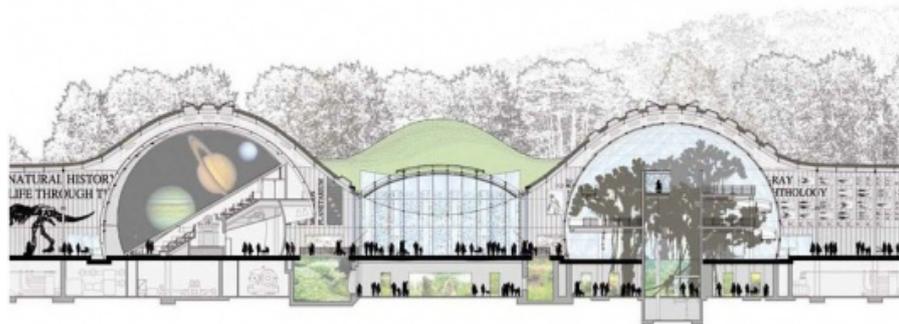
## 2. Materiales reciclados

- Uso de agua recuperada de la ciudad de San Francisco para los inodoros, minimización del uso de agua potable, reciclado de agua con sistemas naturales, etc.
- El 90 % de los residuos de demolición de los antiguos edificios fueron reciclados: 12.000 toneladas de acero, 120 toneladas de desechos biodegradables y 9.000 toneladas de hormigón. Este hormigón contiene un 30 % de cenizas procedentes de centrales térmicas de carbón y un 20 % de escorias obtenido de forma residual en la fusión de metales, así se ha evitado la emisión de más de 5.375 toneladas de CO<sub>2</sub>.
- El 50 % de la madera procede de bosques gestionados de manera sostenible y certificada.



### 3. Generación de energía

- La marquesina de cristal que rodea el edificio lleva integradas 60.000 células fotovoltaicas que proporcionan 213.000 kWh de energía limpia cada año.
- El techo del edificio con una extensión de 10.000 metros cuadrados, está cubierto de plantas y flores autóctonas. Esto permite de recoger unos 13 millones de litros de agua al año que se reutiliza en gran parte para uso del museo.



Tomado de: <http://gaiaster.blogspot.com/2011/11/academia-de-las-ciencias-de-california.html>

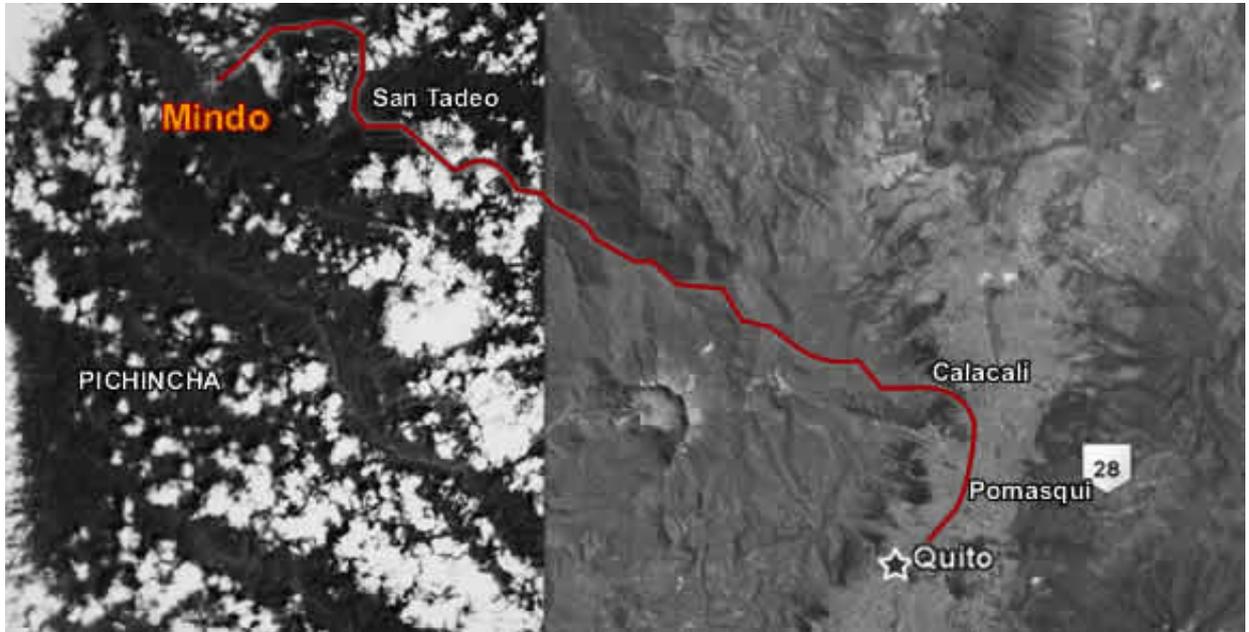
#### 4.4 Fundación Maquipucuna en Mindo

La Fundación Maquipucuna, es una organización sin fin de lucro cuya misión es la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad del Ecuador. Se especializa en los Ecosistemas Tropicales Andinos y Chocoanos. Fue establecida en 1988, con la iniciativa de adquirir 2.500 has de bosque nublado al Norte de Quito. Consecutivamente ha adquirido un total de 6.000 has adyacentes las cuales conforman el núcleo del Corredor Choco Andino Ecuatoriano.



