

Manual de construcción de estructuras livianas con bambú en el Perú

Autores: P. J. GARCÍA, P. OLIVERA, B. CÁRDENAS, E. B. SANCHEZ, B.





MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS LIVIANAS CON BAMBÚ EN EL PERÚ

*Estructuras ligeras para viviendas rurales aplicables a empresas
empresarias de construcción*

Este manual es una publicación de interés público con el propósito de promover el uso del bambú en la construcción de viviendas ligeras para uso agrícola, turístico, en escuelas, hoteles y otros usos rurales, que favorezca el desarrollo del comercio agrícola-rural. El objetivo del presente es promover la construcción de viviendas rurales de la pequeña agricultura, tanto en zonas rurales y semi-rurales, así como, eventualmente, en zonas urbanas y periurbanas, utilizando el bambú y los materiales locales con el fin de promover el desarrollo económico de las zonas rurales y mejorar la calidad de vida de las comunidades agrícolas y rurales, así como promover el uso del bambú en la construcción de viviendas ligeras para uso agrícola y otros usos rurales.

TABLA DE CONTENIDOS

	PRESENTACIÓN	06
	CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	06
	KIT BÁSICO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	06
	RECOMENDACIONES	08
	MODELO 1: COBERTURA MULTIFUNCIONAL BM-B6	11
	MODELO 2: PARADERO DE BAÑO BM-B.	26
	MODELO 3: SALÓN DE BAÑO	41



PRESENTACIÓN

El MDA, a través de los proyectos de desarrollo rural, ha dirigido a nivel nacional desde agosto de 2008 el proceso de construcción de centros de desarrollo rural, con el propósito de promover el desarrollo y mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales, a través de la integración de los recursos humanos, técnicos y financieros de los actores locales y nacionales. En este contexto, el MDA, en coordinación con el sector privado, ha iniciado el proceso de construcción de centros de desarrollo rural en las zonas rurales de las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, con el propósito de mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales y promover el desarrollo rural en estas zonas.

El MDA, en coordinación con el sector privado, ha iniciado el proceso de construcción de centros de desarrollo rural en las zonas rurales de las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, con el propósito de mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales y promover el desarrollo rural en estas zonas. El MDA, en coordinación con el sector privado, ha iniciado el proceso de construcción de centros de desarrollo rural en las zonas rurales de las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, con el propósito de mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales y promover el desarrollo rural en estas zonas.

El MDA, en coordinación con el sector privado, ha iniciado el proceso de construcción de centros de desarrollo rural en las zonas rurales de las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, con el propósito de mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales y promover el desarrollo rural en estas zonas.

El MDA, en coordinación con el sector privado, ha iniciado el proceso de construcción de centros de desarrollo rural en las zonas rurales de las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua, con el propósito de mejorar el nivel de vida de las comunidades rurales y promover el desarrollo rural en estas zonas.

BAMBÚ



1. Bambú natural

Este es el tipo de bambú que se utiliza para hacer y que constituye el producto "natural" de la especie (*Bambusa multiplex*). Este es el tipo representativo de bambú en el que se utilizan las partes superiores de troncos de este género a raíz de sus yemas, formando un conjunto de fibras y la corteza de la parte superior.



PERNOS

2. Pernos

Componente por partes de bambú y aluminio galvanizado con un diámetro entre 6 y 10mm, un ancho máximo de 10mm y una longitud entre 10 y 15cm.



• Perno de bambú galvanizado



• Perno de aluminio galvanizado con bambú

REVESTIMIENTO

El primer tipo de revestimiento de bambú se realiza con resina, que se aplica en la parte superior de la fibra de bambú para protegerla de la humedad y la contaminación.



3. Bambú con resina natural

Resina natural

Este tipo de revestimiento se realiza con resina natural que se aplica en la parte superior de la fibra de bambú.



4. Bambú con resina sintética

Resina sintética

Este tipo de revestimiento se realiza con resina sintética que se aplica en la parte superior de la fibra de bambú.



5. Bambú con resina sintética

Resina sintética

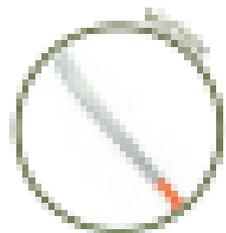
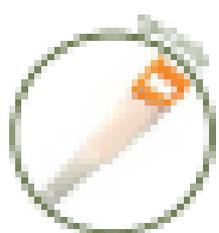
Este tipo de revestimiento se realiza con resina sintética que se aplica en la parte superior de la fibra de bambú.

Resina sintética

Este tipo de revestimiento se realiza con resina sintética que se aplica en la parte superior de la fibra de bambú.

