



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE DISEÑO INTERIOR**

**TEMA: Diseño integral de containers para refugios con  
acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y  
solución autónoma de servicios básicos para el Parque Nacional  
Cotopaxi.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**Diseñadora de Interiores**

**NOMBRE: Mónica Coronel R**

**QUITO - ECUADOR**



“Del contenido del siguiente trabajo de responsabiliza el autor”

---

Mónica Coronel R

## **Agradecimiento**

**“Las batallas se desencadenan en la tierra, y en los cielos...dentro de la mente...y dentro del alma.”**

**Maestro Po**

**Esto no es el final sino el inicio de algo mucho mejor, gracias a mis padres por estar ahí y enseñarme que la constancia es la que te enseña el final y el inicio de una nueva vida....**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>VI</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>VII</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>VII</b>
- Objetivo general	
- Objetivos específicos	
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>III</b>
<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>IX</b>
<b>UNIVERSO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>IX</b>

### CAPITULO I

#### 1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

<b>1.1. RECREACIÓN Y OCIO.....</b>	<b>1</b>
1.1.1. Concepto	
<b>1.2. ESPACIO PÚBLICO.....</b>	<b>2</b>
1.2.1. Concepto	
1.2.2. Clasificación	
<b>1.3. PARQUE NACIONAL.....</b>	<b>3</b>
1.3.1. Concepto	
1.3.2. Clasificación	
1.3.3. Parque Nacional Cotopaxi	
1.3.4. Refugio	
<b>1.4. USUARIO.....</b>	<b>6</b>
1.4.1. Cuadro de encuestas y resultados	
1.4.2. Cuadro de dinámica de crecimiento de la población	
<b>1.5. CONTENEDOR ESPACIAL, MATERIALES Y TECNOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
1.5.1. Contenedor	
1.5.1.1. Concepto	
1.5.1.2. Dimensiones	
1.5.1.3. Clasificación	
1.5.2. Guadua	
1.5.2.1. Concepto	
1.5.2.2. Proceso de utilización	
1.5.2.2.1. Cortado	
1.5.2.2.2. Curado	
1.5.2.2.2.1. Clasificación	

<b>1.6.</b>	<b>MANEJO DE LA CUBIERTA.....</b>	<b>21</b>
1.6.1.	Techo verde	
1.6.1.1.	Concepto	
1.6.1.2.	Clasificación	
<b>1.7.</b>	<b>ENERGIA SOLAR.....</b>	<b>24</b>
1.7.1.	Concepto	
1.7.2.	Clasificación	
1.7.3.	Paneles fotovoltaicos	
1.7.4.	Calentadores solares	
<b>1.8.</b>	<b>CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA DE CONSUMO.....</b>	<b>27</b>
1.8.1.	Tratamiento de aguas por ozonificación	
<b>1.9.</b>	<b>ELIMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.....</b>	<b>27</b>
1.9.1.	Concepto	
1.9.2.	Tratamiento de aguas servidas utilizando plantas acuáticas	
1.9.2.1.	Humedal artificial	
1.9.3.	Tanque séptico	
1.9.4.	Materiales asilantes	
<b>1.10.</b>	<b>REFERENTES.....</b>	<b>33</b>
<b>1.11.</b>	<b>PROGRAMACIÓN</b>	

## **CAPITULO II**

### **2. PROPUESTA CIENTÍFICA**

<b>2.1.</b>	<b>IMPLANTACION.....</b>	<b>39</b>
2.1.1.	Aspectos relacionados con el entorno urbano	
2.1.1.1.	Vías e intensidad de flujo	
2.1.1.2.	Paisaje urbano	
2.1.1.3.	Apoyo a necesidades comunitarias	
2.1.2.	SOLUCION INTERIOR	
2.1.2.1.	Utilización y aplicación de la malla	
2.1.2.2.	Definición de red vehicular y peatonal	
2.1.2.3.	Accesos peatonales y vehiculares	
2.1.2.4.	Localización del espacio	
2.1.2.5.	Vinculación de aéreas construidas y libres	
2.1.2.6.	Topografía-clima	
2.1.2.7.	Aplicación de normas	
<b>2.2.</b>	<b>SOLUCION FUNCIONAL.....</b>	<b>46</b>
2.2.1.	SOLUCION GENERAL	

2.2.1.1.	Localización de espacios	
2.2.1.2.	Relaciones	
2.2.1.3.	Proporción dimensional	
2.2.1.4.	Núcleo: dimensiones, conformación	
2.2.1.5.	Circulación: vertical-horizontal	
2.2.1.6.	Localización de zonas permanentes	
2.2.1.7.	Posibilidades de flexibilidad: cambio-crecimiento	
2.2.1.8.	Comprobación de que planta propuesta responda a necesidades	
<b>2.2.2.</b>	<b>SOLUCION DETALLADA DE LOS ESPACIOS.....</b>	<b>51</b>
2.2.2.1.	Identificación de los espacios	
2.2.2.2.	Características de los espacios	
2.2.2.3.	Esquemas tridimensionales	
2.2.2.4.	Representación grafica	

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**



## **INTRODUCCIÓN**

Las personas pasan la mayor parte de su vida realizando actividades que en la mayoría de los casos no resultan placenteras y peor aun relajantes, por este y otros motivos los hombres y las mujeres en la actualidad necesitan momentos y lugares donde interrelacionarse unos con otros, y más aún, con el ritmo de vida actual, en una sociedad basada en el consumo, ha influido de manera negativa en la calidad de vida de los seres humanos.

La necesidad de divertirse no es algo exclusivo de niños y jóvenes. Está comprobado que la diversión nos ayuda a ser más optimista y tener una vida más productiva. Una forma de divertirse es compartir en familia, con amigos, salir de la ciudad y conectarse con la naturaleza, en nuestro país tenemos Parques Nacionales que albergan grandes riquezas naturales, con flora y fauna únicos.

El objetivo de este proyecto es diseñar un refugio con materiales y tecnologías no convencionales, que cuente con los servicios básicos: sanitarios, cocina comunitaria y habitación compartida, además de contar con paneles fotovoltaicos y calentadores solares, además se le da otra función a la guadua aprovechando las ventajas y aplicaciones como material constructivo.

La calidad del refugio está basada en varios factores: situación geográfica, incidencia del clima, vientos, pluviosidad, posibles erupciones volcánicas, accesibilidad, posibilidad de aislamiento-privacidad- y disfrute; considerando el rango de edad y el nivel de educación de los visitantes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

No se diseñan refugios alternativos por la deficiencia de los acabados que no permite una adecuada conservación de los mismos, a esto se suma la incorrecta aplicación de procesos de construcción con estándares de calidad bajos desaprovechando las características y estructuras de los containers, esto también se debe a la falta de conciencia ecológica.

Al no añadirse muebles modulares da como resultado que no se desarrollen propuestas innovadoras, esto se evidencia en espacios interiores reducidos deficientes por lo cual no son funcionales ya que no se realiza un estudio basado en la ergonomía, a esto se suma la falta de optimización de los espacios y su mejor aprovechamiento por lo cual no se satisface adecuadamente a las necesidades del usuario.

El desconocimiento sobre metodologías y técnicas de aplicación, y características de los materiales no convencionales dificultan su utilidad, por lo que se evidencia el desinterés por el medio ambiente al no explotarlos a cabalidad estos materiales.

## **OBJETIVO GENERAL:**

Diseñar refugios alternativos mediante la utilización de containers con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Diseñar muebles modulares aplicándolos a espacios reducidos mediante la utilización de tecnologías y técnicas de construcción con guadua
- Aplicar conocimientos y experiencias de tecnologías, técnicas y características de los materiales no convencionales optimizando su uso
- Diseñar refugios alternativos utilizando el container como espacio habitable
- Contribuir al crecimiento del turismo ordenado mediante la permanencia en el sitio a personas que no son necesariamente andinistas
- Aplicar el manejo de tecnologías, techos verdes y energías renovables

## **JUSTIFICACIÓN**

La propuesta se enfoca en la necesidad de diseñar un refugio con materiales alternativos que permitan desarrollar propuestas innovadoras, esto se evidenciarán en los espacios interiores reducidos como es el caso de los containers transformándolos en espacios eficientes y funcionales, además se logrará un mejor aprovechamiento satisfaciendo las necesidades del usuario.

La importancia radica en emplear conocimientos sobre metodologías y técnicas de aplicación y características de los materiales no convencionales facilitando su uso, evidenciándose el aporte para preservar el medio ambiente y al explotar a cabalidad los materiales.

Al diseñarse refugios alternativos se satisficará una demanda y posibilita el acceso a permanecer en un sitio a personas que no son necesariamente andinistas, además con acabados eficientes en los refugios permitiendo una adecuada conservación de los mismos, a esto se suma la eficaz aplicación de procesos de construcción con estándares de calidad aprovechando las características y estructuras de los containers, esto también desarrollará conciencia ecológica.

## **MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Los métodos utilizados en la realización de esta tesis son los siguientes:

- Empíricos, se pudo conocer las necesidades de los usuarios y tener un criterio previo del espacio a través de encuestas y la observación
- Analítico, se recopilaron datos sobre el tema de la investigación con los cuales se realizó un cuadro de programación para determinar las áreas dentro del refugio
- Modelación, se realizaron estudios mediante modelos en tercera dimensión, para poder plantear la utilización de otro tipo de refugios mediante la aplicación de materiales no convencionales

## **UNIVERSO DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la investigación se practicó un muestreo, contando con la participación de 40 personas, entre turistas nacionales y extranjeros, considerando la hora y día previamente determinada.

# CAPITULO I

## 1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

### 1.1. RECREACIÓN Y OCIO

#### 1.1.1. Concepto

<sup>1</sup>Todo hombre y toda mujer pasa la mayor parte de su vida realizando actividades que en muchos casos no resultan placenteras o relajantes, por eso y otros motivos las personas en la actualidad necesitan momentos y lugares donde interrelacionarse unos con otros, y más aún, con el ritmo de vida actual, en una sociedad basada en el consumo, ha influido de manera negativa en la calidad de vida de los seres humanos.

La necesidad de recrearse no es algo exclusivo de niños y jóvenes. Está comprobado que la diversión nos ayuda a ser más optimista y tener una vida más productiva.

El tiempo libre se encuentra condicionado por factores históricos, sociales y económicos, cumple importantes funciones psicológicas para el individuo. En primer lugar, le permite evadirse, hasta donde le es posible para cada uno, de las actividades de la rutina cotidiana y las exigencias del trabajo, es decir la elección en el uso del tiempo libre es un proceso, no un acto aislado. Básicamente el ocio supone la búsqueda de bienestar, y hay quienes lo encuentran frente a actividades como la lectura, o aquéllos que gozan ejerciendo actividades lúdicas, como el juego, el deporte, o haciendo turismo. No importa la actividad que se realice, importa la búsqueda de placer asociada a ellas.

El tiempo libre ayuda también al establecimiento del contacto humano, al intercambio, aspecto importante en la vida del hombre que no se ve favorecido por las condiciones del trabajo moderno, por la urbanización intensiva y el hábitat vertical que traen consigo una disminución de las interrelaciones sociales.

---

<sup>1</sup> Carrión Fernando, Quito crisis y políticas urbanas, editorial Conejo, Quito-Ecuador, 1987

## **1.2. ESPACIO PÚBLICO**

### **1.2.1. Concepto**

En nuestro país, se define el Espacio Público como “un conjunto de inmuebles, elementos arquitectónicos y naturales pertenecientes a todos los habitantes de un territorio, destinados a satisfacer las necesidades urbanas colectivas.

Estos espacios son importantes para el crecimiento personal y físico de las personas tomando en cuenta que en la actualidad el hombre casi no tiene tiempo para practicar deportes al aire libre ni compartir momentos con la familia en espacios verdes y alejados de la ciudad. Estas dificultades son sufridas por la comunidad en su conjunto y crecen en la medida en que nos alejamos del adulto joven de sexo masculino, el que pareciera haberse tomado como modelo arquetípico al proyectar la ciudad como soporte de las actividades turísticas.

### **1.2.2. Clasificación**

El espacio público tiene varias clasificaciones:

- Zonas recreativas
- Áreas de reuniones masivas
- Zonas e inmuebles de conservación histórica, urbanística, arquitectónica o artística
- Predios y espacios de bienes públicos e institucionales
- Calles
- Parques
- Plazas, etc.

## **1.3. PARQUE NACIONAL**

### **1.3.1. Concepto**

Todo Parque Nacional es considerado como un área protegida con el objetivo de preservar su biodiversidad, sus recursos naturales y culturales. En ocasiones su creación se debe al

deseo de devolver a ciertas áreas que han experimentado el desarrollo humano, su estado natural.

Casi siempre un Parque Nacional se encuentra en sitios con grandes riquezas naturales, con una flora y fauna excepcional, en la mayoría de veces inclusive albergan especies en peligro de extinción, sirviendo a su vez para el desempeño del ecoturismo, que genera los ingresos suficientes para el mantenimiento del Parque.

<sup>2</sup>Según el Patrimonio de Áreas Naturales (SNAP) el Parque Nacional es un área extensa, con las siguientes características o propósitos:

Uno o varios ecosistemas, comprendido dentro de un mínimo de 10000 hectáreas.

1. Diversidad de especies de flora y fauna, rasgos geológicos y hábitats de importancia para la ciencia, la educación y la recreación.
2. Mantenimiento del área en su condición natural, para la preservación de los rasgos ecológicos, estéticos y culturales, siendo prohibida cualquier explotación u ocupación.

### 1.3.2. Clasificación

En el Ecuador las áreas declaradas como Parques Nacionales son:

- Cotopaxi
- Galápagos
- Machalilla
- Podocarpus
- Sangay
- Yasuní
- Sumaco – Galeras

Nuestra preocupación es el estado o impacto que sufre el Parque Nacional Cotopaxi cuando es visitado por los turistas o acampadores, quienes no disponen de lugares adecuados, y lo hacen de manera precaria.

### 1.3.3. Parque Nacional Cotopaxi

---

<sup>2</sup> [www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec) (plan de manejo de parques nacionales)

El Parque Nacional Cotopaxi fue declarado como área protegida el 11 de Agosto de 1975 con una superficie de 33.393 hectáreas, se localiza en la Sierra central, próximo al flanco Oriental de los Andes en los límites de las Provincias de Cotopaxi y Pichincha; se lo considera como el segundo parque más visitado del País.

El Parque presenta un paisaje típicamente volcánico; alberga a los volcanes Cotopaxi (5 897msnm) del cual nacen los ríos Cutuchi y Daule y varios riachuelos que abastecen a las ciudades de Latacunga, Quito, Machachi y la zona Oriental de agua y; Rumiñahui (4 757msnm); existen además una serie de pequeñas lagunas: las de Cajas, la de Limpiopungo, la laguna de Santo Domingo y una más ubicada en la parte oriental.

*<sup>3</sup>”Tres aspectos caracterizan el relieve general del Parque: pequeños espacios planos, especialmente en Limpios sector del río Pita y parte occidental cerca del límite; la mayor extensión está constituida por terrenos ondulados con cañones profundos por donde bajan quebradas y; terrenos con cortes verticales de pendiente y escarpadas, esencialmente en los volcanes”*

Las temperaturas varían dependiendo de la altura en la que se esté, a los 3 400-3 900 msnm se tiene una temperatura de 6 a 12 grados Centígrados; entre los 3 900-4 000 msnm la temperatura oscila entre 3 y 6 grados (esta zona se ubica en las faldas del volcán); entre los 4 400-4 700 va desde 1,5 y 3 grados, tomando en cuenta que en el Cotopaxi la nieve empieza a los 4 800 metros de altura hasta llegar a los 5 897 en donde no existe prácticamente nada de vegetación.

Basándonos en el Plan de Manejo del Parque Nacional Cotopaxi (PNC) realizado en Diciembre de 1996 por el Señor Flavio Coello Hinojosa y equipo planificador, se indica para algunos datos relevantes:

- Los ingresos más utilizados por los turistas son generalmente el control del Caspi y la entrada al Área Nacional de recreación el Boliche.
- En lo que respecta a turistas: el 72% de los visitantes son de la ciudad de Quito y el 28% corresponde a turistas de Latacunga, Ambato y extranjeros.

El 69% de los visitantes tienen un nivel de educación de post-grado y educación superior. Los extranjeros generalmente visitan el parque los días jueves y viernes, debido a que esos días hay ferias indígenas en los alrededores; el ingreso de menores de edad al parque es escasa y generalmente realizan su visita entre semana, el ingreso de extranjeros menores de edad es nulo.

A los visitantes generalmente les interesan actividades como el picnic, escalada, tracking, bicicleta, ascenso al refugio, flora y actividades alrededor de la laguna de Limpiopungo, el refugio P. José Rivas, Salitre y el volcán Rumiñahui.

---

<sup>3</sup> Actualización del plan de manejo del Parque Nacional Cotopaxi, Instituto Ecuatoriano forestal de áreas naturales y vida silvestre.



- En lo relacionado a edificaciones: las construcciones deben realizarse procurando el menor impacto ambiental, deben armonizar con el entorno natural, se debe considerar una posible erupción volcánica lo cual implica diseños antisísmicos ubicados en áreas donde no exista mayor riesgo de flujos de lava y coladas de lodo.



- La calidad de refugio está basada en varios factores: situación geográfica, incidencia del clima, vientos, pluviosidad, posibles erupciones volcánicas, accesibilidad, posibilidad de aislamiento-privacidad- y disfrute; considerando el rango de edad y el nivel de educación de los visitantes.
- El acondicionamiento del lugar y del espacio será hecho con materiales y procesos sostenibles, cuya agresividad al medio ambiente sea mínima, y, diseñado para adaptarse al entorno natural, con esto estaremos cumpliendo con las normas establecidas en el plan de manejo de Parques Nacionales.

#### 1.3.4. Refugio

Refugio de montaña o también conocido como albergue es una construcción destinada a alojar y proteger a los alpinistas o excursionistas del mal tiempo, casi siempre están ubicados en zonas de difícil acceso como en montañas.

Generalmente los refugios de montaña cuentan con los servicios básicos: sanitarios, cocina comunitaria y habitación compartida. La mayoría tiene algún tipo de generador eléctrico o cuentan con paneles fotovoltaicos y un radio en caso de problemas. En la actualidad se ha implementado servicios de hoteles, es decir ofreciendo comida, aunque su confort sigue siendo rústico.

## 1.4. USUARIO

### 1.4.1. Cuadro de encuestas y resultados

#### 1. Ha visitado antes el Parque Nacional Cotopaxi?

OPCIONES	F	F
SI	29	75,5%
NO	11	27,5%
TOTAL	40	100%

- Más de la mitad de los turistas ha visitado antes el Parque Nacional Cotopaxi, y la mayoría viene en grupos no muy grandes o en parejas, pero nunca solos.

#### 2. Cuáles cree que son los lugares más atractivos en el Parque?

- La mayoría considera que los lugares más atractivos del Parque son los Glaciales, la Laguna de Limpiopungo y el Boliche.

#### 3. De los lugares antes mencionados, en cuál de ellos le gustaría que hubieran refugios? Si poseen refugio, y Ud., los ha visitado, le parecen buenas las condiciones de comodidad que ofrecen?

- A la mayoría le parece que se deberían mejorar los refugios existentes, ya que estos no satisfacen las necesidades de los usuarios, son inseguros y poco higiénicos, por lo tanto para el turista no es tan atractivo quedarse en estos lugares; por otro lado está el impacto ambiental que estos generan, por lo que no están de acuerdo que se instalen mas refugios.

#### 4. Qué condiciones considera Ud., que se deben mejorar:

OPCIONES	F	F
Instalaciones Eléctricas	26	65%
Instalaciones Sanitarias	32	80%
Agua Potable	24	60%
Agua Caliente	24	60%
Cocina	20	50%
Camas	27	67,5%
Seguridad	24	60%
Otros	10	25%

- La mayoría concuerda que las condiciones actuales de los refugios se deben mejorar, especialmente las instalaciones sanitarias debido a la frecuencia de uso y al congelamiento de las tuberías por lo que a veces los baños no se encuentran en buenas condiciones como para ser utilizados.

**5. Como cree que debería ser un refugio, que condiciones debe reunir?**

- Para casi todos los encuestados un refugio cumplir con los servicios básicos y acondicionamiento térmico, además de brindar al visitante la seguridad necesaria.

**6. Conoce que es un container?**

OPCIONES	F	F
SI	26	65%
NO	14	35%
TOTAL	40	100%

- Casi todos conocen que es un contenedor y su uso

**7. Se alojaría en un refugio adaptado en un container?**

OPCIONES	F	F
SI	30	75%
NO	10	25%
TOTAL	40	100%

- El 75% de las personas si se alojaría en un contenedor como refugio si cumple con los servicios básicos necesarios.