La arquitectura del lugar fue realizada con materiales de sus alrededores como son caña guadúa, madera y piedra. La utilización de la caña guadúa para la estructura es muy importante ya que se realizaron uniones manuales capaces de sostener el peso del proyecto. Asimismo con la caña se utilizó para cubrir las paredes exteriormente y también como elemento de cubierta.

## 5. - El lugar: Mindo



- Mindo se encuentra en el Cantón de San Miguel de los Bancos a 70 Km. al occidente de Quito; provincia de Pichincha, emplazado en un gran valle subtropical que está prácticamente bajo la boca del cráter del Pichincha.

### 5.1. - Geografía y Clima

- Mindo es una pequeña población a 1.250 metros sobre el nivel del mar ubicada en una zona de influencia del bosque protector Mindo Nambillo, uno de los últimos reductos boscosos del Ecuador, allí, buena parte de sus 2.500 habitantes han desarrollado un proceso de integración con su entorno natural. De modo que el ecoturismo es la actividad más importante de la zona y predomina una cultura de conservación que se manifiesta -por ejemplo- en el

uso de la tierra. Muchos terrenos que anteriormente eran pastizales ganaderos, hoy son bosque recuperado.

- Mindo es un bosque que alberga cinco pisos climáticos, desde los 1.600 metros sobre el nivel del mar, hasta los 4.780 metros, en la cumbre del volcán Pichincha. Esta variación de altura favorece la diversidad de especies animales y vegetales, una característica importante de la región del Chocó a la que pertenece. Como se conoce, el Chocó va desde el sur de Panamá hasta el norte de Ecuador y es considerada la tercera región de mayor biodiversidad en el mundo.
- Los diferentes pisos altitudinales que existen dentro del bosque protector Mindo Nambillo, le dan esa riqueza natural, no solamente en diversidad florística y faunística, sino también como productor de agua y su diversidad paisajística, con impresionantes cascadas y ríos le convierten en un área con un alto potencial para el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales.

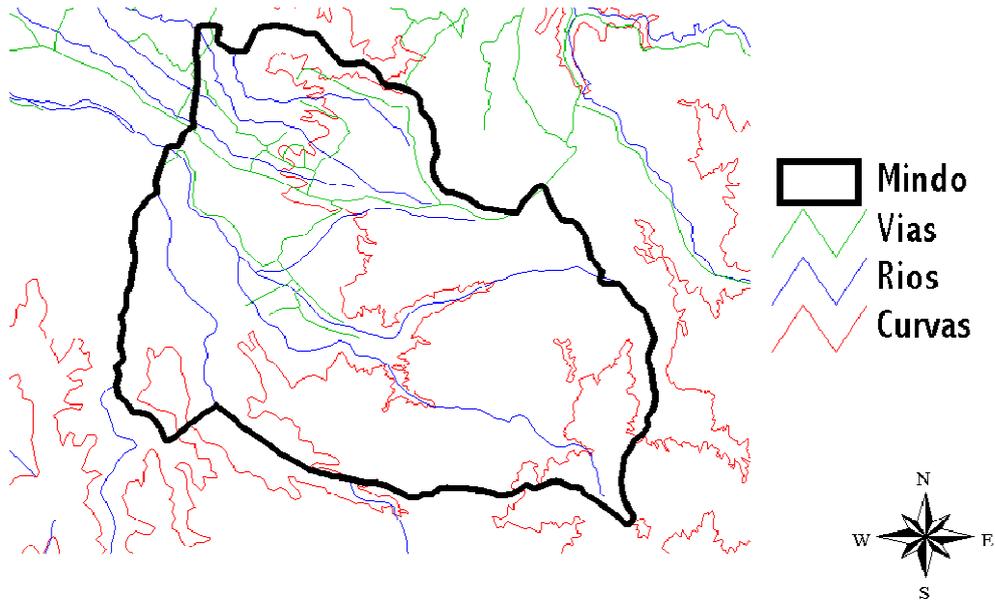
**Superficie:** Mindo tiene una superficie de 50 kilómetros