KIT BÁSICO DE HERRAMIENTAS | HERRAMIENTAS Y EQUIPOS GENERALES

En este kit de herramientas se incluye un set básico de herramientas para que la planta universitaria de la región pueda contar, de una vez, con el conjunto básico de herramientas esenciales para todo trabajo manual constructivo, desde el más sencillo y común hasta el más complejo y especializado, para los diversos puestos laborales, de acuerdo con el requerimiento de personal a cargo de las obras, actividades y subproyectos que se ejecuten.





KIT BÁSICO DE HERRAMIENTAS | HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS





Recomendaciones | ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN

1. **Ubicación del terreno**
 Deben evitarse los terrenos bajos, lejos de las aguas corrientes o estancadas, zonas de riesgo de deslizamiento, zonas de riesgo de inundación y zonas de riesgo de contaminación.
2. **Ubicación**
 El campamento debe ubicarse en un terreno plano y nivelado, lejos de las edificaciones existentes y zonas de riesgo de contaminación por gases escape de los autos o de los gases de un motor estacionado. También se debe tener en cuenta la ubicación de la línea de transmisión eléctrica y de las líneas de telefonía y televisión por cable.
3. **Estado del terreno**
 El suelo debe estar suficientemente estructurado para soportar el peso de las personas y de los equipos. Evitar terrenos muy blandos y con poca estructura, especialmente de un tipo arcilloso (pantano), áreas de control para evitar la erosión.
4. **Ubicación para el acampado**
 Debe evitarse la proximidad y densidad de la vegetación, así como zonas con presencia de animales salvajes, especialmente felinos, aves de presa, picapájaros y en todas las zonas habitadas, las zonas cercanas que un campamento permanente y zonas de tránsito vehicular.
5. **Protección ambiental**
 Evitar el uso de todo el terreno con fines de acampado, la proximidad de zonas forestales, humedales y aguas corrientes. Evitar áreas protegidas, así como las zonas cercanas a las reservas naturales, las zonas de conservación de la biodiversidad y los parques nacionales, y las zonas cercanas a las reservas, al material puede deteriorarse fácilmente.





Recomendaciones | DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

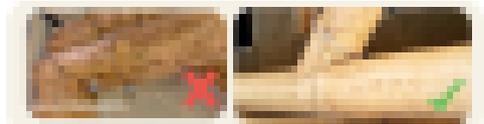
- 1. Respete de la calidad y uso de materiales**
Utilice materiales de calidad y asegure la correcta aplicación de los mismos. Evite el uso de materiales y métodos constructivos que generen riesgos al medio ambiente y/o a la salud de los trabajadores y usuarios finales.



- 2. Protección de las zonas de riesgo**
Mantenga el espacio de trabajo limpio y protegido de las zonas de riesgo para evitar accidentes. No opere maquinaria o herramientas de riesgo sin las debidas protecciones.



- 3. Uso correcto de los cables**
El uso correcto de cables de acero, es fundamental para evitar el uso incorrecto de cables de acero, lo cual puede generar lesiones graves a los trabajadores y usuarios.



- 4. Uso correcto de los cables en las bases**
Evite utilizar los cables de acero de la base o de la parte de un elemento de construcción, ya que esto puede generar lesiones graves a los trabajadores y usuarios.



- 5. Mantenimiento de los equipos**
Evite utilizar equipos de construcción o de mantenimiento que no estén bien mantenidos y protegidos. Evite el uso de equipos de construcción o de mantenimiento que no estén bien mantenidos y protegidos.





Recomendaciones | Después de la construcción

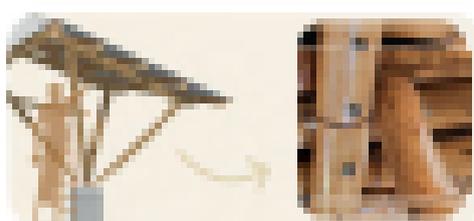
1. No más cambios de estructura

Se recomienda evitar la estructura sobrecarga, evitar quitar de la estructura partes no necesarias para su estabilidad, de la misma o cambiar repentinamente y cambiar de punto de apoyo, si es necesario hacerlo por fuerza, hacerlo con un profesional.



2. Mantenimiento del suelo

Después de haber terminado el trabajo, se recomienda usar el suelo en estructuras de piso de madera, especialmente para evitar el agua que puede causar daños al tener que aplicar agua con una manguera, además, se puede optar por utilizar las alfombras de protección, también se recomienda aplicar un mantenimiento periódico.