**8. Que le parece la idea?**

OPCIONES	F	F
Buena	18	45%
Muy Buena	14	35%
Innecesaria	8	20%
Total	40	100%

- Solo un 20% de los encuestados piensa que un refugio adaptado en un contenedor cree que es algo innecesario, una idea que no vale la pena ponerla en práctica.

**9. Señale con una "X" los servicios que crea necesarios en un refugio:**

OPCIONES	f	F
Baño	36	90%
Cama	33	82,5%
Ducha	26	65%
Cocina	30	75%
Luz y agua caliente	27	67,5%
Zona para una fogata	13	32,5%
BBQ	17	42,5%
Agua potable	26	65%
Otros	6	15%

- Para los encuestados el refugio debe contar principalmente con baño, cama, cocina, electricidad y agua caliente.

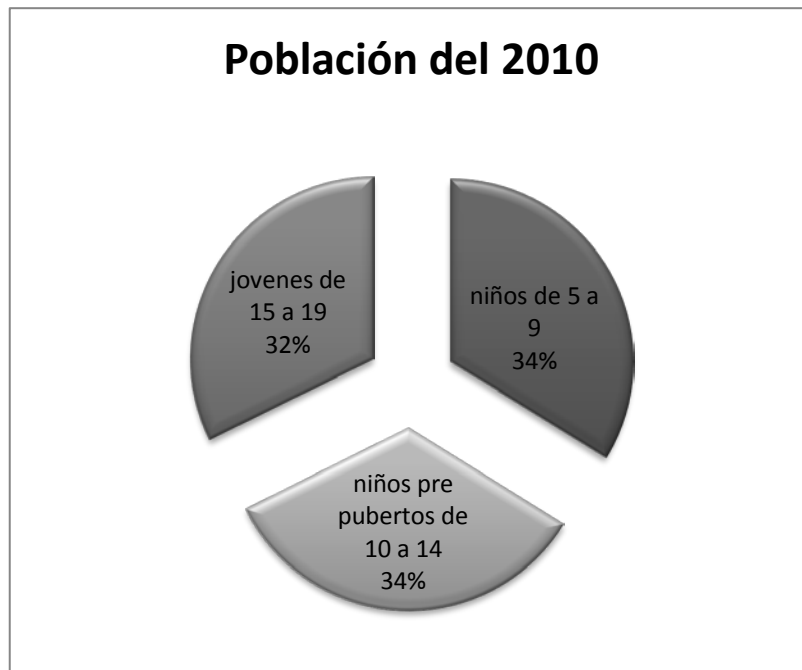
**10. Cree Ud., que este tipo de refugios instalados cerca de la Laguna de Limpiopungo sería más atractivo para el turista?**

OPCIONES	F	F
SI	23	57,5%
NO	17	42,5%
TOTAL	40	100%

- A pesar de que la mayoría voto por el “si” hay que considerar que instalar refugios en la Laguna de Limpiopungo afectaría el ecosistema, tanto a la flora como a la fauna, en algunos casos están en peligro de extinción; pero se podría considerar la zona de acampar como una segunda opción.

1.4.2. Cuadro de dinámica de crecimiento de la población

<b>2010</b>	
<b>NIÑOS DE 5 A 9</b>	<b>1 436 738,00</b>
<b>NIÑOS PRE PÚBEROS DE 10 A 14</b>	<b>1 440 171,00</b>
<b>JÓVENES DE 15 A 19</b>	<b>1 372 730,00</b>



<b>PARA EL 2025</b>	
<b>NIÑOS DE 5 A 9</b>	<b>1 695 351,00</b>
<b>NIÑOS PRE PÚBEROS DE 10 A 14</b>	<b>1 699 402,00</b>
<b>JÓVENES DE 15 A 19</b>	<b>1 619 821,00</b>



- Los cuadros anteriores representan la tasa de crecimiento de niños y jóvenes en las edades entre 5 a 19 años, desde el 2010 al 2025; sin embargo actualmente este tipo de usuario no frecuenta mucho el parque y peor aun usa los refugios, por lo tanto basándonos en los datos obtenidos de las encuestas este grupo se ha descartado por el momento, teniendo como usuarios a jóvenes que van desde los 20 años en adelante, aclarando que es la población potencial a ocupar los servicios del parque.

## 1.5. CONTENEDOR ESPACIAL, MATERIALES Y TECNOLOGIA

### 1.5.1. Container

- Concepto

Es un recipiente de carga de grandes dimensiones, las mismas que han sido estandarizadas para un fácil manejo del mismo y son compatibles con las medidas de los barcos o camiones que los transportan, utilizado para transportar objetos grandes o pesados, es decir su objetivo es el de llevar bienes; son utilizados para el transporte marítimo y terrestre, con una vida útil de 7 a 14 años.

Una de las ventajas de los contenedores es que son más seguros por su resistencia frente a eventualidades, son mucho más económicos, se ahorra espacio al momento de ser apilados uno sobre otro y existe un contenedor para cada tipo de mercadería; pero también existe sus desventajas al utilizarlos, su transporte es más lento al ser por vía marítima y como cualquier objeto expuesto al intemperie necesita mantenimiento para no ser afectado por los cambios de temperatura.

En la actualidad existe gran demanda en el uso de contenedores para el transporte terrestre y marítimo de las mercancías; por lo tanto el descarte de estos contenedores va en aumento, por lo que se adoptado en reutilizarlos para edificaciones, aprovechando la características de sus materiales, así como las estructuras portantes que se encuentran en sus 12 aristas, recordando que pueden ser apilados hasta cinco niveles cuando están llenos.<sup>4</sup>



<http://www.arqhys.com/articulos/imagenes/Contenedores%20y%20Arquitectura%20convencional.jpg>

---

<sup>4</sup> <http://www.arqhys.com>

Los materiales utilizados generalmente en la fabricación de los contenedores son el acero corten, aluminio y también los hay de madera contrachapada reforzados con fibra de vidrio, con el espesor necesario como para resistir grandes toneladas; casi siempre el suelo del contenedor es de madera, pero ya los hay aquellos que vienen con suelo de bambú, el interior del contenedor tiene un recubrimiento especial, esto evita que la humedad dañe la mercancía durante todo el viaje; también tienen alojamientos para los twistlocks en cada esquina, que les permiten ser enganchados por grúas especiales, así como para ser asegurados en los buques o en los camiones donde van a ser transportados.

Todo contenedor por seguridad durante el transporte o almacenamiento debe tener cerraduras y bisagras, colocadas en tornillos de cabeza por dentro; para la inspección aduanera se debe acceder a su interior de forma fácil y no debe contar con compartimientos que permitan ocultar mercancías.

- Dimensiones

Los contenedores más comunes son los de 6,10m y 12,19m, cuyo volumen interno es de aproximadamente de 32,6m<sup>3</sup> y 66,7m<sup>3</sup> respectivamente. Todas las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346.

Las medidas de los contenedores varían el largo y el alto de cada uno:



<http://www.applehoy.com/wp-content/uploads/2008/05/apple-importa-contenedores-misteriosos.jpg>

- Ancho: 2,44 metros
- Alto: entre 2,59 y 2,90 metros
- Largo: 2,44m; 3,05m; 6,10m; 12,19m; 13,72m; 14,63m; 16,15 m

- **Clasificación**

- Dry Van: este contenedor es estándar, cerrado herméticamente y no posee refrigeración ni ventilación.
- High Cube: al igual que el anterior estos también es estándar de 40 pies, pero su diferencia está en su sobre altura de 9.6 pies.
- Reefer: estos son contenedores refrigerados de 40 pies, cuentan con un sistema de conservación de frío o calor y termostato, por lo tanto deben ir conectados en el buque y en la terminal, incluso en el camión, funcionan con corriente trifásica
- Open Top: tienen las mismas medidas que los anteriores, pero su característica es de tener la parte de arriba abierta, es decir la mercancía puede sobresalir.
- Flat Rack: se emplean para cargas que se aparten de los modelos conocidos o atípicos, por lo que carecen de paredes laterales y en ocasiones de paredes delanteras y posteriores.
- Open Side: su característica principal es la de ser abierto en uno de sus lados para ser utilizados para cargas cuyas dimensiones sean mayores en longitud



y por lo tanto no pueden ser cargadas por la puerta del contenedor. Sus medidas son de 20 o 40 pies.

- Contenedor Cisterna: o también conocido como Tank, este tipo de contenedor sirve para transportar líquidos a granel. Se trata de una cisterna contenida dentro de una serie de vigas de acero que delimitan un paralelepípedo con una dimensión del Dry Van; de esta manera la cisterna puede apilarse y viajar ya sea en transporte marítimo o terrestre.
- Flexi-Tank: Es una alternativa al contenedor cisterna. Este contenedor es estándar casi siempre de 20 pies, cuyo interior se fija un depósito flexible de polietileno de un solo uso denominado flexibag.


### 1.5.2. Guadua

- Concepto

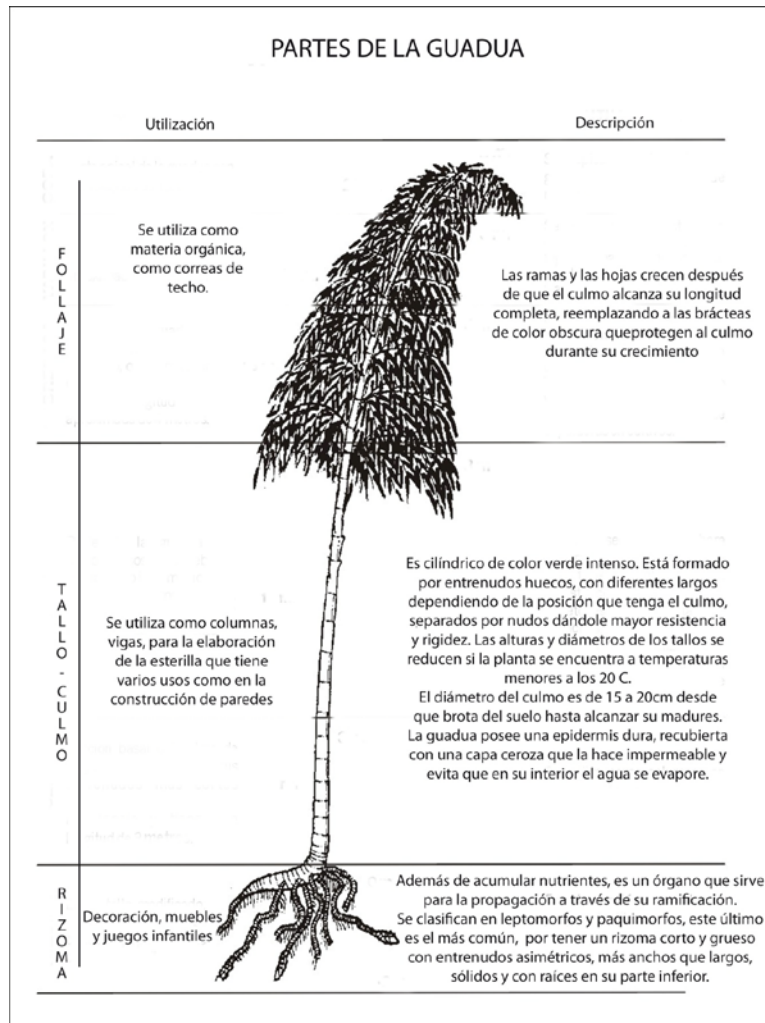
La Guadua es un bambú leñoso que alcanza alturas de hasta 25 m con diámetros entre 10 y 20cm, con entrenudos de 2cm de espesor en sus paredes. Su valoración en el campo industrial ha dado excelentes resultados económicos, encontrando un sinnúmero de ventajas y aplicaciones al utilizarla como material constructivo.



Semiesfera en guadua 0 8cm., diámetro total 6m, altura 1,80  
Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali, Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior, Prof. Arq. Ricardo De Leiva, Joerg Stamm

GUADUA-TIPOLOGIA	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre Científico: Bambusa Guadua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Familia: Gramíneas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Habitat: Crece en países tropicales como Ecuador, Perú, Colombia, Brasil, China, India, etc.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Características mecánicas: es flexible y resistente</li> </ul>

La Guadua se la puede considerar como recurso sostenible y renovable, ya que su reproducción es asexual, además su crecimiento es de 11 cm por día y tan solo en seis meses logra su altura total, por lo que su nivel de aprovechamiento es rentable gracias a su tiempo de maduración, que oscila entre 4 a 5 años, obteniendo por hectárea 1.400 culmos al año. También se debe tomar en cuenta el aporte que esta brinda al medio ambiente, siendo un significativo fijador de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es decir después de ser usada en construcción o transformada en algún objeto no libera el gas retenido a la atmósfera, siendo al mismo tiempo generador del 35% de oxígeno; además después de una erupción volcánica puede romper capas de ceniza de hasta 20cm, mientras otras plantas deben establecerse de nuevo. Otro de sus aportes al planeta es el de evitar la movilización de tierras principalmente en laderas y la erosión de los suelos generada por la actividad agrícola y pecuaria. Los Guadales gracias a sus sistemas de redes entretrejidas, de raíces y rizomas ayudan a la recuperación y conservación del suelo, considerando también que los guadales contribuyen a la purificación de las aguas negras, dejándolas en óptimas condiciones como para ser desaguadas en los ríos.



- Proceso de utilización**  
1.5.2..1. Cortado

El corte se lo hace al nivel del primer entrenudo después del rizoma. La guadua como cualquier otro material puede sufrir daños aun después de ser cortada, y estos inconvenientes afectan su calidad como materia prima, por lo tanto es necesario conocer los problemas que generalmente sufre y las normas a seguir para prevenirlos:

- El exceso de humedad y el mal almacenamiento de la guadua puede ser el causante de la aparición de insectos.
- Al utilizar guaduas muy jóvenes o mal secados producen posteriormente la aparición de rajaduras.

- Las paredes delgadas y los diámetros pequeños en la guadua es porque se ha hecho un mal manejo del guadua o porque el suelo del mismo le faltan fertilizantes.
- Las guaduas que han sido cortadas antes de cumplir los 4 años o se han sobrepasado los 6 años tienen una resistencia baja, ya que la edad de la planta determina la dureza del material.

## Limpieza

---



La limpieza de la guadua se la hace utilizando manguera a presión o hidrolavadora. Todas las guaduas antes de someterse al proceso de curado deben estar completamente limpias para que la suciedad no contamine los preservantes.

## Perforación

---



La perforación de la guadua se la hace antes de ser curada, de forma manual o con taladro. La primera se la realiza utilizando un tubo de aluminio de  $\frac{3}{4}$  de pulgada y se la empuja hacia el interior de la guadua; en cambio con el taladro se utiliza una varilla de construcción de  $\frac{1}{2}$  pulgada.



Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior

### 1.5.2..2. Curado

En el proceso de curado se emplea preservantes que no resulten nocivos para el hombre, algunos de los preservantes utilizados son el bórax, el ácido bórico, el dicromato de sodio y el pentaborato; según la Universidad Nacional de Colombia para la combinación de estos preservantes se debe manejar las siguientes fórmulas:

## Fórmulas

---



1. Bórax+ ácido bórico+ dicromato de sodio,  
con una relación de 1:1:0.5

1kg+ 1kg+ 0.5kg+ 97.5 litros de agua, para 100 litros de solución

2. Sulfato de cobre+ ácido bórico+ dicromato  
de sodio, con una relación de 2:1:1

2kg+ 1kg+ 1kg+ 96 litros de agua, para 100 litros de solución.

5

Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior

### 1.5.2..2.1. Clasificación

Tenemos cinco maneras de curar la guadua:

1. Sangrado.- <sup>6</sup> También conocido como avinagrado, este es un método muy antiguo, se lo realiza con los culmos recostados en forma vertical, se los separa del suelo colocando algún tipo de aislante de humedad y se los deja por un periodo de uno a dos meses. Este método permite que los almidones y azúcares se fermenten y se conviertan en alcoholes nocivos para los insectos.

2. Inmersión.- Para este tipo de curado se utiliza una fosa cuyas medidas son variables dependiendo de la cantidad de guaduas que se quiera curar. Durante

---

<sup>5</sup> La guadua, la madera, materiales de rio y cantera. Maya Silva Juan Camilo, Mejia Taborda Juliana, Millan Franco Gynna. Proyecto de fin de semestre. Universidad Nacional de Colombia. Septiembre de 1999

<sup>6</sup> Taller eco-bambú, Candelaria-Colombia

cinco días las guaduas deben permanecer sumergidas en la solución, para luego ser secadas; esta fosa debe estar bajo cubierta para que el agua lluvia no disuelva los preservantes.



Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior

3. Boucherie.- es muy utilizado en Costa Rica. Es un sistema a presión que permite cambiar la savia por preservantes, introduciendo por un lado el químico y por el otro va saliendo la savia; utilizando mangueras sujetas a la guadua con empaques de hule.
4. Inyección.- se realiza una perforación lateral en los entrenudos y se inyecta los preservantes con agujas de mastitis para vacas.
5. Por humo.- se introduce en un espacio herméticamente cerrado con chimenea las guaduas y se introduce el humo compuesto por alquitrán. Este método funciona por la condensación del humo.

# Secado

---



•Secado Artificial: Se utiliza equipos mecánicos casi iguales a los utilizados para secar la madera. utilizando este método se puede reducir el contenido de humedad entre 8% a un 10%. pero también se puede utilizar una bomba de aire.

Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior

# Secado

---



•Secado Natural: Este proceso se lo debe realizar en un espacio con excelente ventilación y cubierto, dependiendo de la cantidad de guadua a cercarse. La guadua va apoyada en una estructura en una posición casi vertical, esta debe estar separada del suelo por una superficie impermeable que impida la formación de charcos de agua. El sol no debe pegarle de un solo lado por lo que es importante darle la vuelta a la guadua cada cierto tiempo durante el transcurso del día, ya que el bórax tiende a salir hacia arriba en el proceso de evaporación.

Taller Ecobamboo, La Candelaria, Cali Colombia, diciembre 2009, grupo UTE Diseño Interior



## 1.6. MANEJO DE LA CUBIERTA

### 1.6.1. Techo verde

- Concepto

Techo verde, techo ecológico o cubierta ajardinada es el techo de un inmueble que se encuentra parcial o totalmente cubierto por vegetales vivos (no plantas colocadas en macetas). Este sistema permite estar en contacto directo con la naturaleza y crea un microclima gracias a la variedad de plantas que se pueden colocar en este, al integrarlo como propuesta de diseño se ha logrado reducir el efecto de isla de calor (acumulación de calor por la inmensa mole de hormigón) en las grandes ciudades; se evita además el uso de sistemas de calefacción y de refrigeración al ser un aislante natural de ruido y calor debido a que las plantas absorben en su follaje el sonido producido en el exterior y mejora la calidad de aire en el entorno, ya que c/m<sup>2</sup> de pasto genera la cantidad de oxígeno que una persona necesita al año y atrapa 130gr de polvo en el mismo periodo de tiempo.



<http://www.comiblog.com/post/159664901/techos-verdes>

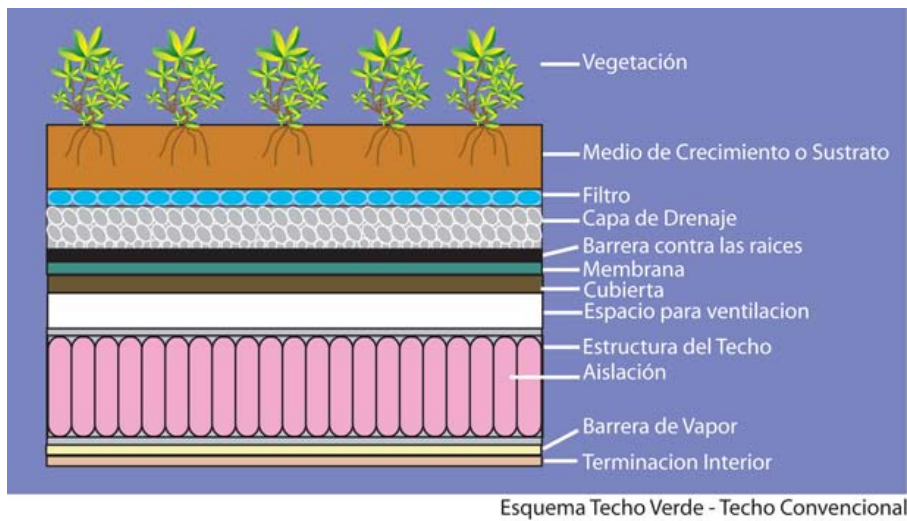
- Clasificación

Se los puede clasificar según la profundidad del medio de cultivo, según su mantenimiento, región o clima:

1. Intensivos.- Son los que requieren de muchos cuidados, irrigación y de abono, son de tipo parque, es decir albergan plantas grandes y césped tradicional, en algunos casos se puede encontrar fuentes de agua y caminos. Este tipo de techos necesita un espesor de suelo de aproximadamente 15cm.
2. Extensivos.- el suelo debe tener un espesor de 5 a 8cm, no son transitables y necesitan poco mantenimiento. Siendo estos los más comunes.