**Latitud:** Su rango latitudinal va desde los 1.180 – 4.780 mts.

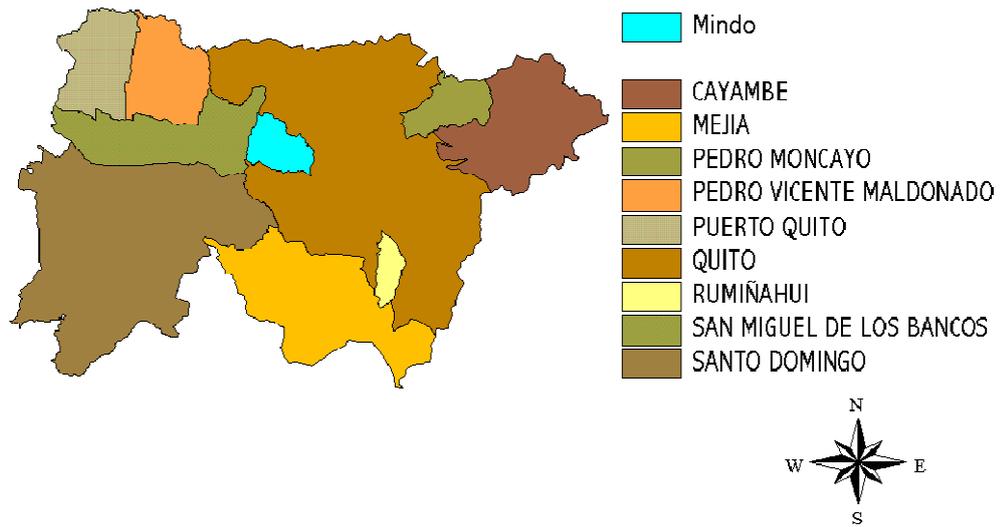
**Altura:** Desde los 1.400 m.s.n.m., hasta los 4.720 m.s.n.m.

**Temperatura:** Gracias a su ubicación, Mindo posee la cálida temperatura tropical y la cercanía a la fría capital andina Quito. Su temperatura varía entre los 22 °C en la parte baja y 6 °C en la parte alta. La precipitación oscila entre los 1.500 a 2.000 mm anuales.

# MAPA DE MINDO



## MINDO CON RESPECTO AL MAPA CANTONAL DE PICHINCHA



Mapa de Mindo ampliado



## 5.2.- Estructura Formal: Teoría del Pensamiento Orgánico

La estructura arquitectónica que se pretende desarrollar está ligada con los principios expuestos anteriormente, es decir, se buscará seguir un orden que tenga armonía y correlación con el sitio y sus elementos como son los árboles, montañas y el río. Del mismo modo, la incorporación de elementos e ideas que se pueden encontrar en la naturaleza del lugar como componentes verticales, planos horizontales, etc. y generar una correspondencia con los principios arquitectónicos del proyecto logrando que este sea simple y a su vez eficaz.

## 5.3.- Ubicación del terreno y accesos



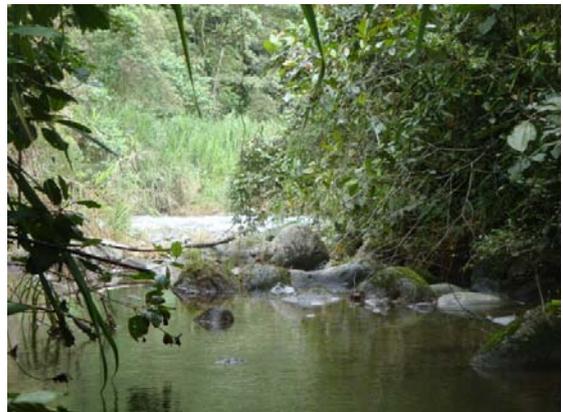
## **5.4- Análisis de hitos importantes**

**Fotografías hitos**

## 5.5- Especies de árboles de la zona

Principales especies de Árboles	
<p><b>ALISO:</b> Arbol silvestre y cultivado, de tamaño mediano ampliamente distribuido en vertientes orientales andinas, muy cerca a las fuentes de agua.</p>	
<p><b>NOGAL:</b> Arbol de lento crecimiento alcanzando los 40m de altura.</p>	
<p><b>CAUCHO:</b> Arbol de hasta 20m de alto, posee hojas alternas.</p>	
<p><b>ROBLE:</b> Arbol que crece de 20 a 35m de altura y hasta 60 cm de diametro.</p>	