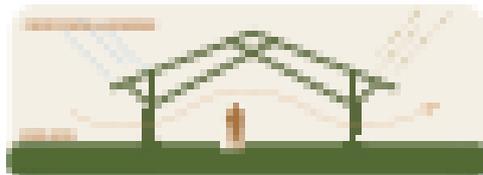
3. Mantenimiento de las uniones y conectores

Se recomienda verificar la estabilidad de la estructura de la casa, especialmente aplicar la técnica periódica de mantenimiento estructural, así como las partes móviles y verificar los puntos de conexión, además, se recomienda hacer los mantenimientos de las uniones, por ejemplo, con un pegamento o con un tornillo y avellan.



4. Integridad y estabilidad de la estructura

Se debe garantizar un buen nivel de seguridad, para ello se recomienda aplicar los procedimientos de mantenimiento periódico de la estructura, especialmente en estructuras de madera, así como:



COBERTURA

MULTIFUNCIONAL BM.8.6

ESTRUCTURA DE ALUMINIO, PANELES SOLARES Y DURABLE



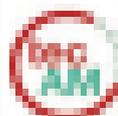
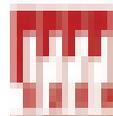
www.acea.com

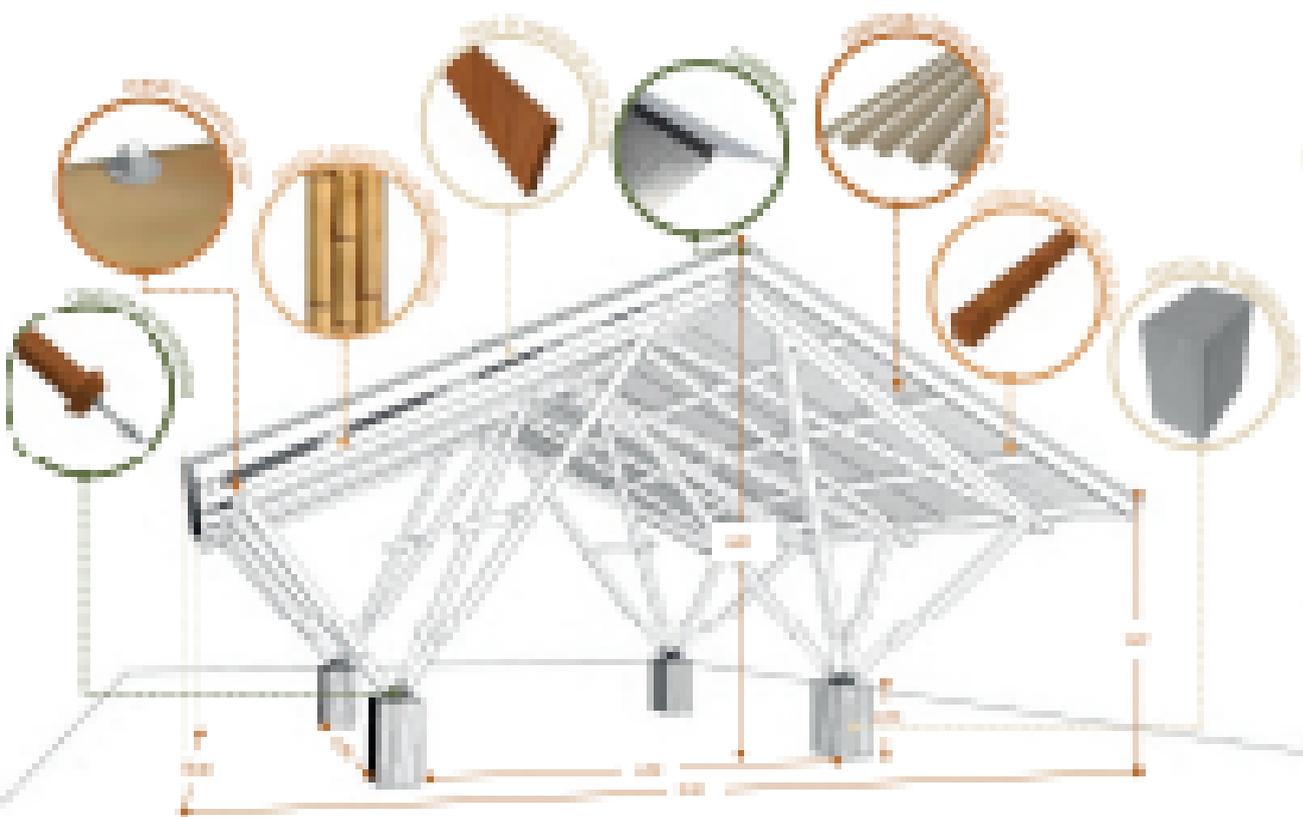
Este proyecto está compuesto de 2 edificios
estructurados de forma de triángulo, sobre una
superficie de 6000 y ofrece un ambiente de BM8 como
un el patrimonio. El se compone de más de 100
elementos de diseño como otros edificios. La
estructura de este edificio para ser perfectamente
diseño para cualquier lo que permite trabajar con más
seguridad, precisión y velocidad.