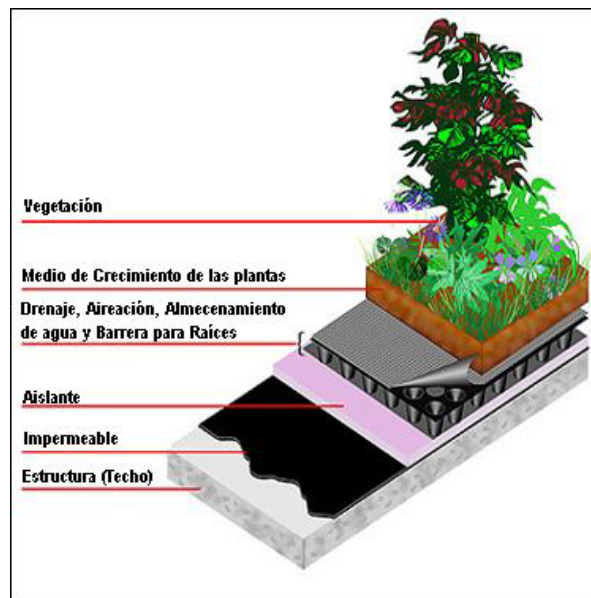
Funcionamiento e Instalación del techo verde:

La instalación de estos techos se lo puede hacer en cualquier entrepiso o azotea, plana o inclinada, solo se debe asegurar que la losa resista el peso de la tierra y la vegetación, tomando en cuenta que la sobrecarga es de aproximadamente 140kg/m<sup>2</sup>.



En su estructura existen 6 componentes principales:

1. Capa Vegetal.- Plantas, pasto y flores sembradas en la superficie
2. Material para crecimiento de las plantas.- tierra de vivero y nutrientes orgánicos
3. Capa o tela de filtración.- permite el drenaje del agua, pero impide el paso de la tierra y las raíces.
4. Capa de drenado y captación de agua pluvial.- conformada por arena u otro tipo de material de grano grande que permite el paso y almacenaje del agua.
5. Lámina de geotextil antirraíces.- evita la obstrucción de los drenajes e impide que las raíces dañen los elementos inferiores de la construcción.
6. Aislante.- evita la humedad y detiene el paso de agua a la parte estructural de la azotea.



<http://www.cienladrillos.com/images/2007/03/techo%20verde1.jpg>

## 1.7. ENERGIA SOLAR

### 1.7.1. Concepto

La captación de luz y calor emitida por el sol produce energía solar, esta tipo de energía se encuentra dentro del grupo de energías renovables, conocida como energía limpia o energía verde por no ser contaminante. La potencia de la radiación varía dependiendo de la hora, el día del año, de las condiciones atmosféricas y la latitud donde se encuentre, además la orientación del dispositivo receptor también influye en la cantidad de energía que se recoja; en buenas condiciones de irradiación el valor en la superficie terrestre es de aproximadamente 1000w/m<sup>2</sup>.

El tipo de radiación que se utiliza para generar energía es la radiación directa, la que se puede concentrar para su utilización, este tipo de radiación es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias; mientras que la radiación difusa procede de todas las direcciones, emitidas por la bóveda celeste diurna debido a los fenómenos de reflexión y refracción solar en la atmósfera.

### 1.7.2. Clasificación

<sup>7</sup>La energía solar se clasifica según su uso más general y por el tipo de tecnología a utilizarse:

- Energía solar pasiva.- aprovecha el calor del sol sin necesidad de mecanismos o sistemas mecánicos, es decir la energía pasiva implica diseños en las estructuras que utilizan para enfriar o calentar.
- Energía solar térmica.- este tipo de energía generalmente es utilizada para producir agua caliente de baja temperatura.
- Energía solar fotovoltaica.- producen electricidad a través de placas con células fotovoltaicas, donde la luz estimula electrones entre capas de materiales semiconductores de silicio generando corrientes eléctricas.
- Energía solar híbrida.- combina la energía solar con otra energía.

---

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa\\_solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar)

- Energía eólico solar.- funciona con aire calentado por el sol, sube por una chimenea donde están los generadores.

### 1.7.3. Paneles fotovoltaicos



[http://catedra-coitt.euitt.upm.es/Imagenes/panel\\_fotovoltaico/images/Panel1\\_JPG.jpg](http://catedra-coitt.euitt.upm.es/Imagenes/panel_fotovoltaico/images/Panel1_JPG.jpg)

El término fotovoltaico se comenzó a utilizar en Inglaterra en el año de 1849. En 1883 Charles Fritts crea la primera célula solar primitiva recubriendo una muestra de selenio semiconductor con pan de oro, representando 1% de eficiencia y para 1946 Russell Ohl patenta la primera célula solar moderna.

Los paneles fotovoltaicos o colectores solares están constituidos por varias celdas que transforman la luz en electricidad, permitiendo conseguir una determinada cantidad de corriente continua que pasa por un circuito electrónico conversor que la transforma en corriente alterna de 120 y 240 voltios.

El uso de estos paneles es una opción para generar energía minimizando el impacto ambiental, además se debe considerar el acceso limitado de las redes eléctricas a ciertas comunidades o sitios aislados como la selva, montañas o islas cuya demanda en potencia eléctrica es mínima por lo cual se utiliza los sistemas aislados.

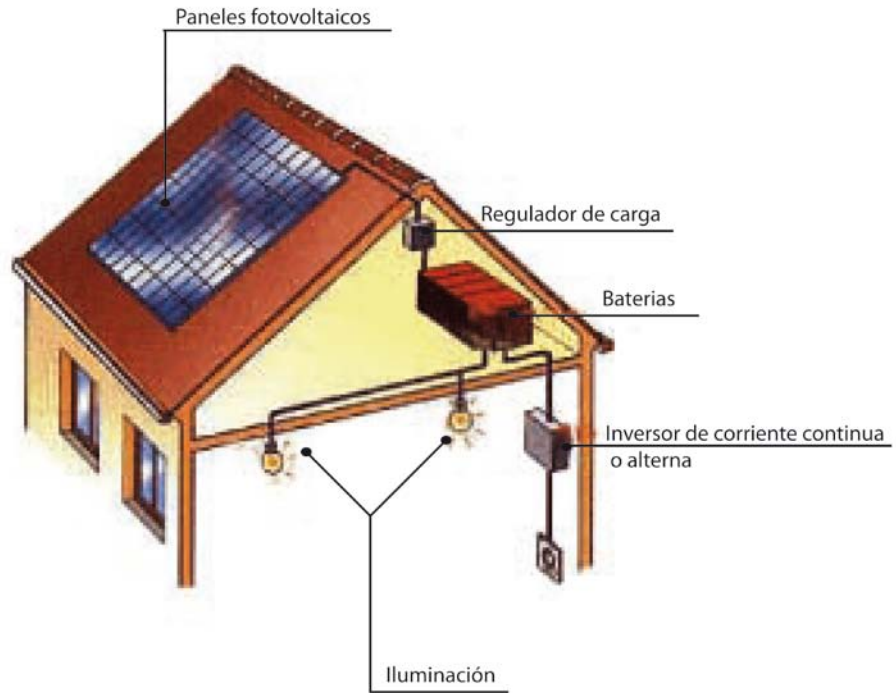
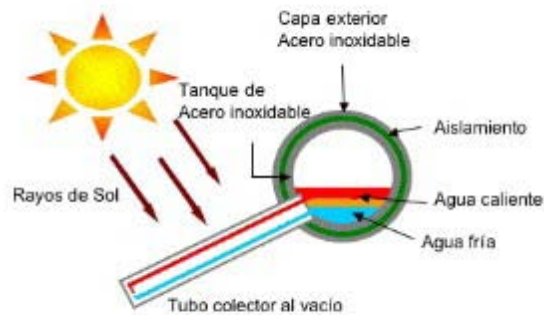


Foto:www.ercyl.com

#### 1.7.4. Calentadores solares

<sup>8</sup>“Un calentador solar de agua consta principalmente de tres partes: Sistema de tuberías o Tubos de Vidrio al Vacío por donde circula el agua, el Termotanque, donde se almacena el agua caliente y la Estructura de soporte en acero inoxidable.”

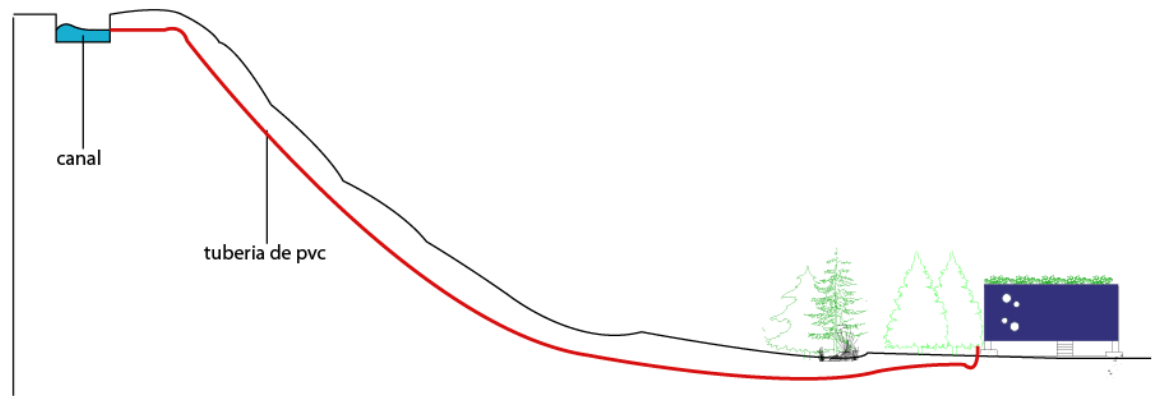


Sistemas de calentamiento solar de agua con tubos al vacío. Green solutions

<sup>8</sup>Calentadores solares. Manual Para Sistemas No-presurizados. Green Solutions. (véase anexo 1)

## 1.8. CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA DE CONSUMO

El agua de consumo viene desde el canal que se encuentra a unos 20m de altura del sitio destinado para el refugio, las instalaciones ya existen, se utiliza una tubería de pvc y la gravedad.



### 1.8.1. Tratamiento de aguas por ozonificación

El ozono es una molécula inestable compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el oxígeno, es un gas incoloro y de olor acre, fue descubierto hacia 1785 por Christian Fiedrich y fue utilizado por primera vez para el tratamiento de aguas a finales de 1800, el ozono tiene la característica de reaccionar rápidamente en contra de las bacterias, virus y protozoos, además en el proceso de tratamiento de aguas no añade sustancias químicas y elimina el mal olor dejando la apta para el consumo humano.

## 1.9. ELIMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

### 1.9.1. Concepto

El agua contaminada es el agua cuyas características naturales han sido alteradas de tal forma que hace que el uso al cual estaba destinada sea total o parcialmente inadecuada, es decir se ha incorporado en ella microorganismos, productos químicos, residuos industriales, etc., que deterioran la calidad del agua. La contaminación del

agua es un problema a nivel mundial y se debe al crecimiento demográfico, la industrialización y la concentración urbana.

En nuestro planeta conformado en su mayoría por agua no existe el agua pura ni el agua virgen, todas las fuentes de aguas son soluciones diluidas en sal que han pasado por diferentes filtros naturales que la han eliminado; durante mucho tiempo el hombre ha consumido agua ya utilizada, esto se debe a las altas tasas de evaporación que sufren los mares cada 2,375 años, es decir el agua ha sido destilada y reusada durante 3500 millones de años 1.3 millones de veces. La NASA en la estación espacial recicla el 95% del agua por medio de sistemas de filtración convencional, es decir la orina, lágrimas, la respiración y la humedad que esta produce, y todas las fuentes de evaporación dentro de la nave son recicladas; sin este sistema la tripulación conformada por cuatro personas necesitaría que se les envíe 40000 litros de agua al año para poder subsistir.

En la actualidad y con el avance tecnológico muchos países reciclan agua utilizando distintos procedimientos como por ejemplo en Goleta, California a las aguas residuales se les da un tercer tratamiento, para luego en lugar de descargar el agua tratada en el océano se las vende a los jardineros de mayor escala ahorrándose 300 millones de galones en agua potable.

Tratamiento de aguas utilizando plantas acuáticas:

<sup>9</sup>Otra alternativa para tratar aguas residuales es a través de los sistemas de tratamiento acuáticos, ya que las plantas actúan como filtros biológicos removiendo sustancias biodegradables, no biodegradables, nutrientes, sustancias tóxicas y microorganismos patógenos. La eliminación de los contaminantes que se encuentran en las aguas residuales a través de ecosistemas acuáticos se los conoce con el nombre de fitodepuración, es un sistema de depuración natural de aguas residuales a través de humedales artificiales donde se puedan desarrollar plantas acuáticas, este sistema se desarrolla como un monocultivo o policultivo de plantas acuáticas en tanques y lagunas poco profundas.

---

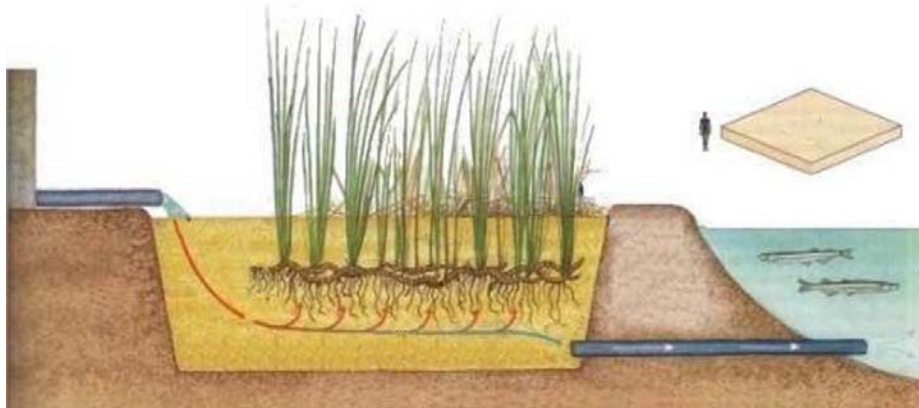
<sup>9</sup> [www.avizora.com](http://www.avizora.com)



Estos sistemas utilizan plantas como la totora, lechugin, camalotes o juncos.

### 1.9.2. Tratamiento de aguas servidas utilizando plantas acuáticas

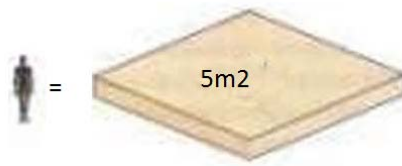
- Humedal artificial



[www.avizora.com/atajo/colaboradores/textos\\_cristian\\_frers/0008\\_uso\\_plantas\\_acuaticas\\_tratamiento\\_aguas\\_archivos/image002.j](http://www.avizora.com/atajo/colaboradores/textos_cristian_frers/0008_uso_plantas_acuaticas_tratamiento_aguas_archivos/image002.jpg)  
pg

El humedal artificial está compuesto por un estanque poco profundo de más o menos unos 60cm lleno de arena, que funciona como aislante que impide que los olores se perciban en la superficie, este tipo de sistemas casi no requieren de energía para funcionar, por lo que adquiere una ventaja sobre los otros sistemas de tratamiento alternativos, además los procesos de degradación son más rápidos al utilizar plantas que al utilizar microorganismos; en este sistema los desechos desembocan en el humedal, luego pasa por los filtros formados por las raíces de las plantas que se encuentran dentro de la arena para alimentarse de los nutrientes del agua, los mismos que son absorbidos para ser utilizados en el desarrollo de la planta y después al ser eliminados forman una capa aislante, el agua libre de nutrientes es devuelta a la laguna o a los ríos.

Para saber con exactitud el tamaño del humedal se calcula por la cantidad de habitantes del sector que produce los desechos, teniendo en cuenta la siguiente relación:



La planta más utilizada para este tipo de sistema es el Jacinto de agua o vulgarmente conocido como lechugin; esta planta crece en la cuenca del río Amazonas, en América del Sur, su nombre científico es *Eichhornia Crassipes*.



<http://www.fotonatura.org/galerias/fotos/usr16168/jacinto-de-agua.jpg>

El lechugin remueve grandes cantidades de nitrógeno y fosforo, así como también metales pesados, además su sistema radicular es un excelente filtro para disminuir los sólidos suspendidos. Las raíces de este tipo de planta se encuentran suspendidas, carece de tallo aparente, posee un rizoma del que se abre un rosetón de hojas que tienen una superficie esponjosa en forma de globo formando una vejiga llena de aire permitiendo a la planta mantenerse a flote. Las raíces, cuando la planta es adulta son de color negro violáceo, y negras con las puntas blancas cuando la planta es joven.

Esta planta para ser cultivada necesita de mucha luz y estar a una temperatura entre 20-30C, por tal motivo no resiste los inviernos fríos, pero se la puede mantener a una temperatura de 15 a 18C en contenedores, a una profundidad de al menos 20cm con una capa delgada de turba en el fondo. El Jacinto de Agua tiene un alto contenido de agua que va del 93 al 95% dependiendo del entorno donde se encuentre.

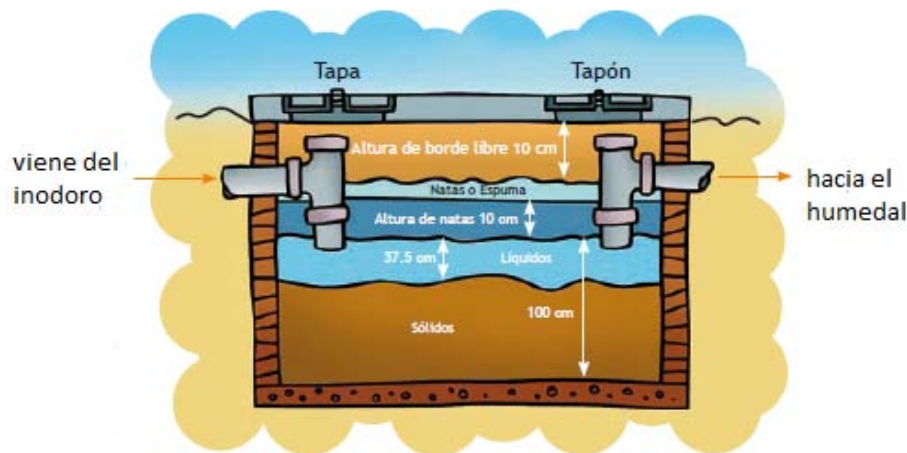
Su multiplicación es mediante la división de sus rizomas; por lo mismo está considerada en la lista de las cien plantas más invasoras del mundo, esto se debe a que no tiene depredadores ni competidores en muchos sectores por ser una planta alctona. Hay que tener mucho cuidado al retirar el exceso de un estanque ya que puede aparecer en los entornos naturales causando graves daños ecológicos.

Los mecanismos utilizados para la depuración de las aguas residuales son:

- Eliminación de materia orgánica.- a través de microorganismos que se encuentran adheridos a su sistema radicular.
- Eliminación de nitrógeno.- se lo elimina por medio de la absorción directa que realiza la planta y por los fenómenos de nitrificación-des nitrificación-amonificación.
- Eliminación de fosforo.- se elimina también por absorción.

### 1.9.3. Tanque séptico

Es un pozo impermeable con paredes de bloque o ladrillo recubiertos con mortero, son subterráneos con losas removibles; a este tanque llegan las aguas servidas a través de tuberías de pvc en donde serán almacenadas por un periodo de tiempo hasta que los sólidos se separen de los líquidos mediante el proceso de sedimentación simple; la materia orgánica que se encuentra en el fondo se descompone y resulta inofensivo gracias a las bacterias que actúan sobre esta.



Fuente: Plan Nacional de calidad turística del Perú-Cultur. Manual técnico de difusión, sistemas de tratamientos residuales para albergues en zonas rurales

#### 1.9.4. Materiales aislantes.-

- Corcho en planchas.- <sup>10</sup>El corcho es extraído de la corteza del alcornoque (árbol de hoja pequeña, no alcanza los 20m, su corteza es esponjosa, gruesa y ligera), además es un material renovable. Sirve para el aislamiento en paredes, azoteas, terrazas y sótanos, tomando en cuenta que es un buen aislante térmico y acústico, resistente a la compresión, dilatación y flexión.

Las planchas de corcho tienen 0,50 m<sup>2</sup>, las podemos encontrar en distintos espesores (20, 30, 40,50 mm), su conductividad térmica (W/m°C) 0,040.