## 5.6- Fotos del terreno



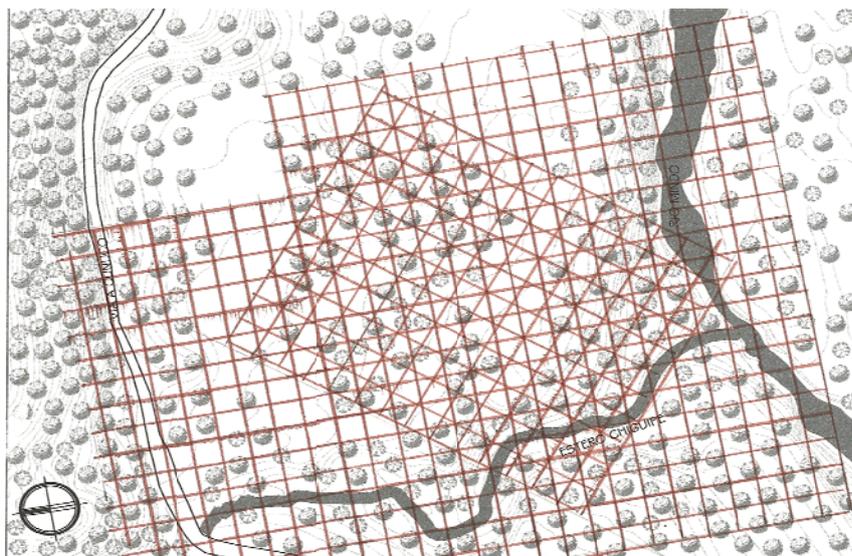
## 6.- Proyecto: CENTRO DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL MINDO