PROYECTO:
El desarrollo de estructura

CLIENTE:
El cliente

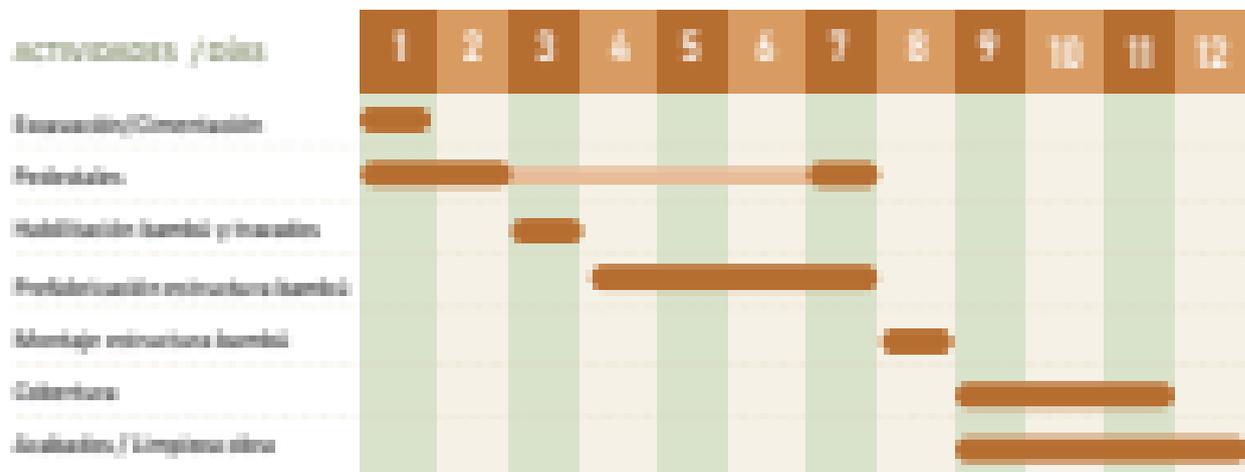




CRONOGRAMA DE TRABAJO | COBERTURA MULTIFUNCIONAL BAMBÚ

Cronograma de obra

Se requiere 2 semanas para construir el prototipo.
Cronograma referencial realizado en base a una muestra de 8 alfileres.



METRADO COBERTURA MULTIFUNCIONAL BMSL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Estructura de acero inoxidable		
Perfiles estructurales de 80 (mm)	1100	m
Perfiles estructurales de 40 (mm)	1100	m
Acero inoxidable	100	m ²
Alfileres de acero al 304	1100	m
Alfileres de acero	100	m
Perforaciones	100	m
Estructura de hormón		
Acero de refuerzo Ø10 (mm)	1100	m ²
Concreto (C20) (m ³)	1100	m ³
Hormón Ø10	1100	m ²
Hormón Ø10 (alfileres)	1100	m ²
Acero inoxidable	1100	m ²
Perforaciones en acero (perforación)	1100	m
Alfileres estructurales de acero para concreto	1100	m
Acero inoxidable	100	m ²
Perfiles de acero inoxidable estructural Ø10	1100	m ²
Perforaciones (Ø10)	1100	m
Acabado y pintura		
Color negro mate (pintura)	1100	m ²
Alfileres de acero inoxidable	1100	m
Alfileres de acero para hormón	1100	m
Alfileres	100	m ²
Perforaciones	1100	m
Instalación		
Acero inoxidable (pintura)	1100	m ²
Hormón de concreto (pintura)	1100	m ²
Alfileres de acero inoxidable (estructural)	1100	m ²
Hormón	1100	m
Perforaciones de acero inoxidable (estructural)	1100	m ²
Perforaciones de acero inoxidable (estructural)	1100	m ²



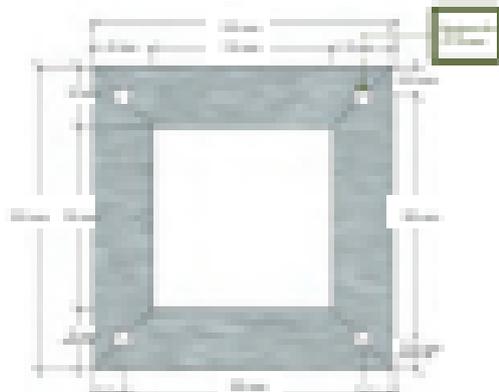
RECOMENDACIONES

- **espesor:**
 - 8.5mm.
 - 10mm.
 - 12.5mm.
 - 15.5mm.
- **separación:** siempre la celda de madera que le hace soporte está en la parte inferior (ver diagrama).