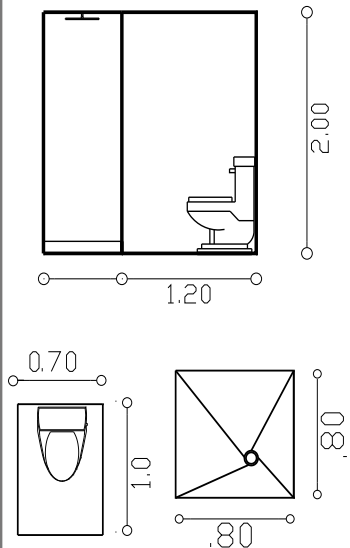
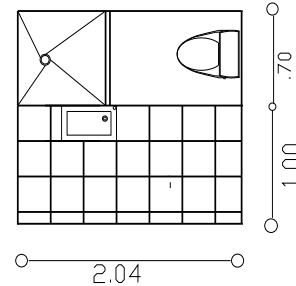
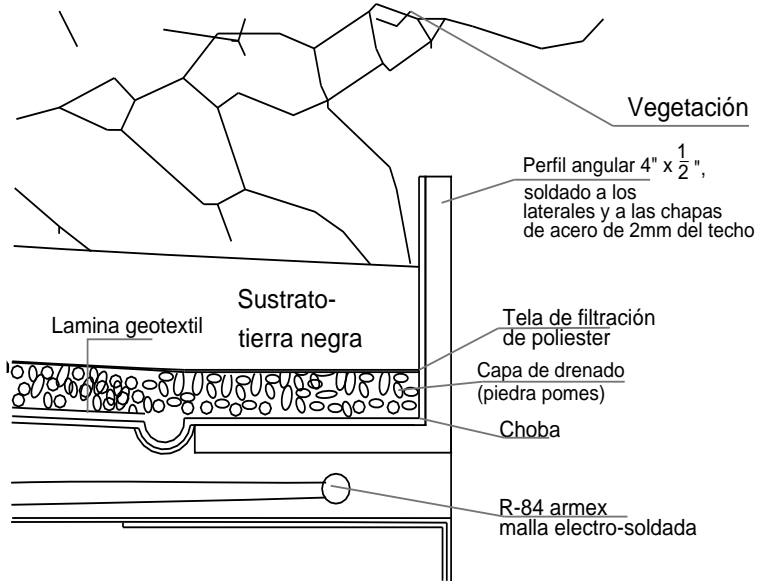
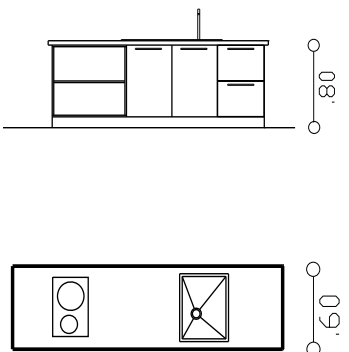
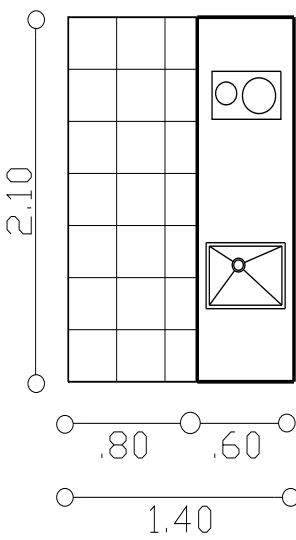
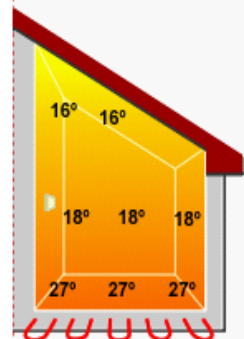
- Lana de Vidrio.- <sup>11</sup>es el más utilizado generalmente en la construcción por ser completamente incombustible, es decir la lana de vidrio nunca va a ser origen de un incendio y por el contrario en el caso de que se produzca fuego en algún otro material, la lana de vidrio actuará como una barrera contra la propagación del fuego protegiendo a las construcciones; además no genera ningún tipo de humo tóxico que afecte al ser humano.

---

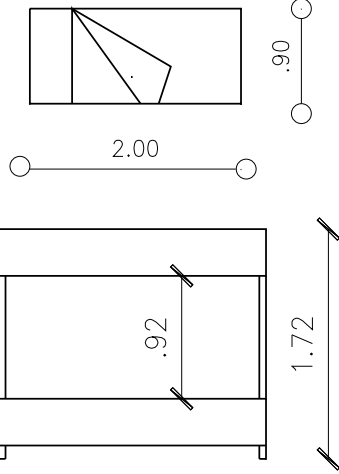
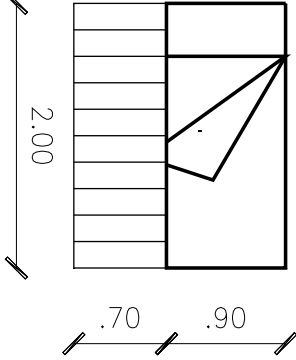
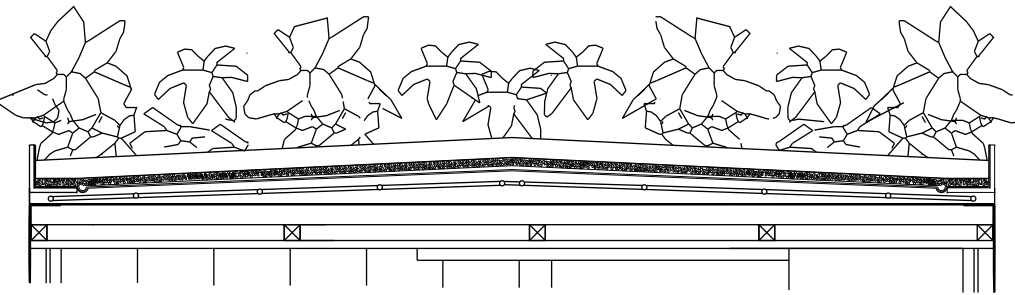
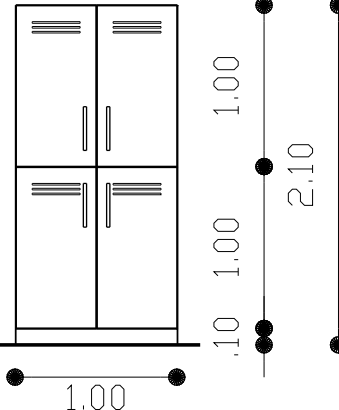
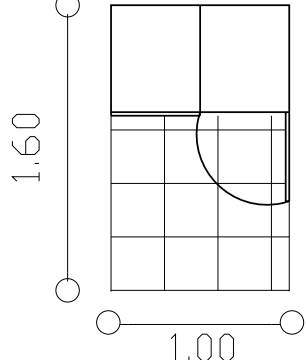
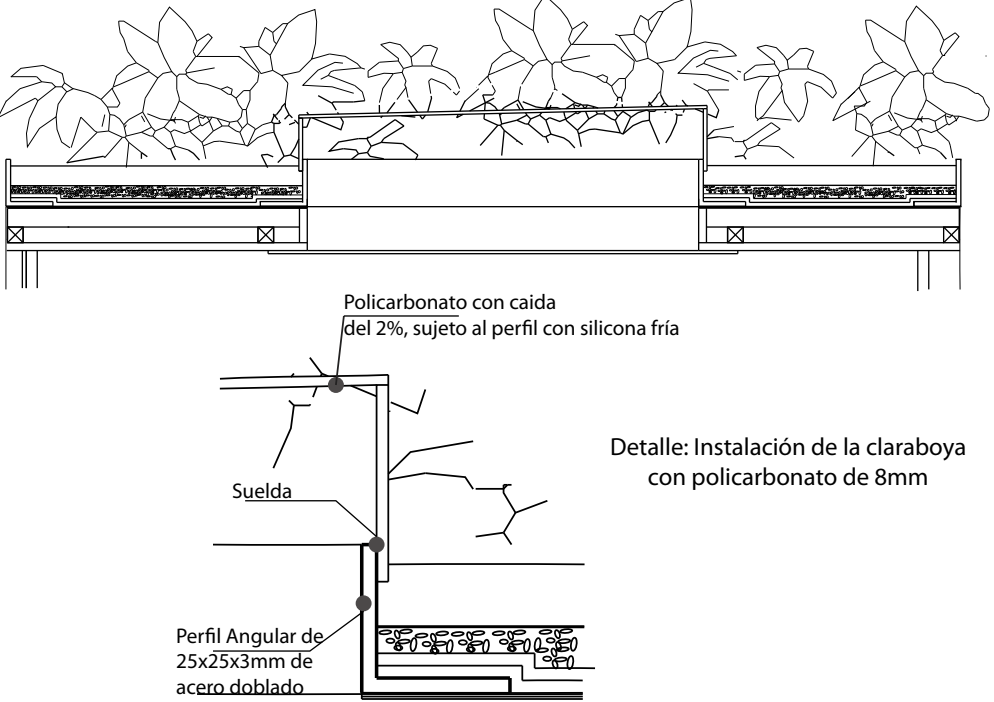
<sup>10</sup> [www.ecohabitar.org](http://www.ecohabitar.org)

<sup>11</sup> [www.curia.com.ar/aislantes\\_lanadevidrio.htm](http://www.curia.com.ar/aislantes_lanadevidrio.htm)

# PROGRAMACIÓN

ESPACIO	EQUIPO		ÁREA GENERADA POR USO	ACONDICIONAMIENTO
	DIMENCIONES	CARACTERÍSTICAS		
BAÑO		<p>Inodoro de doble descarga. El piso de la ducha es una tarima de madera tropical.</p>		
COCINA		<p>Fregadero de acero inoxidable con cubeta grande, cubeta auxiliar y escurridor. Mueble modular de 60cm de profundidad.</p>		<p>La calefacción se sitúa en el suelo utilizando el sistema de suelo radiante. Para el montaje se coloca en primer lugar una o varias capas de aislantes de poliestireno expandido o de material reflectante que impidan que el calor se pierda. Luego se colocan los tubos por los que circula el agua de calefacción. A continuación se cubre el conjunto con mortero para, una vez fraguado, colocar finalmente el pavimento.</p> <p>El conjunto de cemento y pavimento se ve afectado por una dilatación debida al aumento de temperatura del suelo. Para evitar problemas en el pavimento se coloca un sistema de seguridad -cinta perimetral- que absorbe esa dilatación. Es preferible colocar baldosas de gres o terrazo por su mejor conductividad térmica, aunque también es posible utilizar moqueta o parquet.</p> <p><a href="http://www.soliclima.es/aplicaciones/5-suelo-radiante/133-climatizacion-mediante-suelo-radiante.html">http://www.soliclima.es/aplicaciones/5-suelo-radiante/133-climatizacion-mediante-suelo-radiante.html</a></p> 

PROGRAMACIÓN

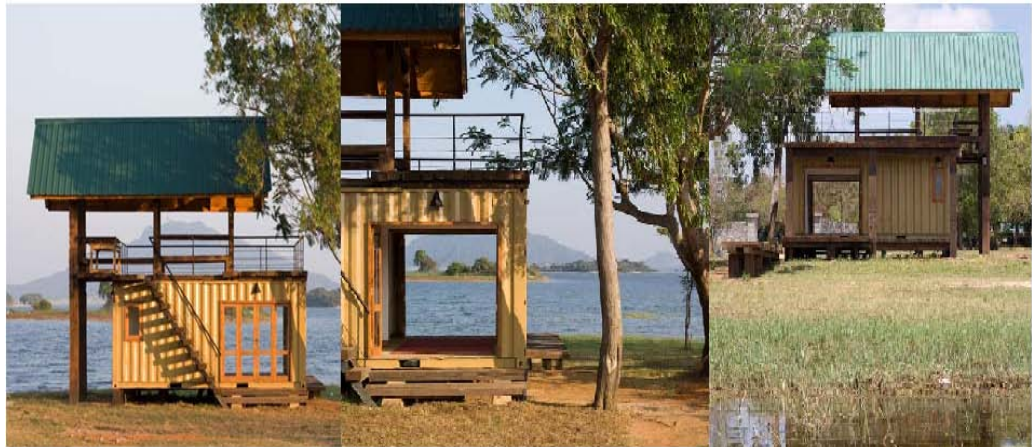
ESPACIO	EQUIPO		ÁREA GENERADA POR USO	VENTILACIÓN
	DIMENCIONES	CARACTERÍSTICAS		
D O R M I T O R I O		<p>Litera de 1 plaza (90cm) en madera, en la parte inferior posee una tercera cama como auxiliar. Colchones inflables</p>		 <p>Corte del techo con una pendiente del 3%</p>
		<p>Lockers de metal de 50cm de profundidad para guardar el equipo de camping y escalda</p>		 <p>Policarbonato con caída del 2%, sujeto al perfil con silicona fría</p> <p>Suelda</p> <p>Perfil Angular de 25x25x3mm de acero doblado</p> <p>Detalle: Instalación de la claraboya con policarbonato de 8mm</p>

## 1.10. ANÁLISIS DEL REFERENTE

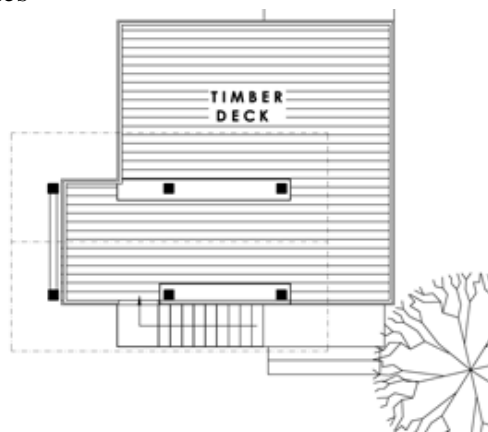
### ANÁLISIS DEL REFERENTE

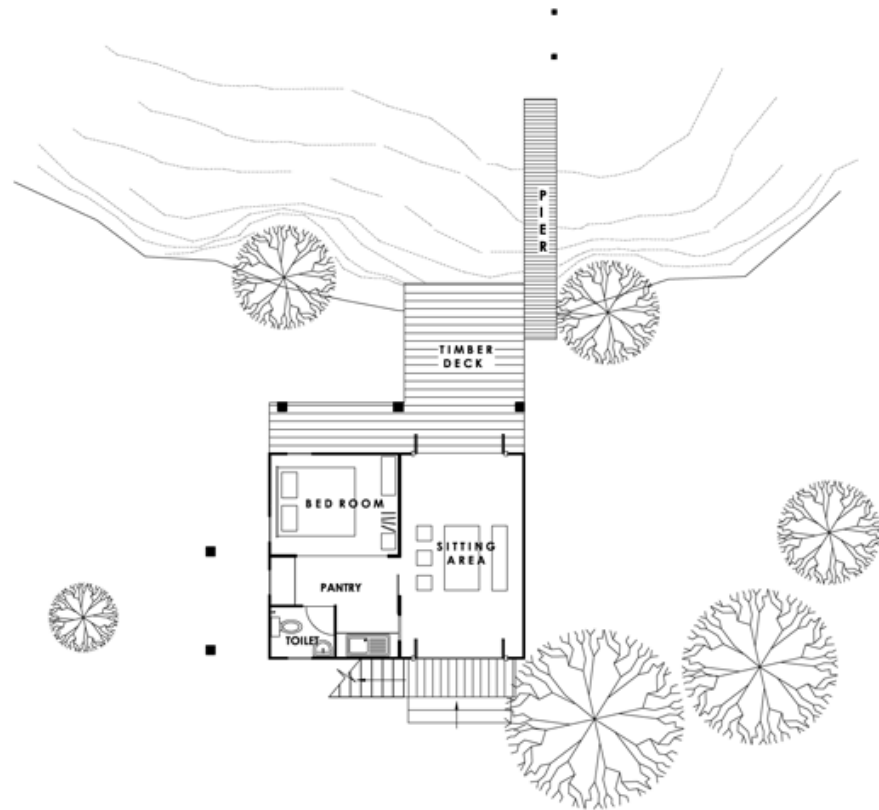
#### A. Nombre del Proyecto: Holiday cabana

1. Definición o concepción: Esta vivienda esta ubicada a la orilla del lago maduru oya, fue conceptualizada por el arquitecto y el cliente como un proyecto que se adapte al entorno y utilicé materiales encontrados en la zona para su construcción. La mano de obra especializada no había en ese lugar por lo que el arquitecto tuvo que aceptar la colaboración de soldados para la materialización del proyecto. El resultado fue una cabaña espaciosa y rustica utilizando dos contenedores que forman la estructura de la vivienda.



2. Elementos o componentes





### 3. Organización

El núcleo de integración del proyecto es el área social ya que de aquí se accede al baño, cocina y zona íntima, la ubicación de los espacios permite cierta flexibilidad de crecimiento y variación en la ubicación de los ambientes.

Todos los materiales utilizados son reciclados, prácticamente los elementos estructurales forman parte del contenedor, también se ha utilizado antiguos postes de luz para levantar la estructura del piso.

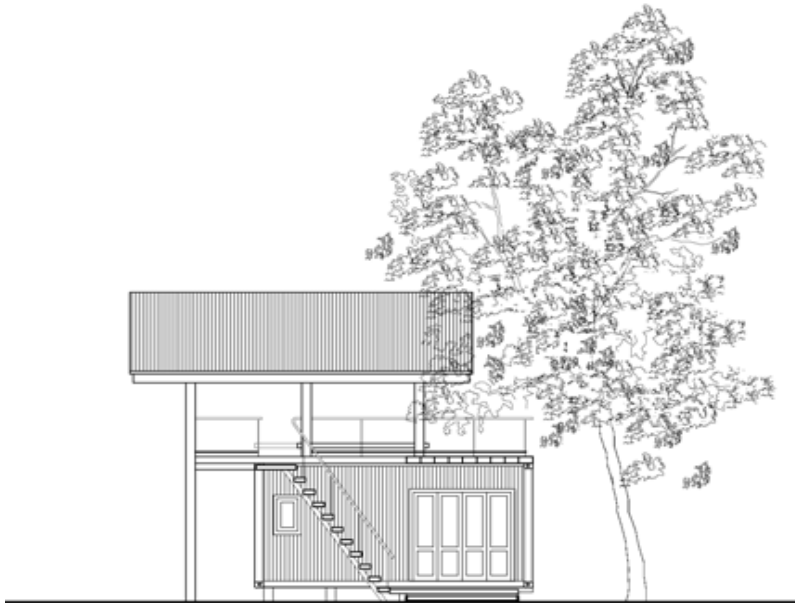
### 4. Funcionalidad

Solo utilizando dos contenedores de 6x2.44 el arquitecto pudo lograr espacios completamente independientes y funcionales, además de eso se logró obtener como resultado final un mirador en la planta alta de la cabaña.

### 5. Integración interior / exterior

La idea del proyecto era de integrar la cabaña con el lago, que los materiales se fusionen con el entorno y crear un espacio de ocio y relajación, es decir que esté totalmente desligado con el ruido y el ajetreo de la ciudad.





Referencias Bibliográficas: <http://www.dezeen.com/2010/08/23/holiday-cabana-at-maduru-oya-by-damith-premathilake/>

## B. Nombre del Proyecto: Contenedor de Jardín

1. Definición o concepción: La vivienda se construyó como una casa de huéspedes. Para el diseño de la vivienda el arquitecto agregó puertas y ventanas de piso a techo, además revistió el interior del contenedor con bambú y utilizó techos verdes para la aclimatación. Toda la estructura se asienta en postes de luz reciclados.



### 2. Elementos o componentes

Se utilizó dos contenedores de 8 y 40 pies, distribuidos de tal forma que separa el área social-intima con el baño

### 3. Organización

A pesar de que las áreas están claramente definidas el espacio aparece como uno solo integrado a través de los materiales.

#### 4. Funcionalidad

Con la distribución de los contenedores se consiguió construir un espacio agradable e ideal para el descanso, tomando en cuenta que solo se utilizara provisionalmente.

#### 5. Integración interior / exterior

El proyecto tenía como fin crear un espacio independiente de la casa principal, se integra con el espacio exterior utilizando tecnologías nuevas como los techos verdes y materiales alternativos como es la guadua.