### 6.1- Partido Arquitectónico



6.1.1.-

Ejes principales: paralelo al estero y paralelo a las cotas



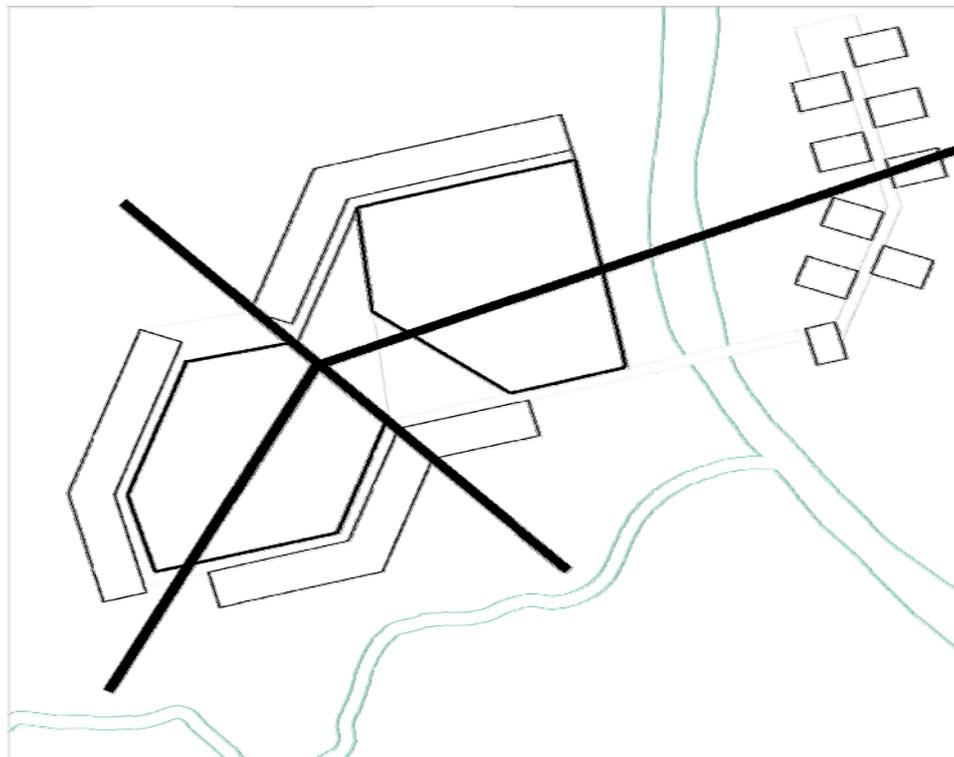
6.1.2.-

Malla reguladora



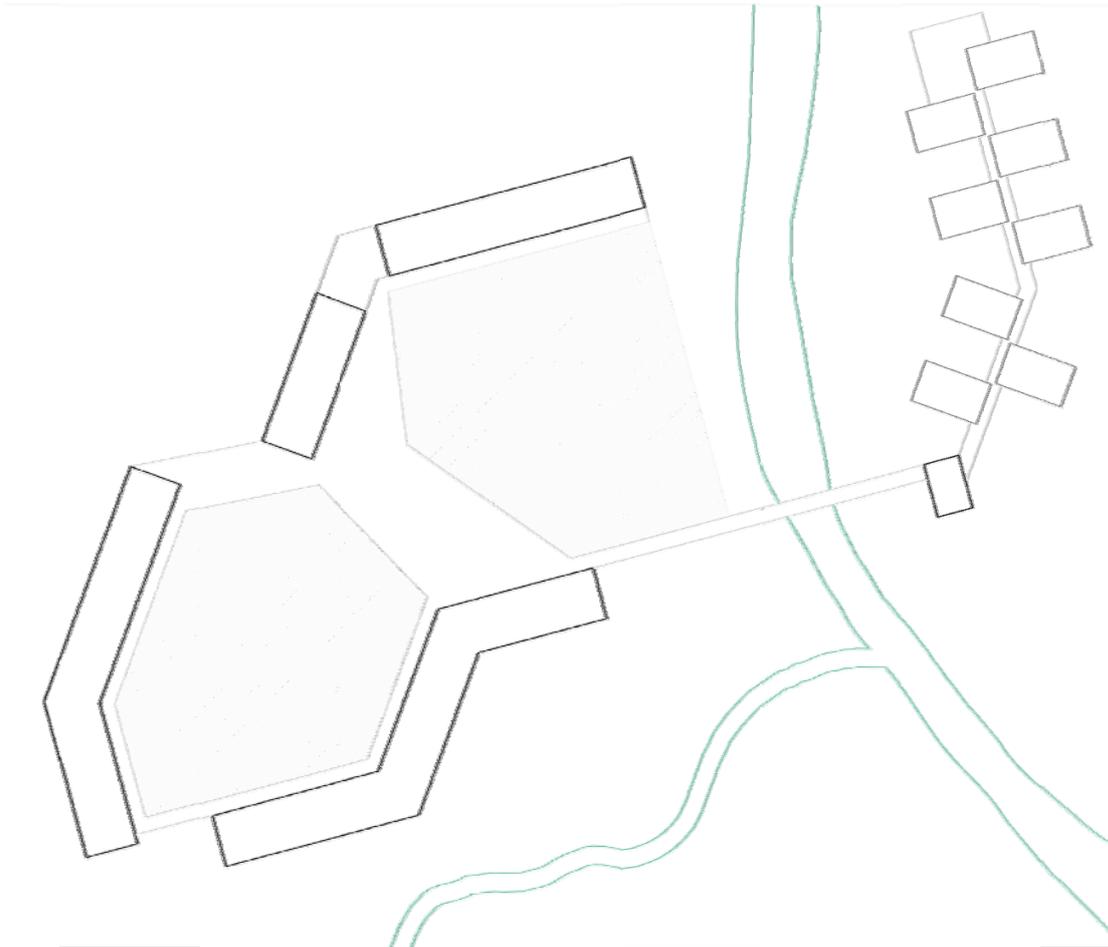
6.1.3.-

Marcar un eje paralelo al estero y contener espacios boscosos



6.1.4.-