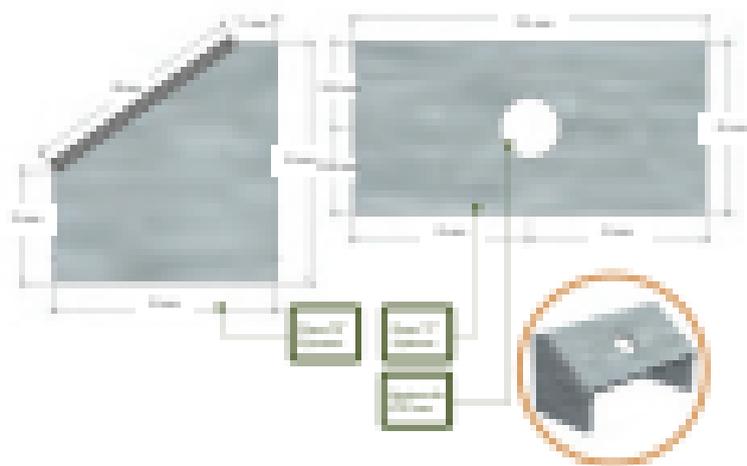
Tipo	Código	Medida de cobertura efectiva	Substrato (S)	Cantidad (unidades)	TIPO DE USOS		REPRESENTACIÓN VISUAL
					Estructura base	Superficie superior	
 BAMBÚ	Q1	1.80m	8. - 10. cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	 BAMBÚ
	Q2	1.70m	9. - 10cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	
	Q3	1.60m	9. - 10cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	
 BAMBÚ (S)	P1	1.80m	8. - 10. cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	 BAMBÚ
	P2	1.80m	8. - 10. cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	
	A1	1.70m	9. - 10cm	10 unidades	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	
	P3	1.60m	9. - 10. cm	10 unidades	Mesa de pino	Cercha sobre cercha	
	P4	1.60m	9. - 10cm	10 unidades	Mesa de bambú	Cercha sobre cercha	
	Q4	1.60m	9. - 10cm	10 unidades	Mesa de pino	Mesa de pino	
	Q5	1.60m	9. - 10cm	10	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	 BAMBÚ
	Q6	1.60m	9. - 10cm	10	Cercha sobre cercha	Cercha sobre cercha	
TOTAL				60			



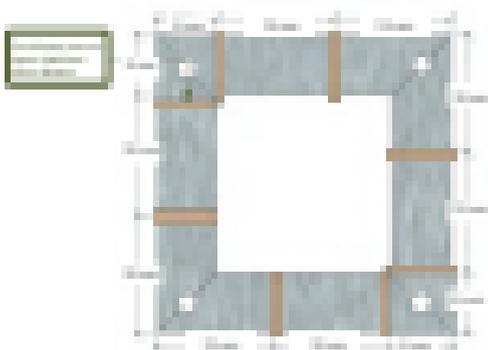
● Paso 1) Base de la pieza metálica.



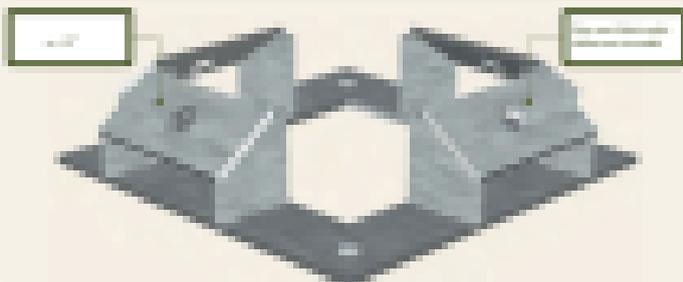
● Paso 2) Trazado y armado de las piezas de unión.



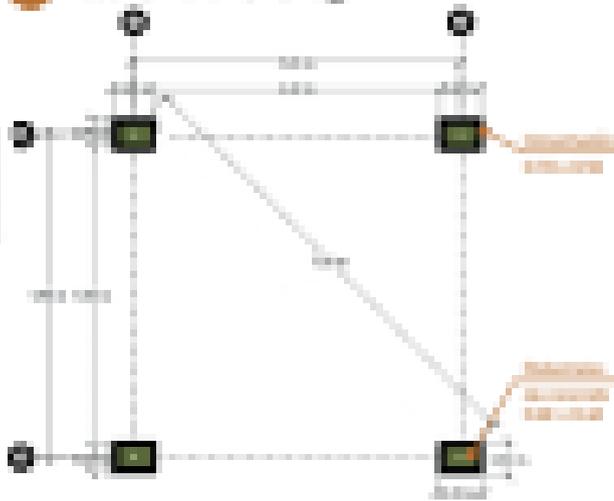
● Paso 3) Trazado y colocación de las piezas de unión.