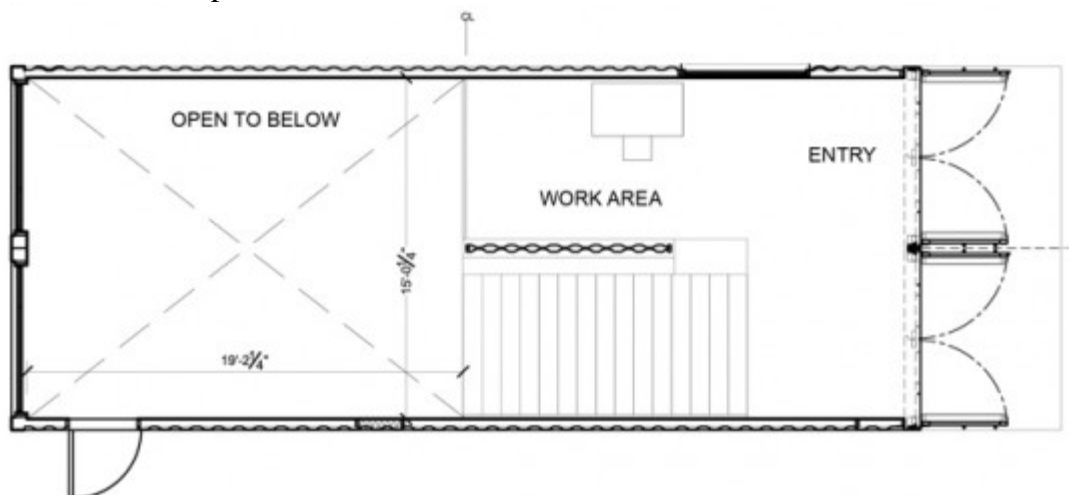
Referencias Bibliográficas: <http://www.dwell.com/slideshows/smaller-in-texas.html?slide=18&c=y>

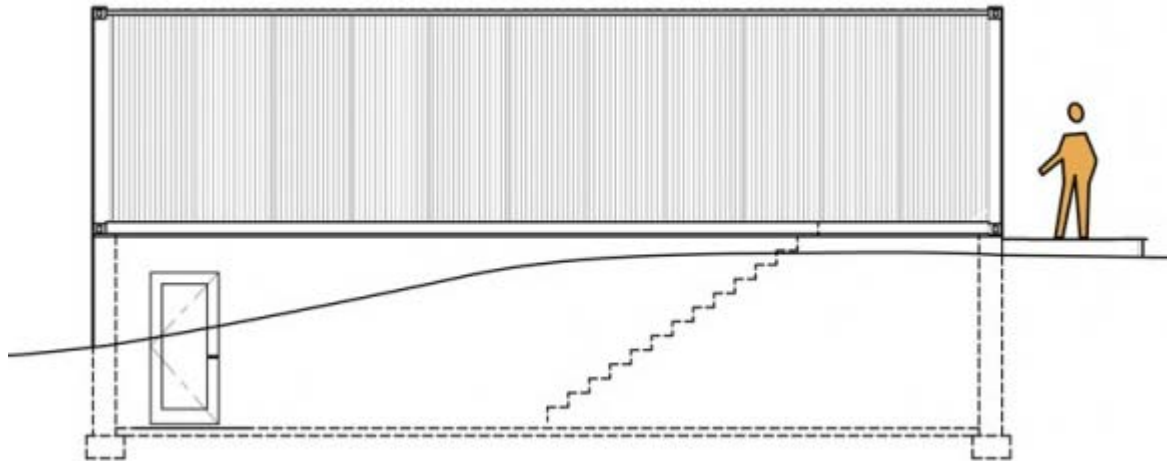
### C. Nombre del Proyecto: Container estudio

1. Definición o concepción: La necesidad del cliente era un área de estudio independiente de la casa, con un presupuesto de \$60000 dólares, la solución fue utilizar dos contenedores de diferentes tamaños para lograr doble altura y aprovechar la escalinata como un espacio de transición para el trabajo de arte visual.



#### 2. Elementos o componentes





### 3. Organización

A pesar de que las áreas están claramente definidas el espacio aparece como uno solo integrado a través de los materiales.

### 4. Funcionalidad

A simple vista parece que el espacio está compuesto por un solo ambiente es completamente funcional, además permite que la planta baja tenga cierta independencia del área superior pero al mismo tiempo está integrada con todo el diseño.

### 5. Integración interior / exterior

El proyecto tenía como fin crear un espacio independiente de la casa principal, se integra con el espacio exterior utilizando tecnologías nuevas como los techos verdes y materiales alternativos como es la guadua.

## D. Nombre del Proyecto: MDU

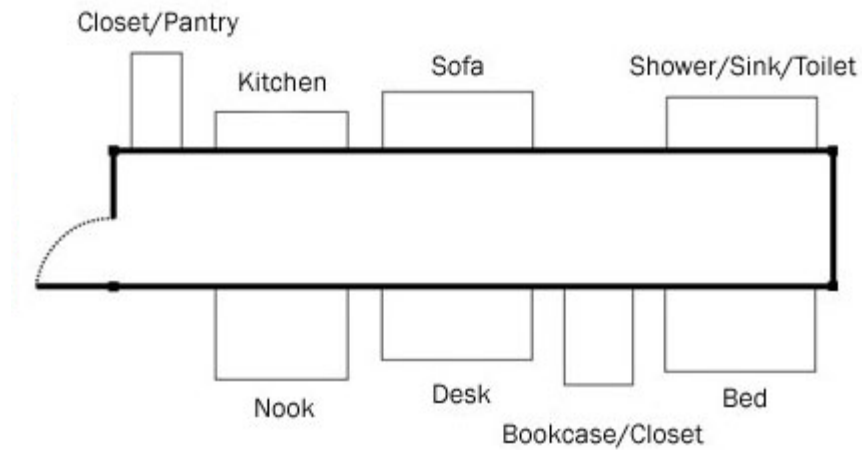
1. Definición o concepción: Es una vivienda modular transportable a partir de un contenedor estándar, al cual se le ha incorporado ocho, en los cuales se encuentran el baño, la cocina, comedor, dormitorio, etc.



## 2. Elementos o componentes

Este proyecto tiene como cuerpo central un contenedor del cual se abren hacia afuera ocho módulos para ampliar el espacio de la vivienda; y se cierran cuando se lo va a transportar

## 3. Organización



## 4. Funcionalidad

Su distribución junto con la adaptación de los módulos da a cada zona cierta independencia además el espacio asignado es el ideal para realizar las actividades correspondientes.

## 5. Integración interior / exterior

El diseño de la casa es para adaptarse a diferentes zonas, además está diseñada para pasar un tiempo limitado en un cierto espacio.

Referencias Bibliográficas: <http://www.fabprefab.com/fabfiles/containerbay/059MDU-lotek/MDU-UCSB-home.htm>

## CAPITULO II

### 2. PROPUESTA CIENTÍFICA

#### 2.1. IMPLANTACION

##### 2.1.1. Aspectos relacionados con el entorno urbano

El refugio estará ubicado en las zonas destinadas para acampar o donde ya se encuentre un refugio, después de realizar un estudio por medio de entrevistas y encuestas es imposible que exista un refugio cerca de la Laguna de Limpiopungo debido al impacto ambiental que este ocasionaría en la flora y fauna del sitio.

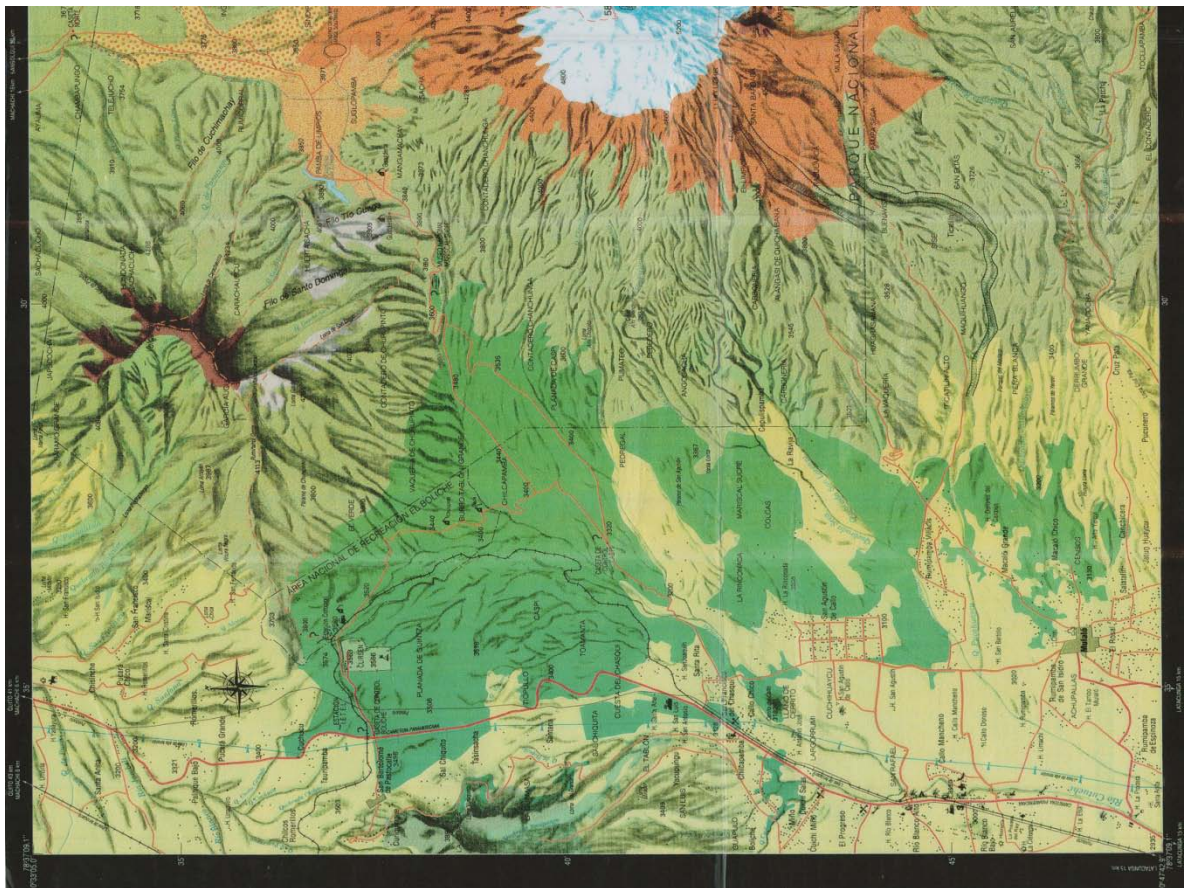
La laguna se encuentra cerca de dos zonas para acampar llamadas guardería, por lo tanto colocar un refugio en esa zona es la mejor opción.



Laguna de Limpiopungo, Parque Nacional Cotopaxi

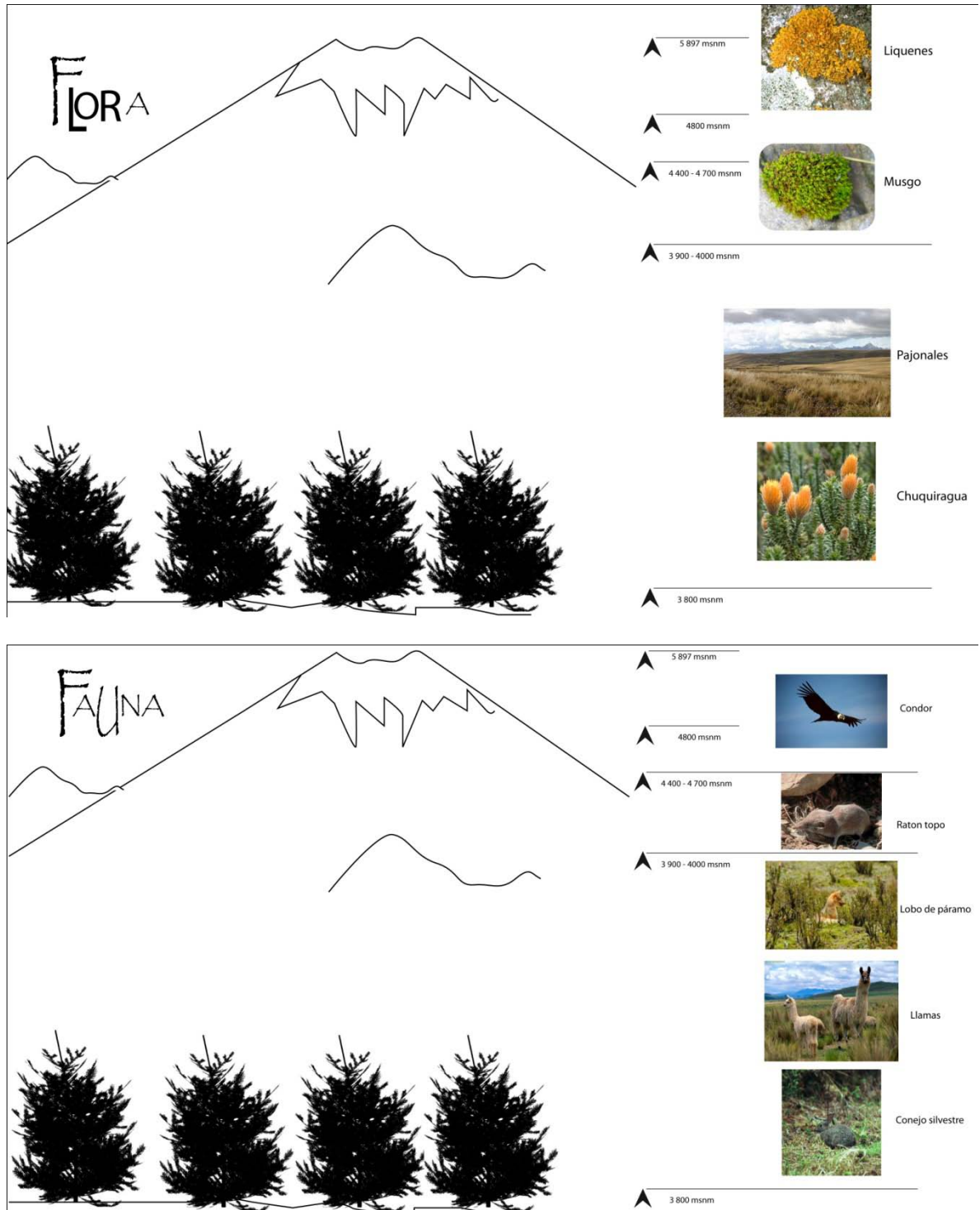
##### 2.1.1.1. Vías e intensidad de flujo

La vía de acceso atraviesa el parque desde la Panamericana Norte hasta la planicie previa al refugio José Rivas, existe un control muy exigente a los visitantes llamado control el Caspi o el Boliche, dichas entradas son las más utilizadas por los turistas, además las vías se encuentran en buen estado como para circular en vehículo; y se encuentra cerca de los accesos a los senderos que llevan hacia el volcán Rumiñahui.



### 2.1.1.2. Paisaje urbano

El objetivo del proyecto es el de adaptarse al paisaje, utilizando el sistema de techos verdes como recubrimiento de los contenedores, de esta forma el material (acero) no se verá ajeno al entorno natural; además todos los materiales a emplearse en este proyecto son sostenibles y su impacto al ambiente es casi nulo.



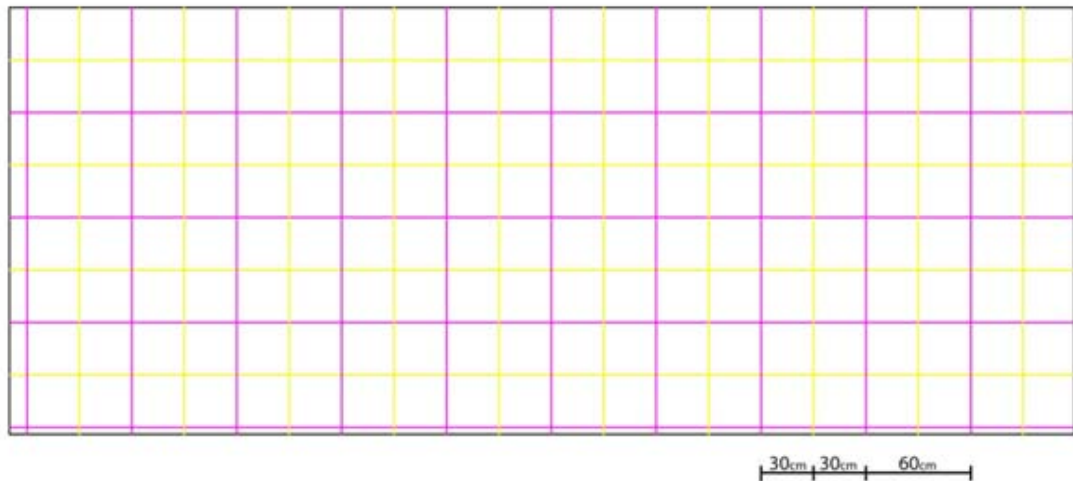
### 2.1.1.3. Apoyo a necesidades comunitarias

Lo que se intenta es ayudar a las comunidades aledañas a través del turismo, dando más opciones de alojamiento al turista en el parque; además con esto no se pretende destruir el ecosistema, más bien se pretende crear conciencia de que podemos crear cosas funcionales a partir de materiales reciclados.

## 2.1.2. SOLUCION INTERIOR

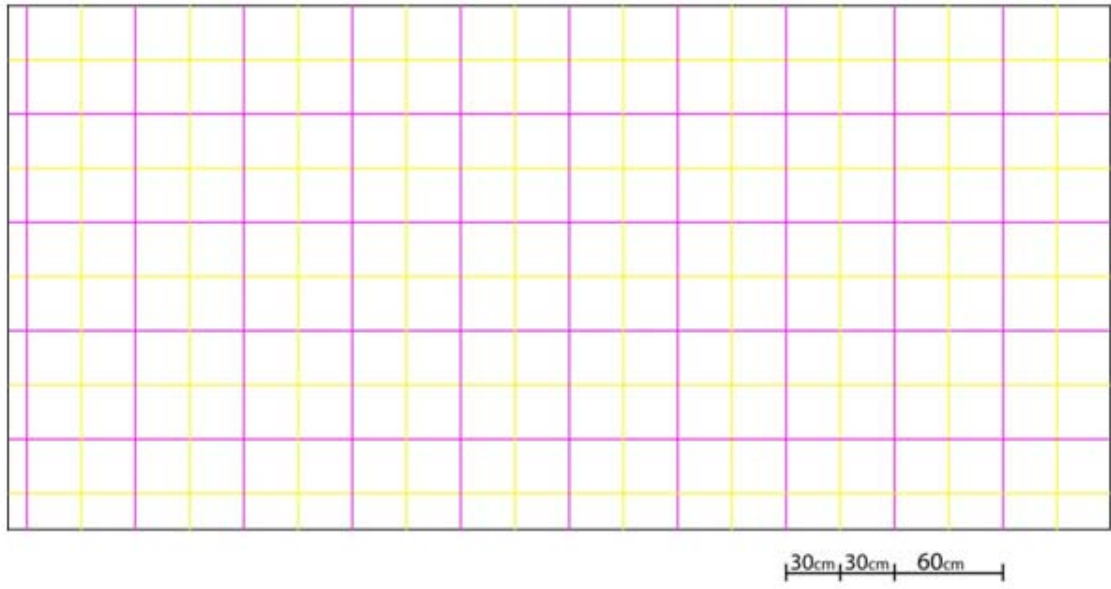
### 2.1.2.1. Utilización y aplicación de la malla