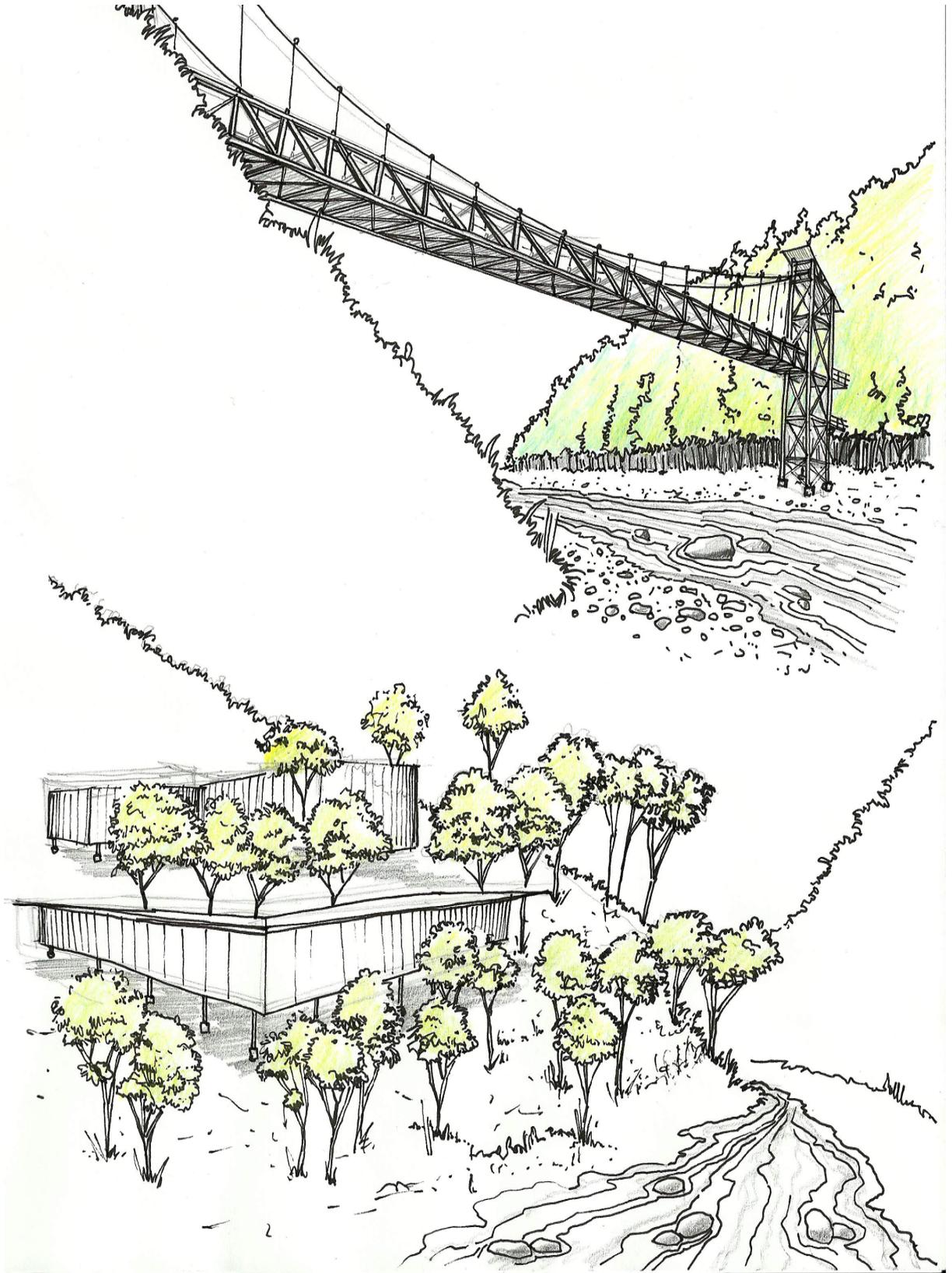
Simetría y equilibrio



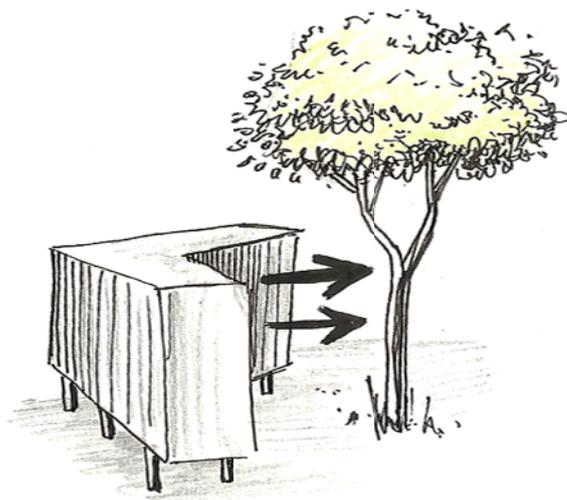
6.1.5.- Forma del espacio contenido

## 6.2. - Diagramas del Proyecto

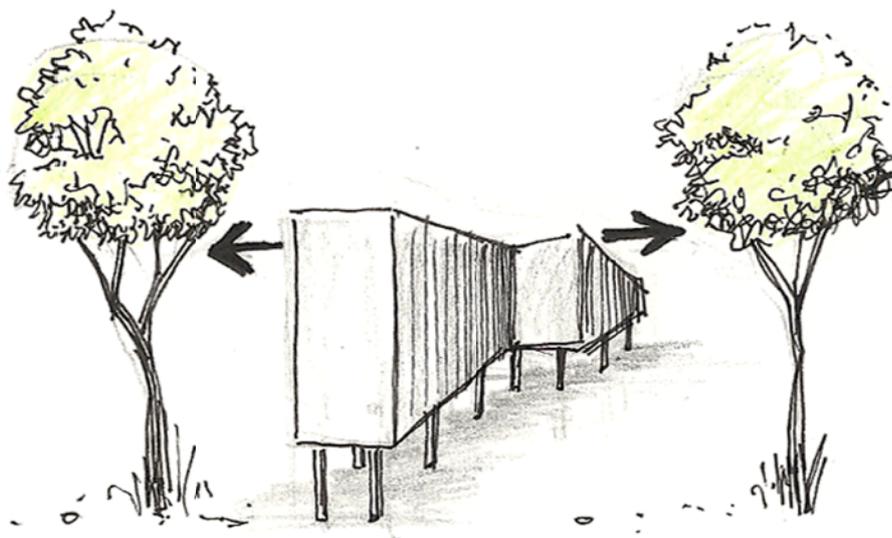




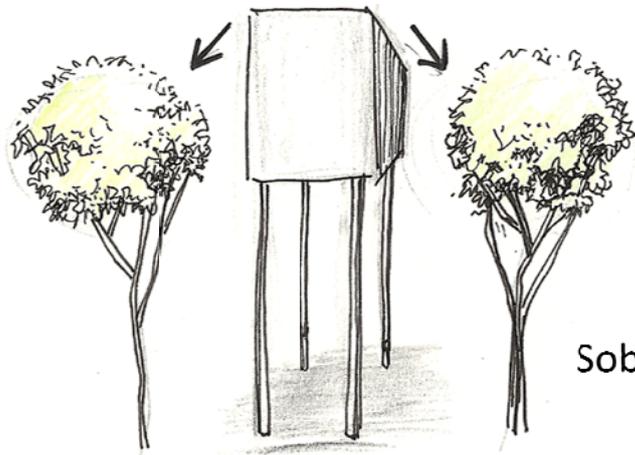
### 6.3. - Relaciones visuales y espaciales