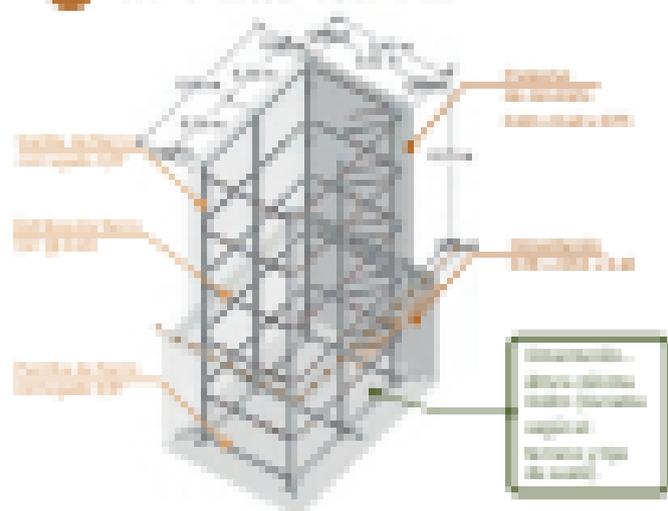
RESULTADO: CONECTOR METÁLICO



Paso 1 Trazar en el lugar.



Paso 2 Pedestal de concreto.



INDICACIONES | ORIENTACIÓN

- Se recomienda orientar la casa hacia el este.
- Evitar la orientación hacia el noroeste.



ORDEN | ACABADO ENCORRADO DE MADERA

1

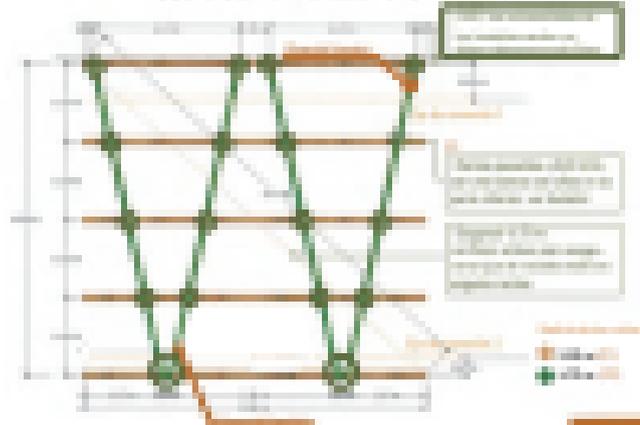


2

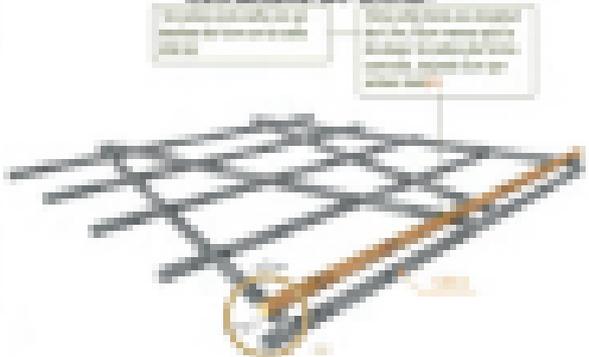




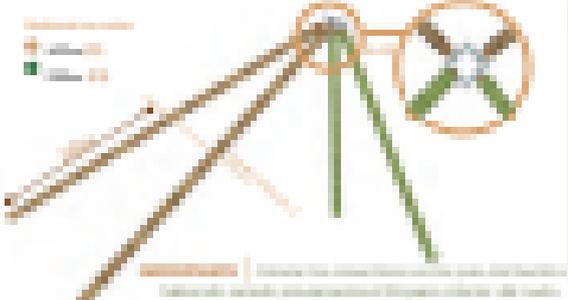
Paso 1 Traazar y prefabricación de la estructura de techo en el suelo.



Paso 2 Adosar cilla de soporte en la estructura de techo.