Contenedor:  
2,44 x 6,10

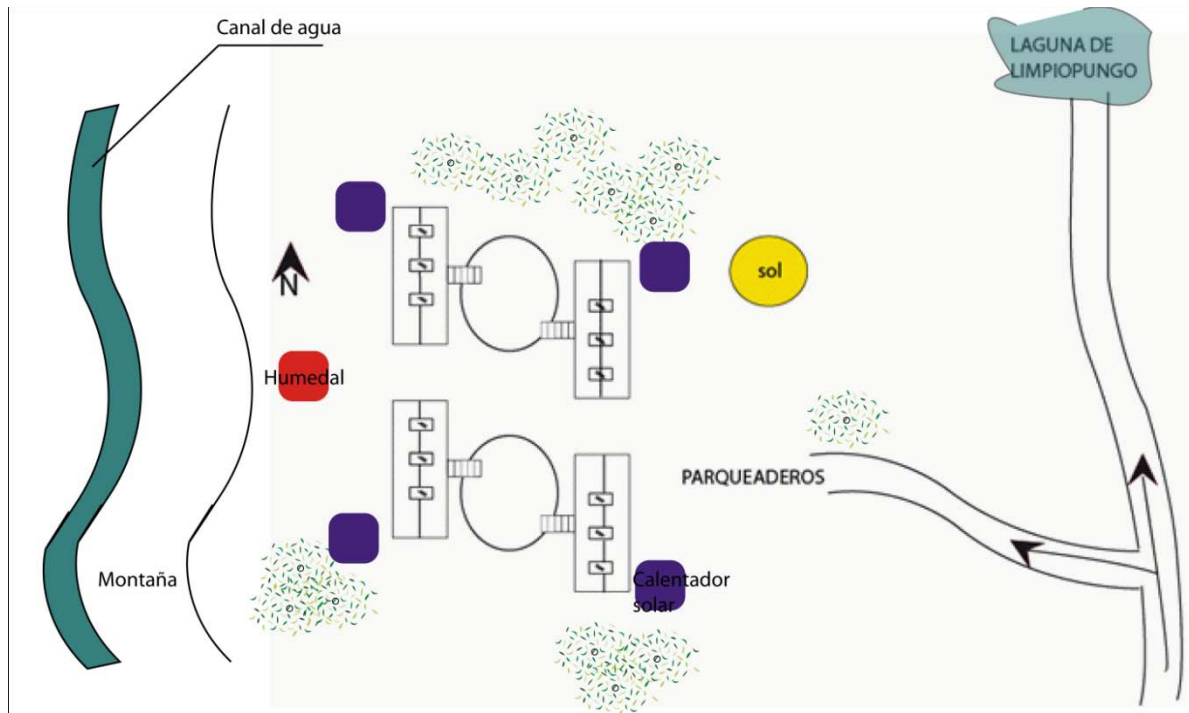




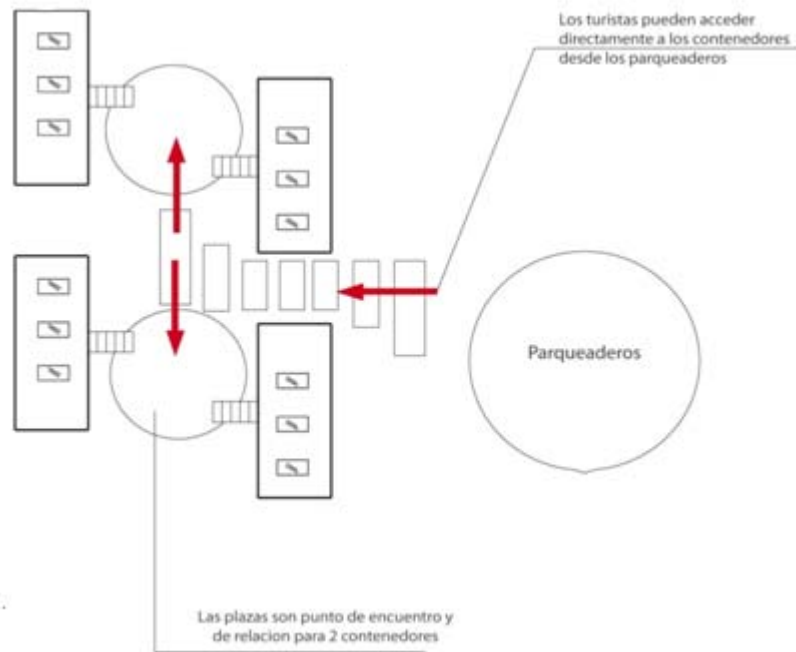
Alto: 2,90



### 2.1.2.2. Definición de red vehicular



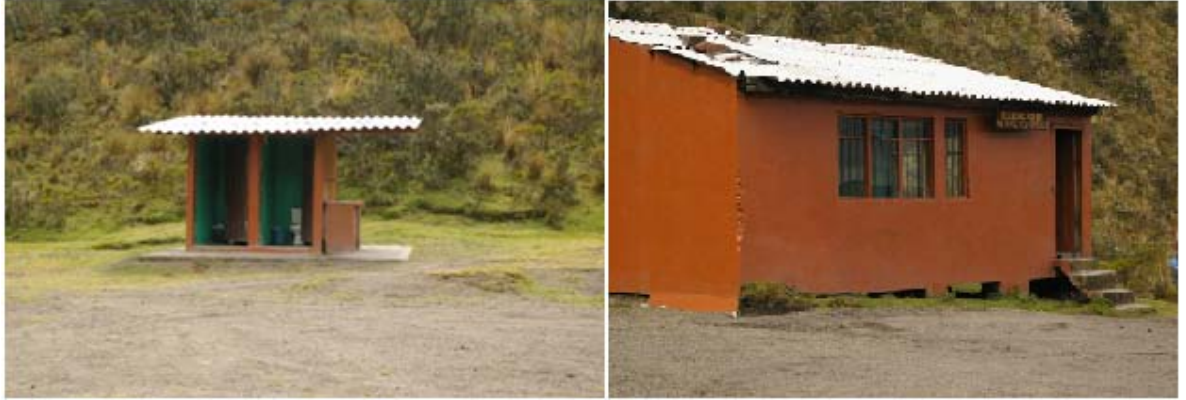
### 2.1.2.3. Accesos peatonales



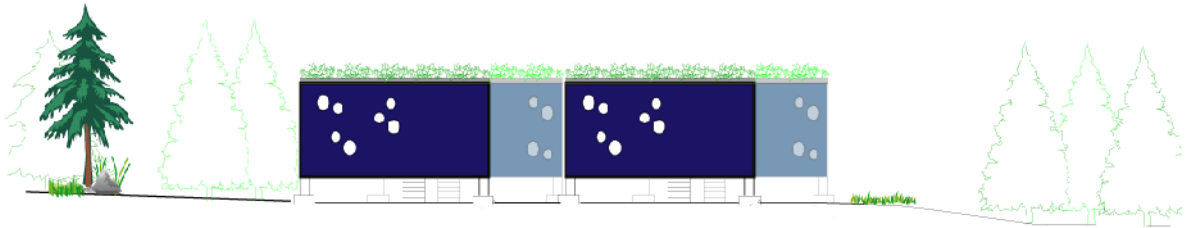
### 2.1.2.4. Localización del espacio

La planicie se encuentra a los 3800 msnm, la Localización geográfica de la Laguna de Limpiopungo es 78°28,26,w 00°36,55,S.La zona elegida para el proyecto está a 25 kilómetros desde la Panamericana Norte





#### 2.1.2.5. Vinculación de áreas construidas y libres



#### 2.1.2.6. Topografía-clima

La topografía es regular – plana. La temperatura ambiente varia de 3 a 6 grados centígrados.

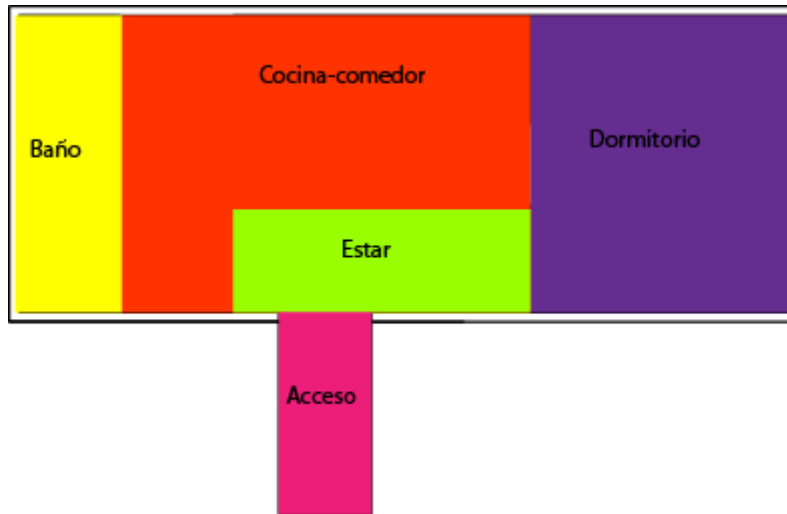
#### 2.1.2.7. Aplicación de normas

- Plan de manejo del Parque Nacional Cotopaxi, Instituto Ecuatoriano Forestal de áreas naturales y vida silvestre. 1996
- Normas de la SNAP

## 2.2. SOLUCION FUNCIONAL

### 2.2.1. SOLUCION GENERAL

#### 2.2.1.1. Localización de espacios

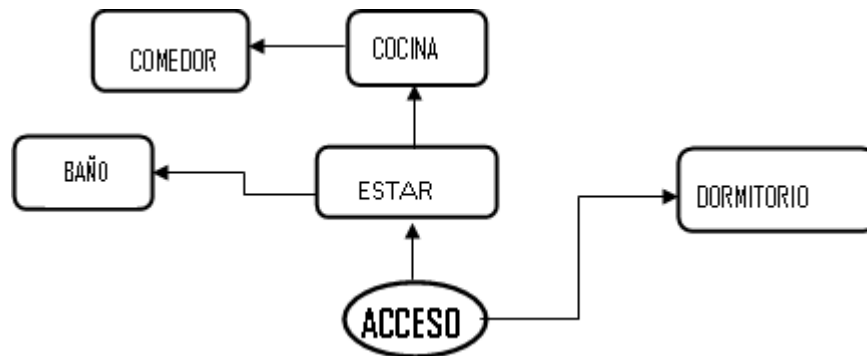


#### 2.2.1.2. Relaciones

Grilla:

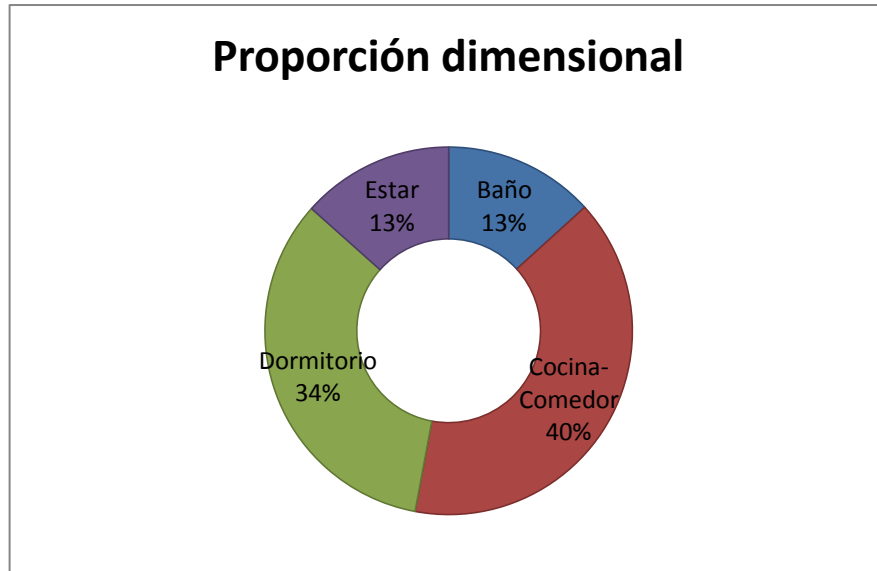
	5	4	3	2	1
1 Cocina	I	D	D	D	
2 Comedor		D			
3 Dormitorio		I			
4 Estar	D				
5 Baño					

Organigrama:

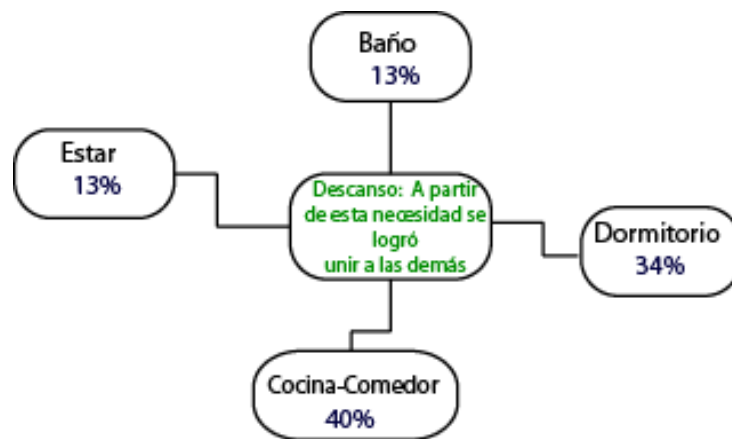


### 2.2.1.3. Proporción dimensional

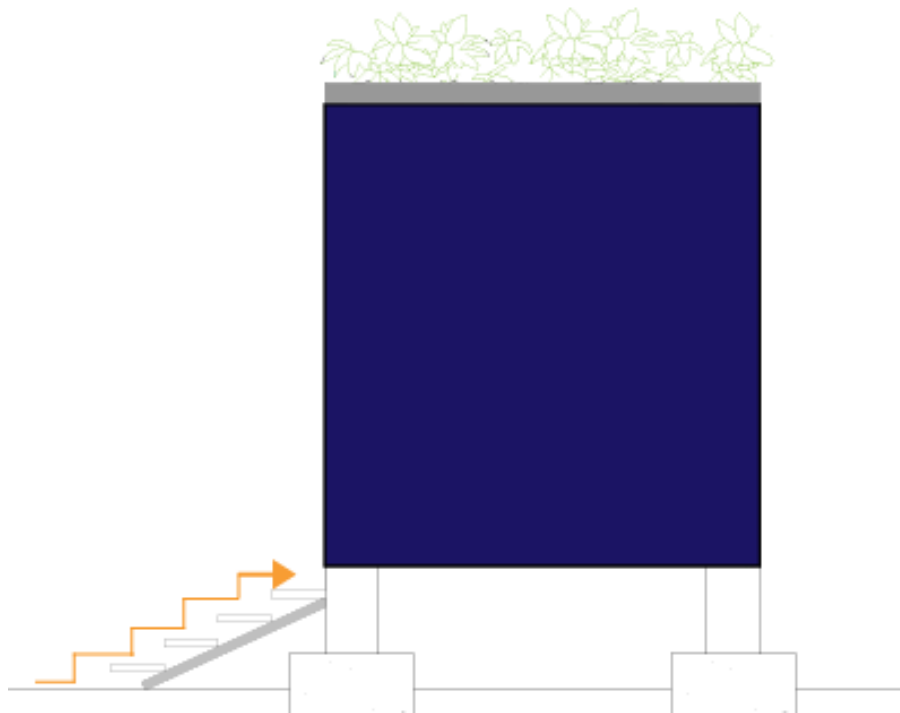
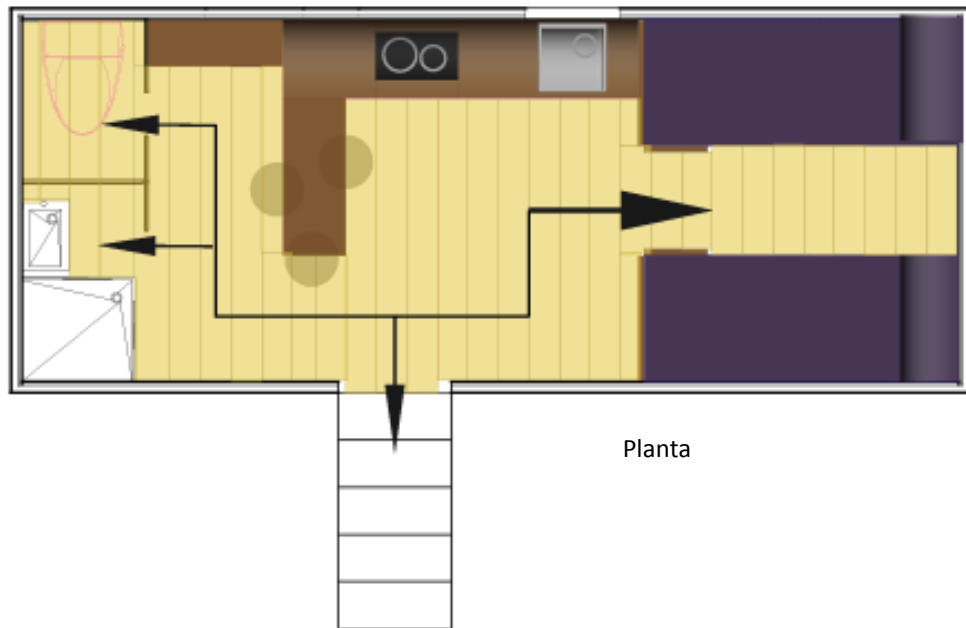
Espacio	M2
Baño	1,81
Cocina-Comedor	5,41
Dormitorio	4,59
Estar	1,83



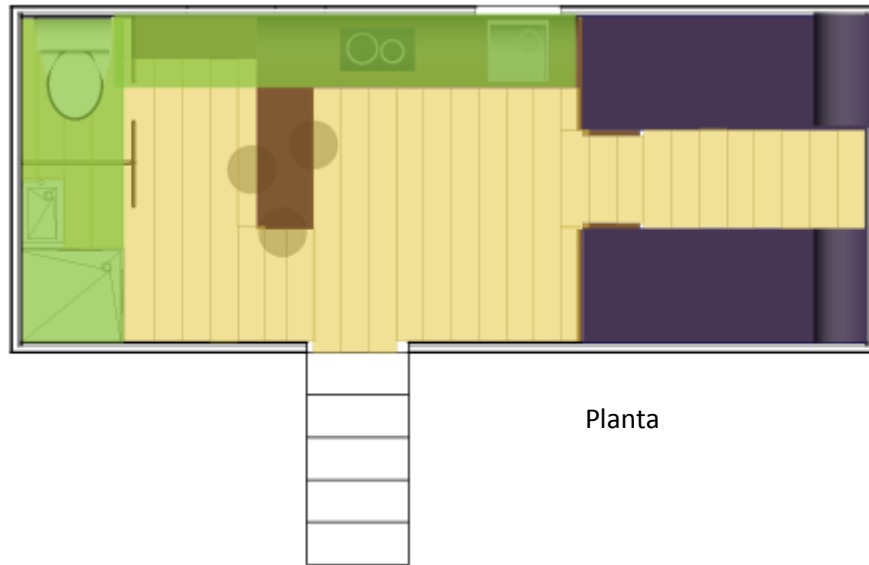
### 2.2.1.4. Núcleo: dimensiones, conformación



### 2.2.1.5. Circulación: vertical-horizontal



2.2.1.6. Localización de zonas permanentes

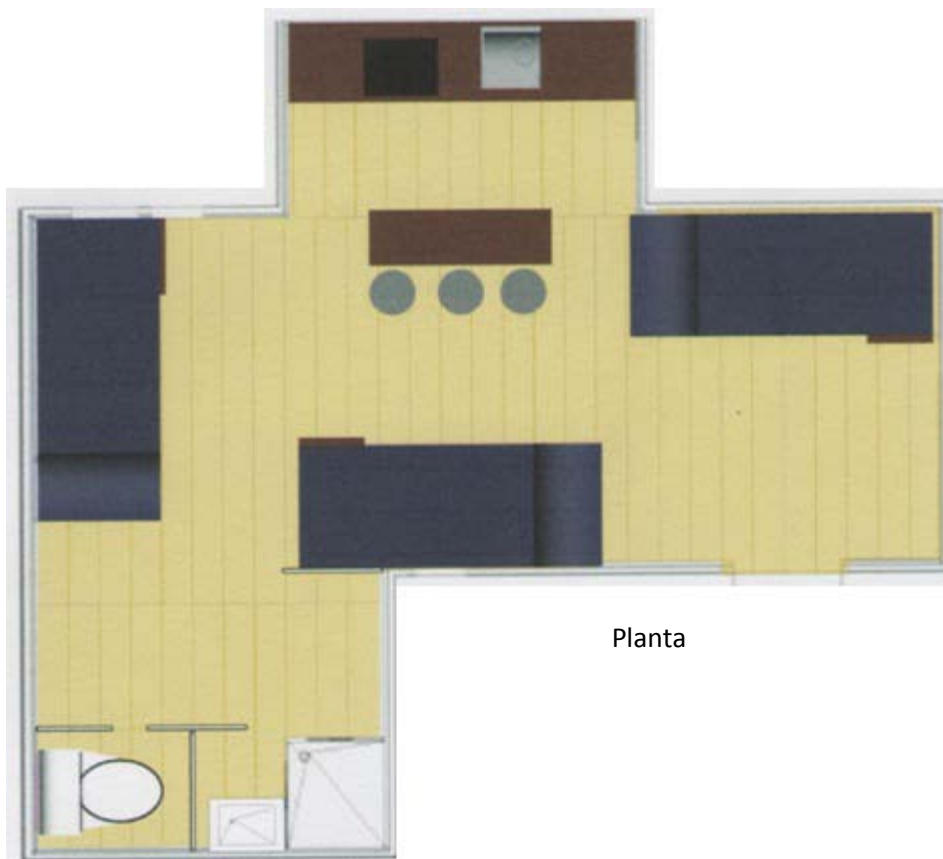


2.2.1.7. Posibilidades de flexibilidad: cambio-crecimiento





Planta



Planta



#### 2.2.1.8. Comprobación de que la planta propuesta responda a las necesidades

- El equipamiento de los contenedores se basa en el número de usuarios, en este caso son grupos de cuatro personas todas mayores de edad.
- Basándonos en las encuestas realizadas la mayoría de los turistas concuerda en que un refugio debería contar con servicios básicos sanitarios suficientes para el número de visitantes.
- Camas, cocina, instalaciones eléctricas, agua caliente, calefacción y seguridad son también factores importantes para los turistas al momento de tomar la decisión de quedarse en los refugios. El refugio se ha diseñado para que el usuario lo utilice por un periodo de tiempo corto.