**A nivel de los troncos**



**A nivel de las copas**

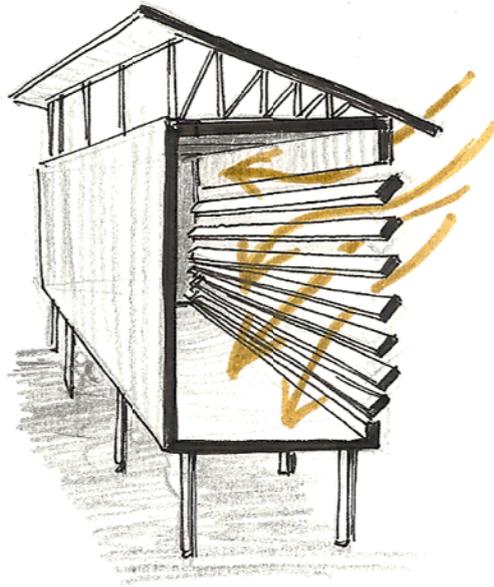


**Sobre las copas**

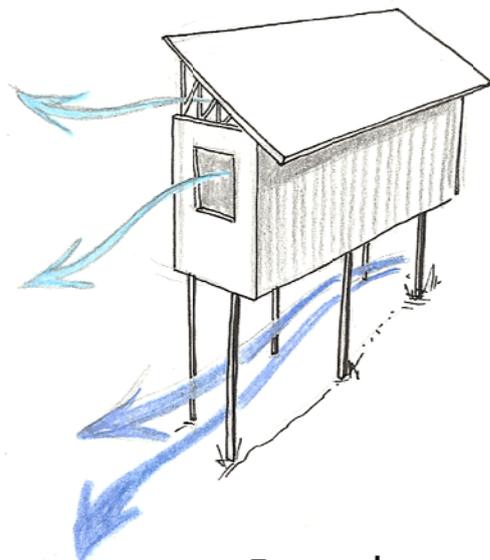
#### **6.4. - Estrategias Bioclimáticas**



**Árboles como filtro natural**

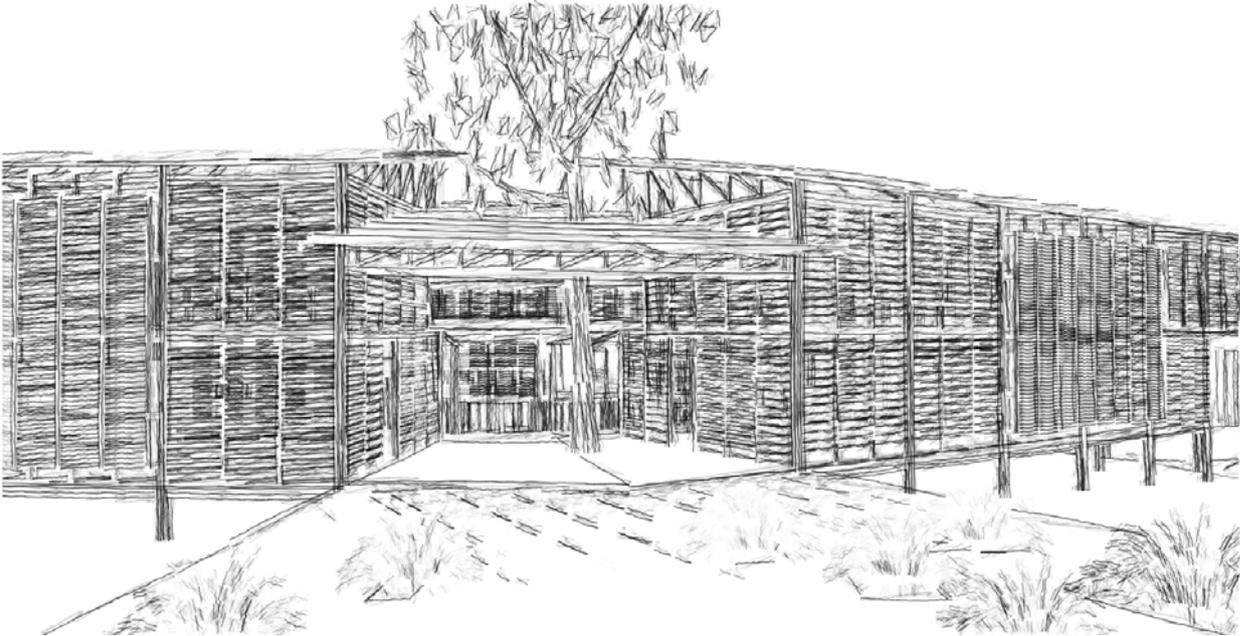


**Filtro solar artificial**



**Paso de agua y ventilación**

6.5. - Bosquejos





## **6.6. - Materiales utilizados**

## **Fachadas: Madera**

**Eucalipto:** es un árbol no nativo, absorbe mucha agua. Asimismo es aplicable para exteriores ya que tiene larga durabilidad (en contacto con el suelo: 5 a 15 años, sin contacto con el suelo 15 a 40 años). Se destaca su alta densidad y dureza.