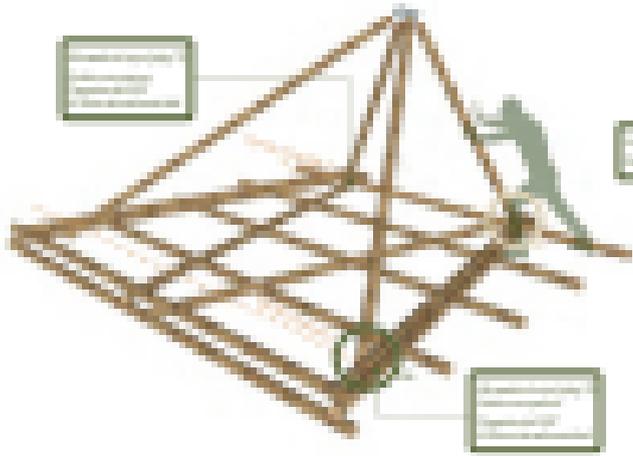
Paso 3 Colocar los conectores de extremidad y unir los perfiles a la base metálica.



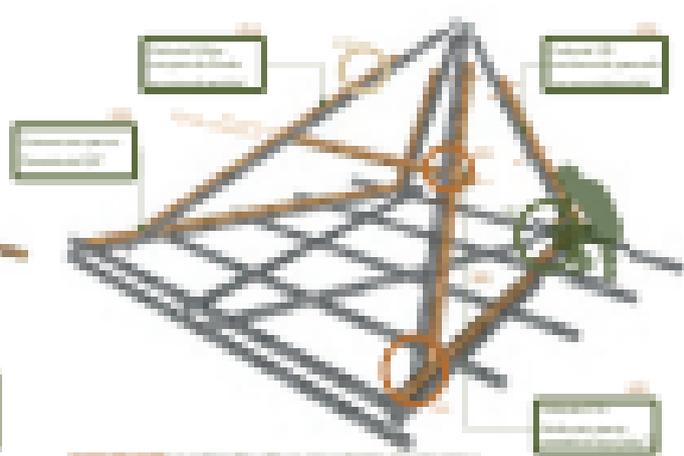
Detalles



Paso 8 | Usar los paneles con la estructura de techo.



Paso 9 | Adicionar cables de refuerzo.



El uso de cables de refuerzo en estructuras de madera puede mejorar la resistencia y la durabilidad de la estructura.

Detalles



Paso 1: Levantar la estructura sobre los pedestales y grúas.

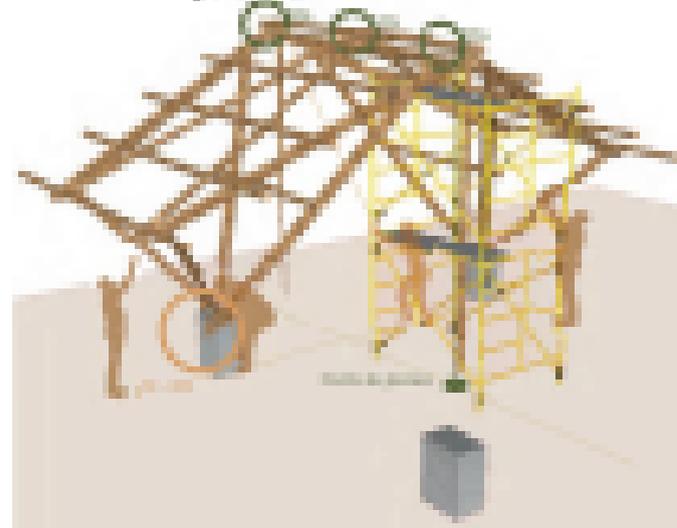


IMPORTANTE: Levantar la estructura debe ir de la base de la estructura y al mismo tiempo irse elevando la estructura.

Detalles

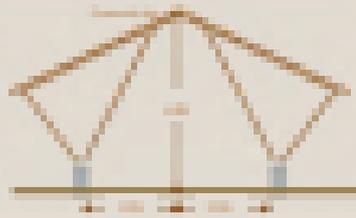


Paso 2: Conectar los otros módulos en la parte alta.

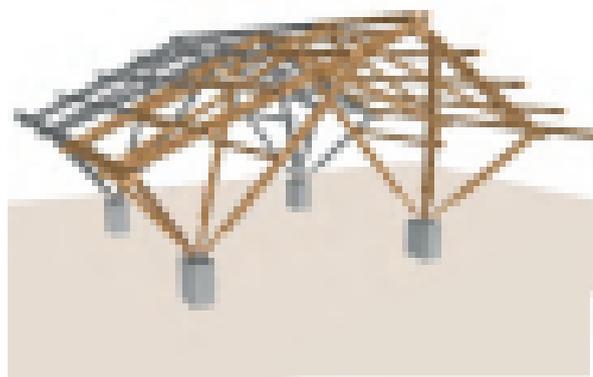


RECOMENDACIONES MONTAJE

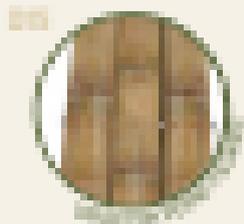
- Usar de forma profesional las 3 cadenas para asegurar correctamente con puntos correctos (ver foto).
- Tener un rol de cable al lado de la estructura y al punto de apoyo, (ver imagen para el procedimiento los módulos de grúas).