### 2.2.2. SOLUCION DETALLADA DE LOS ESPACIOS

#### 2.2.2.1. Identificación de los espacios



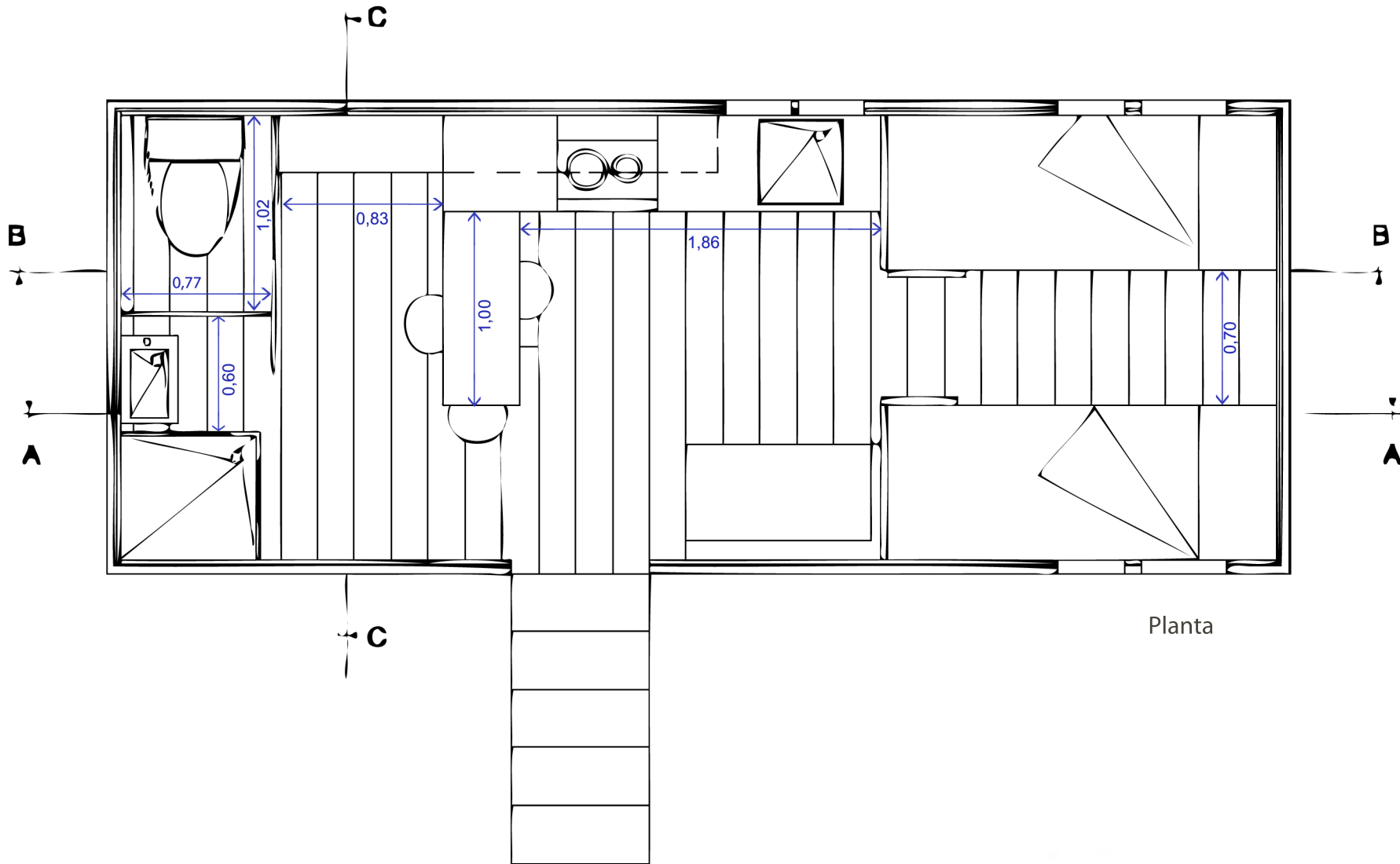
#### 2.2.2.2. Características de los espacios

- Baño.- El área del inodoro, lavabo y ducha son tres espacios independientes, con las dimensiones necesarias para que la persona se pueda mover con comodidad en cada actividad; la ducha cuenta con agua caliente y fría, el inodoro es de doble descarga para ahorrar agua.
- Cocina-comedor.- esta área es de fácil acceso, cómoda y separa el área del dormitorio con el baño.
- Dormitorio.- El dormitorio o zona íntima es un espacio pequeño pero se ha tomado en cuenta las áreas de circulación para no generar un lugar incómodo; para optimizar el espacio se utiliza literas tomando en cuenta el número de usuarios por contenedor.
- Estar.- Es poco utilizado pero es muy útil para el tipo de usuarios del refugio, ya que en esta zona se realizarán actividades específicas de ocio; está vinculada con la cocina y el comedor por estar en el mismo espacio.

#### 2.2.2.3. Esquemas Tridimensionales

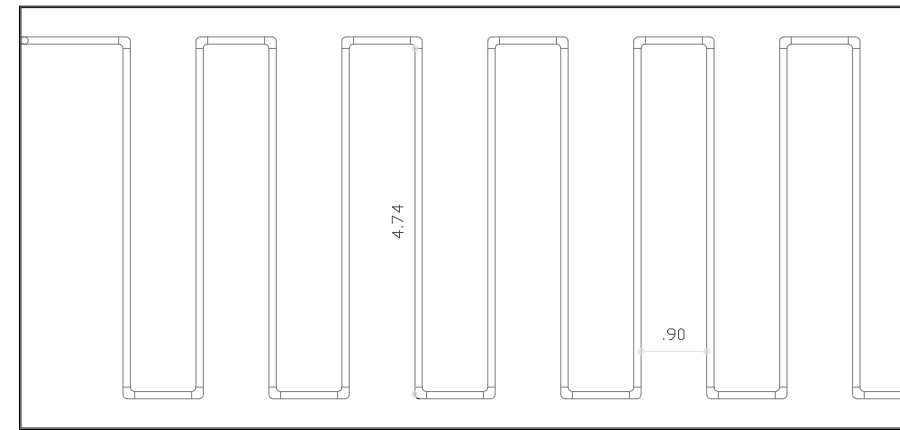
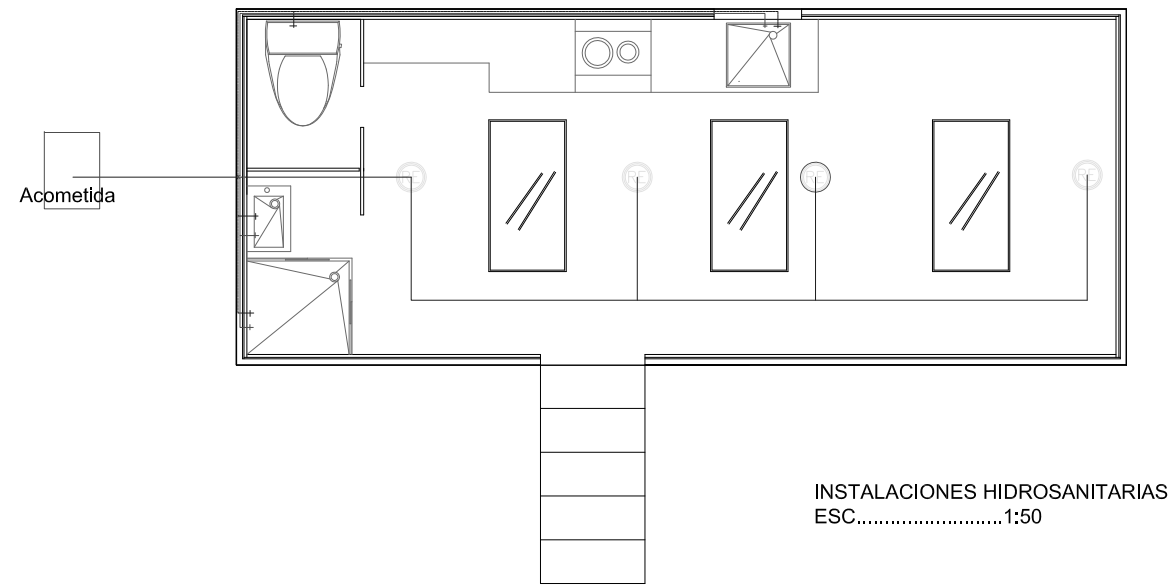




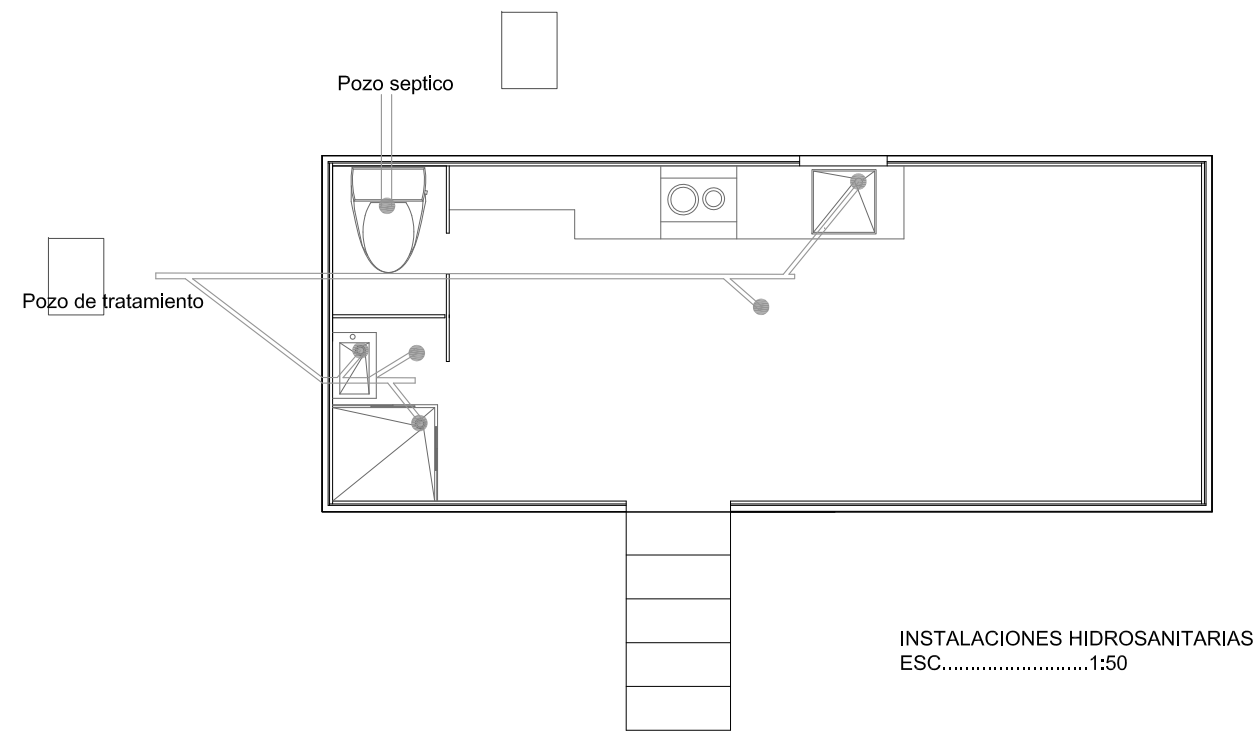


Planta

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	
Diseño interior Integral de containers para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Mónica Coronel R	PLANTA SIN ESC
Sin escala	



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS  
ESC.....1:50

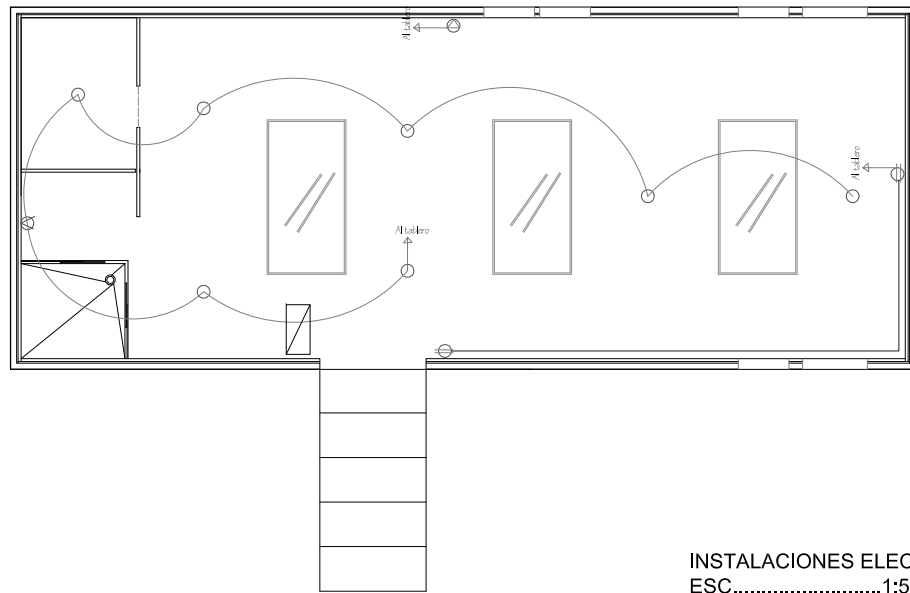


HIDROSANITARIAS

+	Salida de agua fría
+	Salida de agua caliente
—	Tubería de cobre de 1/2" para agua fría
—	Tubería de cobre de 1/2" para agua caliente
⊙	Regaderas de emergencia
○	Tubería de 1/2" de cobre
≡	Tubería de 4" de pvc
≡	Tubería de 1/2" de pvc

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS  
ESC.....1:50

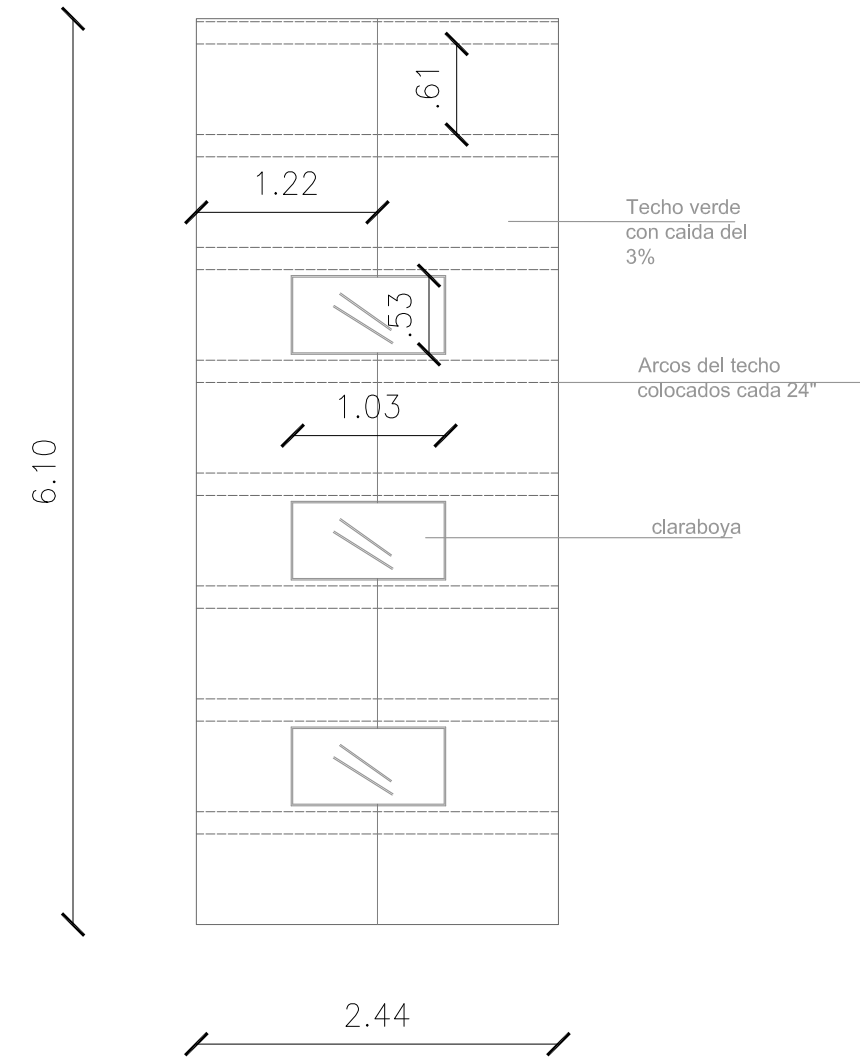
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	
Diseño Interior Integral de contenedores para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Monica Coronel	
ENERO 2011	Instalaciones hidrosanitarias



INSTALACIONES ELECTRICAS  
ESC.....1:50

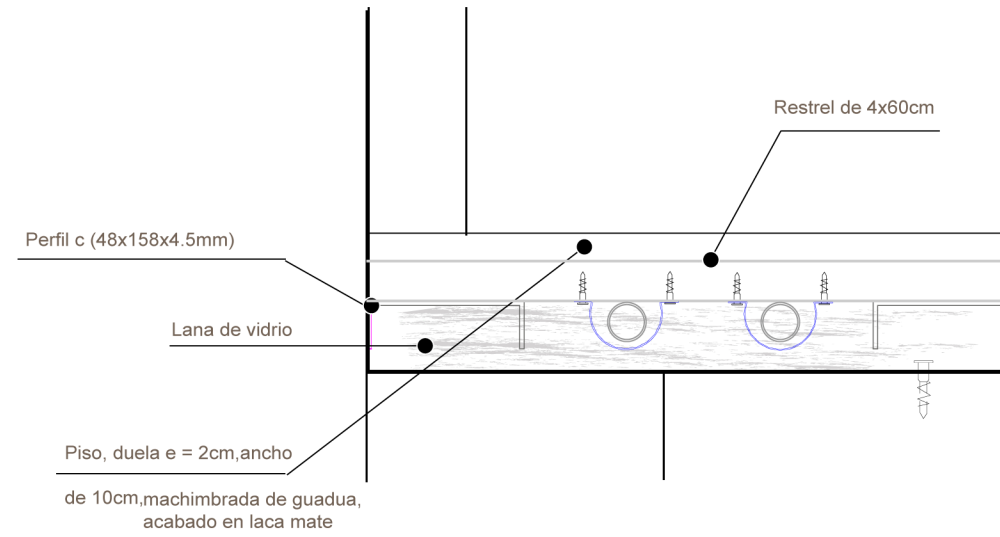
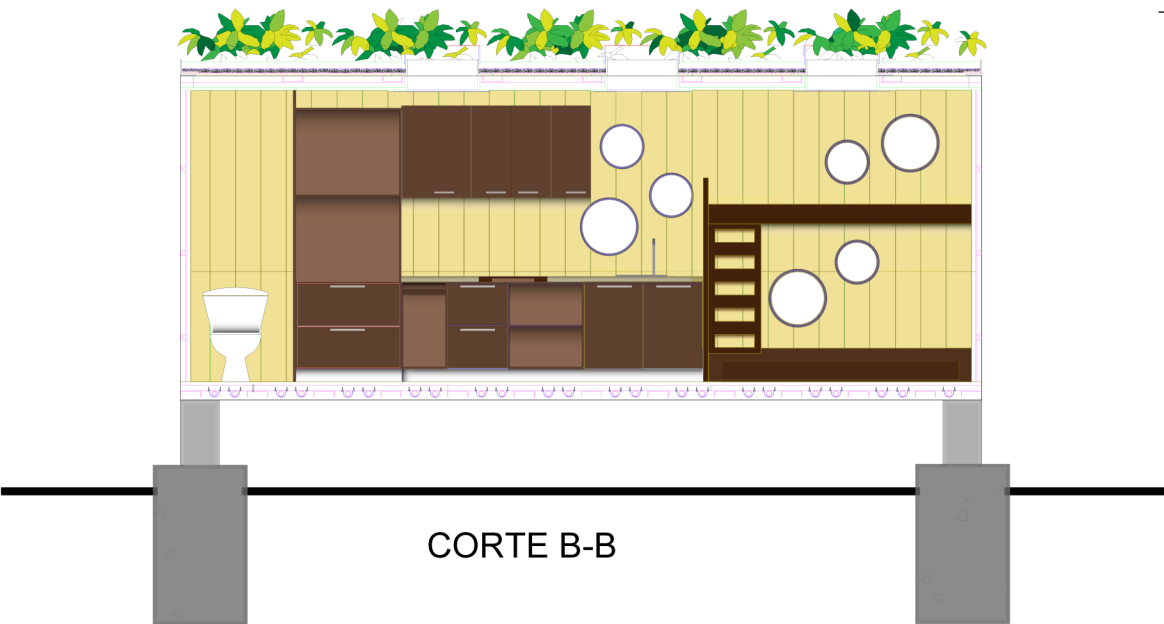
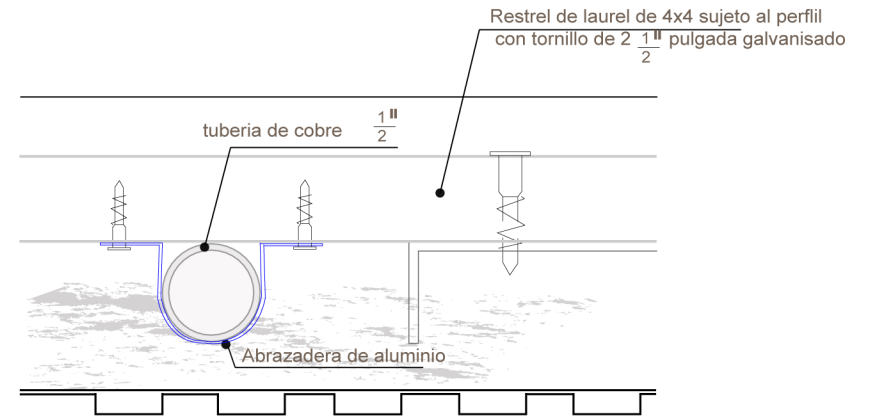
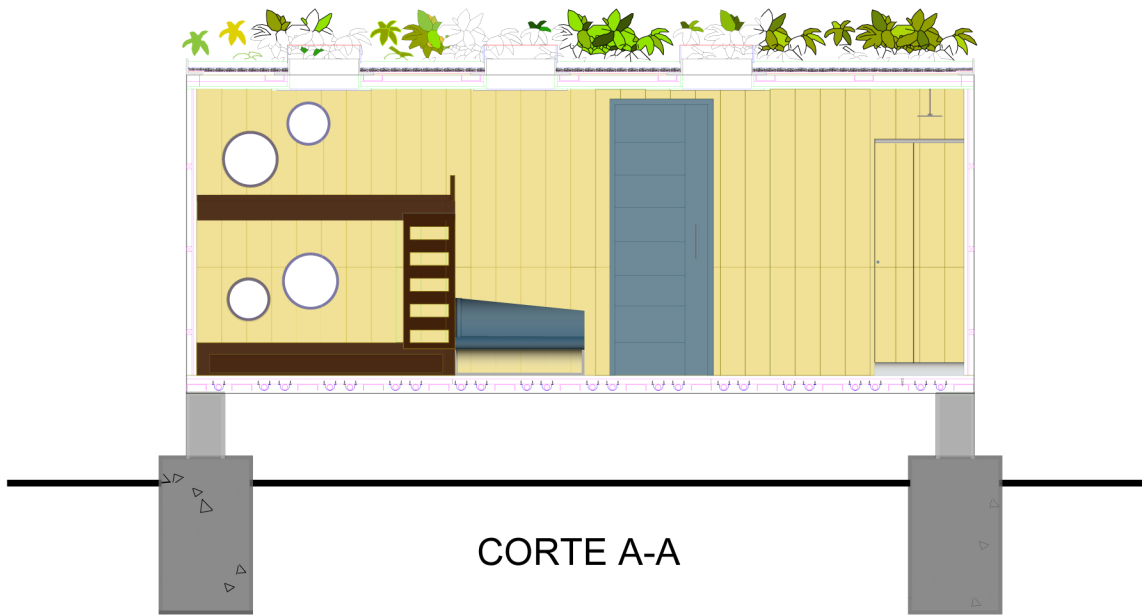
ILUMINACIÓN