## **Caminerías de deck**

**Chanul:** madera resistente al ataque de insectos, posee una alta duración en el exterior. Estas maderas las podemos encontrar en la Costa ecuatoriana



## **Lona (cubrir caminería)**

Impermeabilidad

Brinda 100% sombra

No transmite el calor de los rayos solares



## Renders



Vista exterior ingreso del proyecto



Vista exterior aulas



**Vista exterior restaurante/recepción**



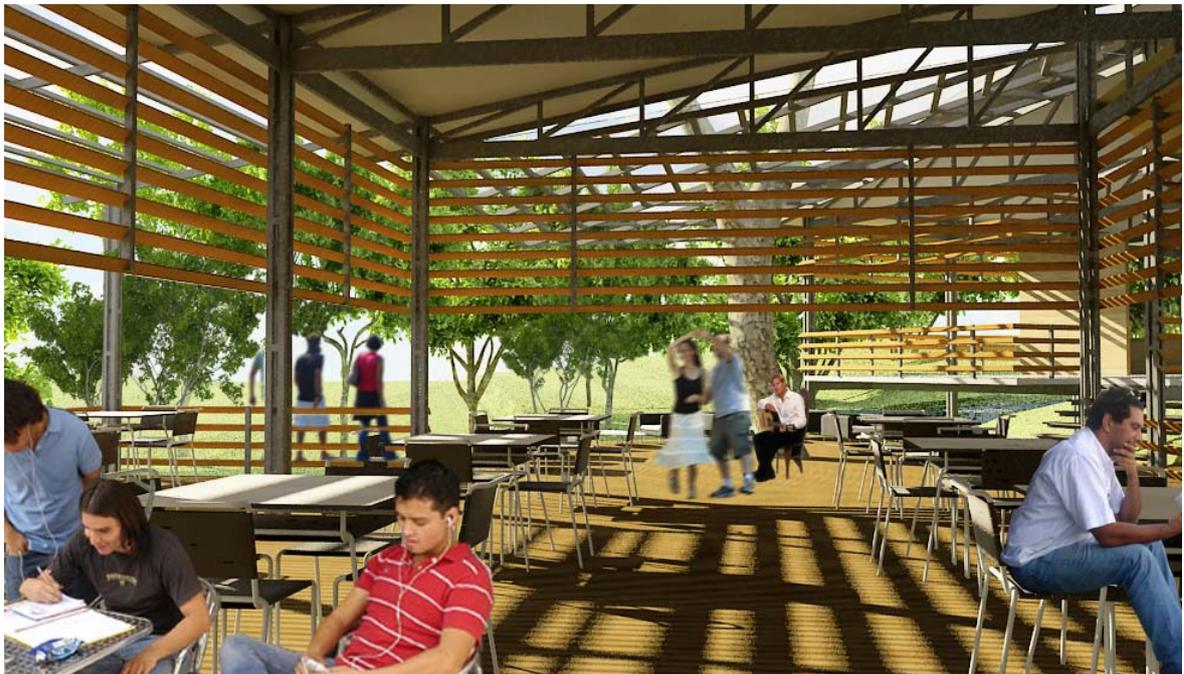
**Vista interior sala de exposiciones**



**Vista exterior talleres/ aulas/ biblioteca**



**Vista interior aulas/talleres**



**Vista interior restaurante**



**Vista exterior torre/cabañas**

## 8.- Bibliografía

### Libros

Bahamón, Alejandro, Patricia Pérez y Alex Campello. Arquitectura Vegetal: Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea. Barcelona. 1ra edición. 2006.

Benévolo, Leonardo. Historia de la Arquitectura Moderna. Barcelona. 8va edición. 2005.

Frampton, Kenneth. Historia crítica de la Arquitectura Moderna. Barcelona. 3ra edición. 1998.

Steadman, Philip. Arquitectura y Naturaleza: Las analogías biológicas en el diseño. Madrid. 1ra edición. 1982.

Sullivan, Louis Henri. Autobiografía de una Idea. Buenos Aires. 1ra edición español. 1961.

### Fuentes de Internet

“Arquitectura del Paisaje”. 5 sept. 2007. 28 nov. 2010.  
<http://www.arqhys.com/arquitectura/naturaleza.html>

“Arquitectura y Naturaleza”. 30 nov. 2010.  
<http://arquitecturasdeprecision.blogspot.com>

Maldonado, Jenny y Tomás Rueda. Tesis para optar por el título de Magíster en alta Gerencia: Proyecto de creación de una hostería ecológica en la parroquia de Mindo, como aporte al fomento del turismo de la zona. Quito. Agosto 2007. 27 nov. 2010. <http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/123456789/62/1/CD-IAEN-0075.pdf>