☐	Bateria de almacenamiento
○	Salida de iluminacion
◦	Salida de iluminacion, aplique 110V
sc	Interruptor conmutador
s	Interruptor Simple
—	Tuberia de 1/2 con 3 alambres con manqera de pvc
☐	Luminaria fluorecente 40w 110v

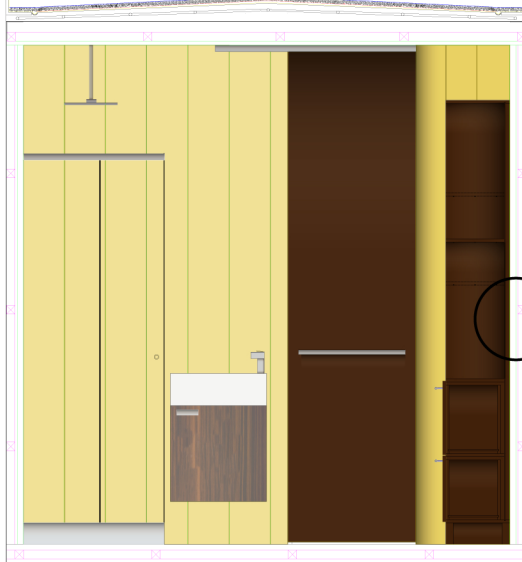


IMPLANTACION  
ESC.....1:50

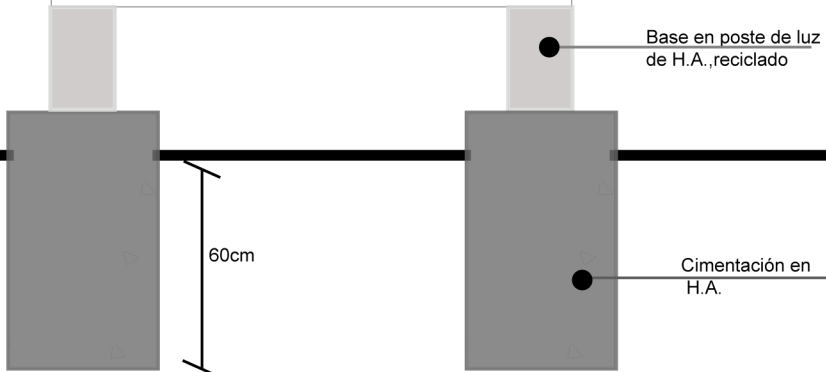
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL	
Diseño interior integral de containers para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Monica Coronel	
ENERO 2011	Instalaciones electricas / implantación



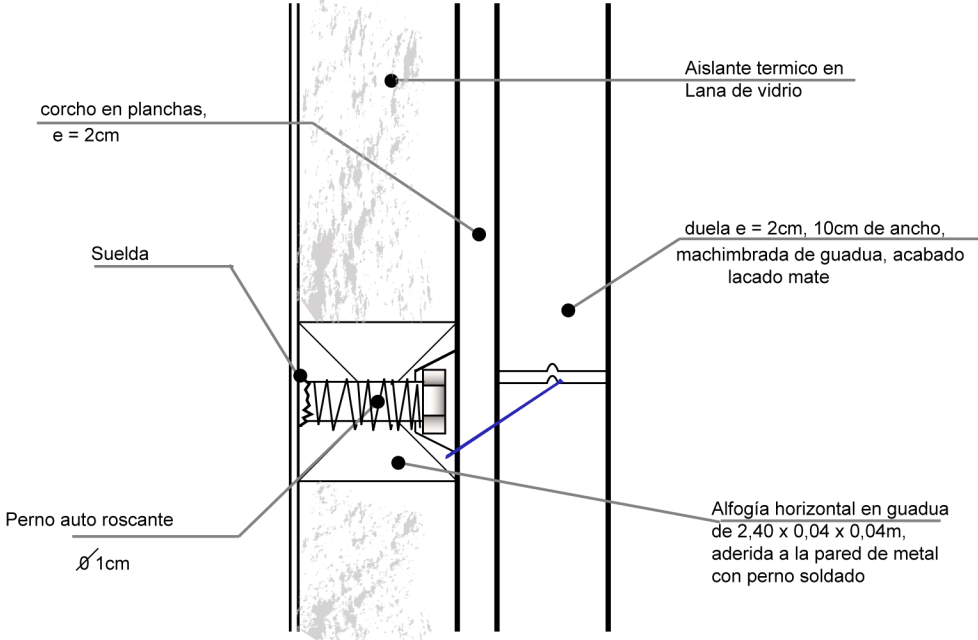
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	
Diseño interior Integral de containers para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Mónica Coronel R	Cortes / detalle constructivo piso radiante
Sin escala	



A



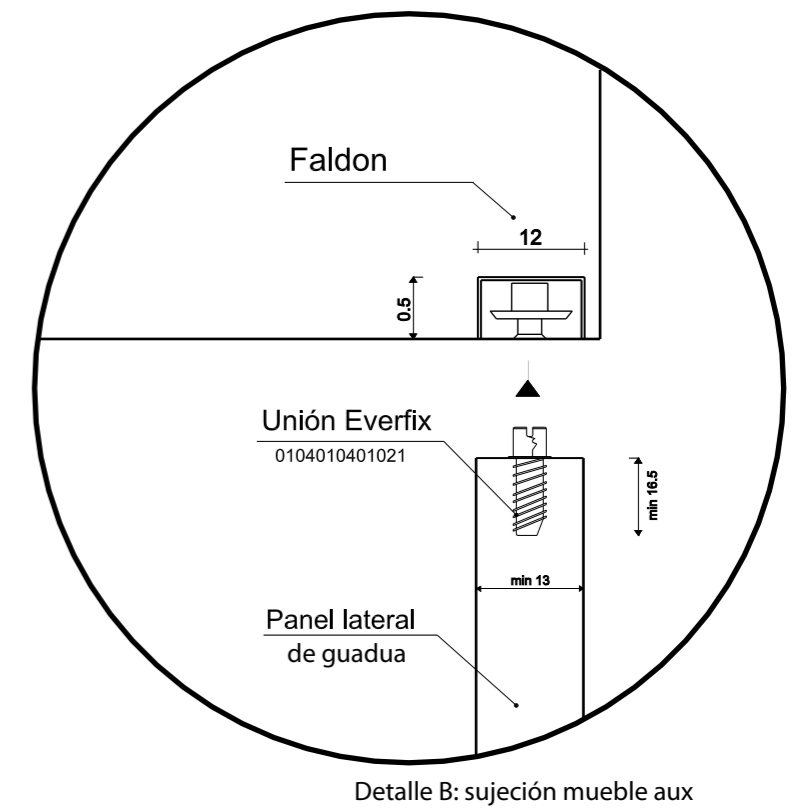
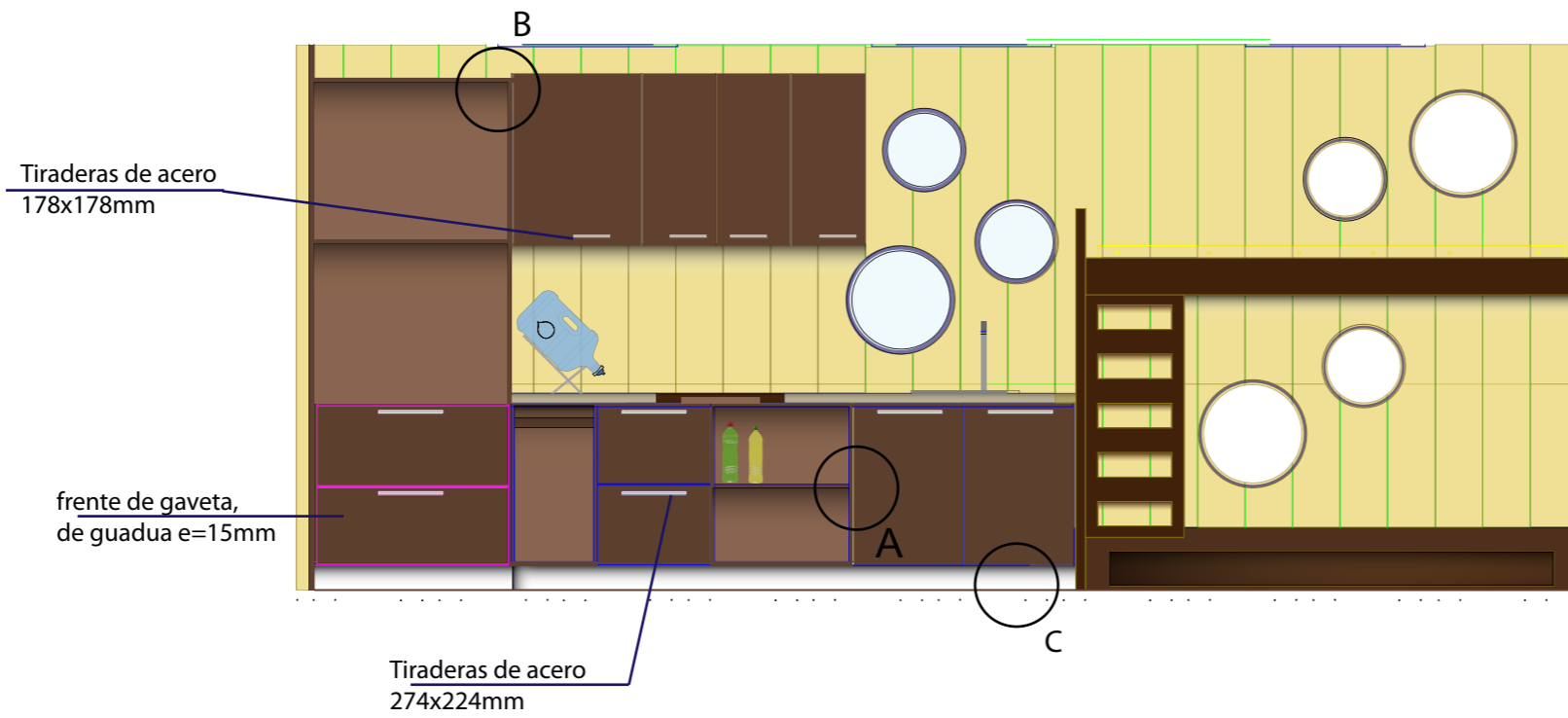
CORTE C-C



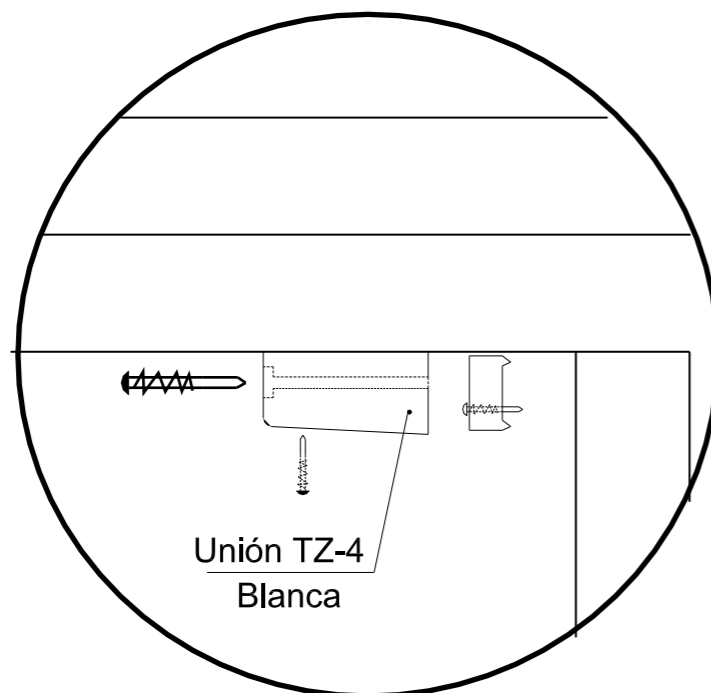
Detalle A:  
sujeción de duelas en paredes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	
Diseño interior Integral de containers para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Mónica Coronel R	Corte C-C
Sin escala	

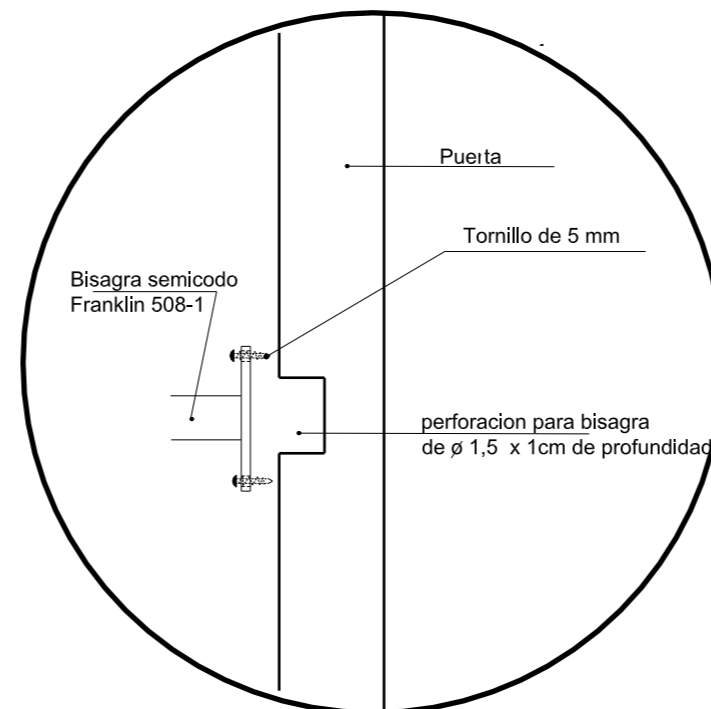




Detalle B: sujeción mueble aux



Detalle C: sujeción del socalo



Detalle A: instalacion de la  
bisagra en las puertas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	
Diseño interior Integral de containers para refugios con acondicionamiento térmico mediante la aplicación de la guadua y solución autónoma de servicios básicos para el PNC	
Mónica Coronel R	Detalle constructivo de muebles
Sin escala	

## **CONCLUSIONES:**

- Una de las maneras de preservar el ambiente es no agredir el entorno natural con edificaciones ajenas. En las áreas más delicadas de preservación como el Parque Nacional Cotopaxi, la introducción de materiales o elementos para edificación debe hacerse de modo que no afecte su sostenibilidad.
- Los refugios por tanto se deben establecer como edificaciones que se adapten al entorno, que no afecten la flora y fauna, que se establezcan en sitios seguros y libres de deslaves.
- Los servicios básicos deben ser autos proveídos, mediante energías alternativas como paneles solares y fotovoltaicos, aclimatación mediante la utilización de techos verdes y revestimiento de guadua. El techo verde además asimila la energía recibida no la rebota y permite que la edificación se adapte al medio y es un aislante térmico natural.
- El uso de materiales poco explotados como la guadua (que obedece a un proceso de siembra y cosecha, sostenibles) se debe potenciar y destacar sus propiedades físico-mecánicas y su ductibilidad, adaptación a diversas formas y usos.

## **RECOMENDACIONES:**

- Es importante la creación de zonas definidas al interior de las áreas de protección natural como refugios, que permitan que los visitantes se concentren y no invadan las espacios delicados o que albergan especies endémicas
- La constitución de refugios con los servicios claramente definidos es la opción más adecuada para canalizar el turismo hacia las zonas de protección.
- Los materiales a utilizarse deben ser ligeros, autosustentables y que se adapten a las necesidades del usuario.

## **BIBLIOGRAFIA:**

### **1. LIBROS.-**

- ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales protegidas del Ecuador, ECOFUND, FAN, Darwin Net, IGM. Quito-Ecuador.
- Julius Panero y Martin Zelnik. 1993. Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Ediciones G. Gili S.A. México
- Municipio del distrito Metropolitano de Quito. 2005. Legislación y normativa para la gestión del suelo en el DMQ. AH/editorial. Quito, Ecuador.
- Ernst Neufert. 15ª edición, 2006. Neufert-arte de proyectar en arquitectura. Editorial Gustavo Gili, Sl. Barcelona.
- Rubio-Luna, G. 2007. Arte y Manas de la Guadua – Una guía sobre el uso productivo de un bambú gigante. Editor Info Art. Bogota, Colombia.
- Carrión Fernando, Quito crisis y políticas urbanas, editorial Conejo, Quito-Ecuador, 1987

### **2. Publicaciones virtuales.-**

- [www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec) (plan de manejo)

- [http://mef.gov.ec/pls/portal/docs/page/ministerio\\_economia\\_financezas\\_ecuador/subsecretaria\\_general\\_de\\_coordinacion/diplasede/informacion/informe/%20tecnico%20cotopaxi.pdf](http://mef.gov.ec/pls/portal/docs/page/ministerio_economia_financezas_ecuador/subsecretaria_general_de_coordinacion/diplasede/informacion/informe/%20tecnico%20cotopaxi.pdf)
- [www.milcontainers.com.ar/turismo.htm](http://www.milcontainers.com.ar/turismo.htm)
- [www.taringa.net](http://www.taringa.net)
- <http://blog:is-arquitectura.es/2009/06/21/las-viviendas-ecologicas-de-ic-green/>
- <http://www.turismo.com/europa/hoteles-temporales-a-partir-de-containers-de-acero>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio\\_p%C3%BAblico](http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_p%C3%BAblico)
- <http://biblioteca.uct.cl/tesis/belgica-aravena/tesis.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa\\_solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_solar)
- <http://issuu.com/ledg/docs/contenedoresmaritimos>
- <http://www.sueloradiante.com/porque.htm>
- <http://www.fabprefab.com/fabfiles/containerbay/059MDU-lotek/MDU-UCSB-home.htm>
- <http://www.dwell.com/slideshows/smaller-in-texas.html?slide=18&c=y>

### **3. TALLER ECO BAMBU, CANDELARIA-CALI-COLOMBIA, 2009**