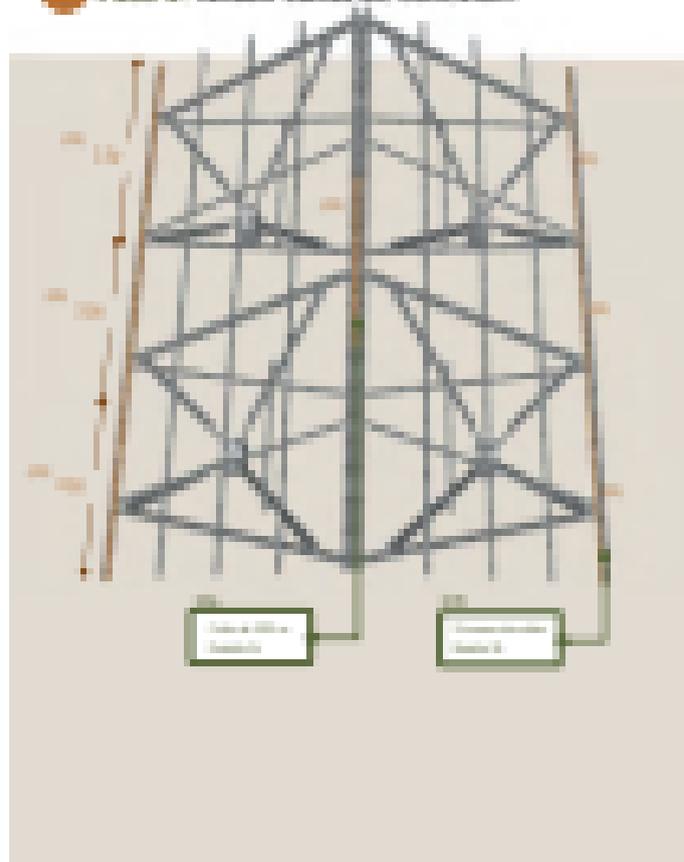
● Paso 8 | Repetir los pasos 1 y 2.



Detalles:



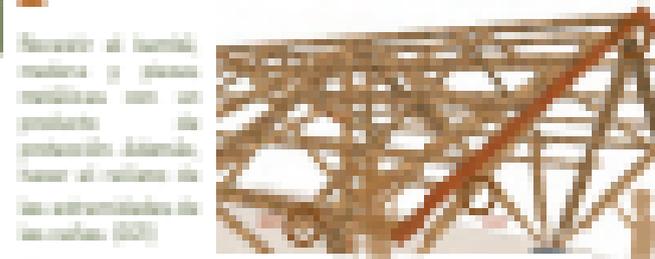
● Paso 9 | Añadir cables de concreto.



Paso 1 | Colocar de reglas de madera.



Paso 2 | Revoque y Betón.



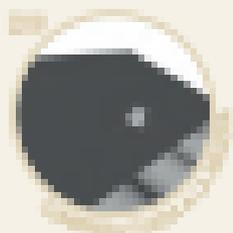
Paso 3 | Acornillar fijas de madera.



Paso 4 | Acornillar la columna y la cumbrera.



Detalles





MEMORIAL DE INSTITUCIÓN ESCOLAR
Proyecto sustentable de la gestión de agua potable

PARADERO DE BAMBU

BM.4.0

ESTRUCTURA LIGERA, MÓDULO DE MONTAJE Y DESMONTAJE



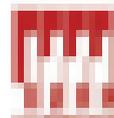
MODELO 03

El modelo de BM.4.0 es compatible con todos los tipos de líneas de tránsito urbano de baja y alta capacidad, tanto en zonas urbanas como rurales. Este tipo de apoyo de estructura de bambú puede ser usado en cualquier zona, especialmente en lugares de construcción de alta calidad para un ambiente de mayor parte de un año, pero con un alto nivel de flexibilidad en los materiales de que pueden ser. Los materiales pueden ser de bambú, acero galvanizado, aluminio, etc. Este modelo de apoyo de estructura de bambú puede ser usado en cualquier zona de tránsito urbano de baja y alta capacidad.

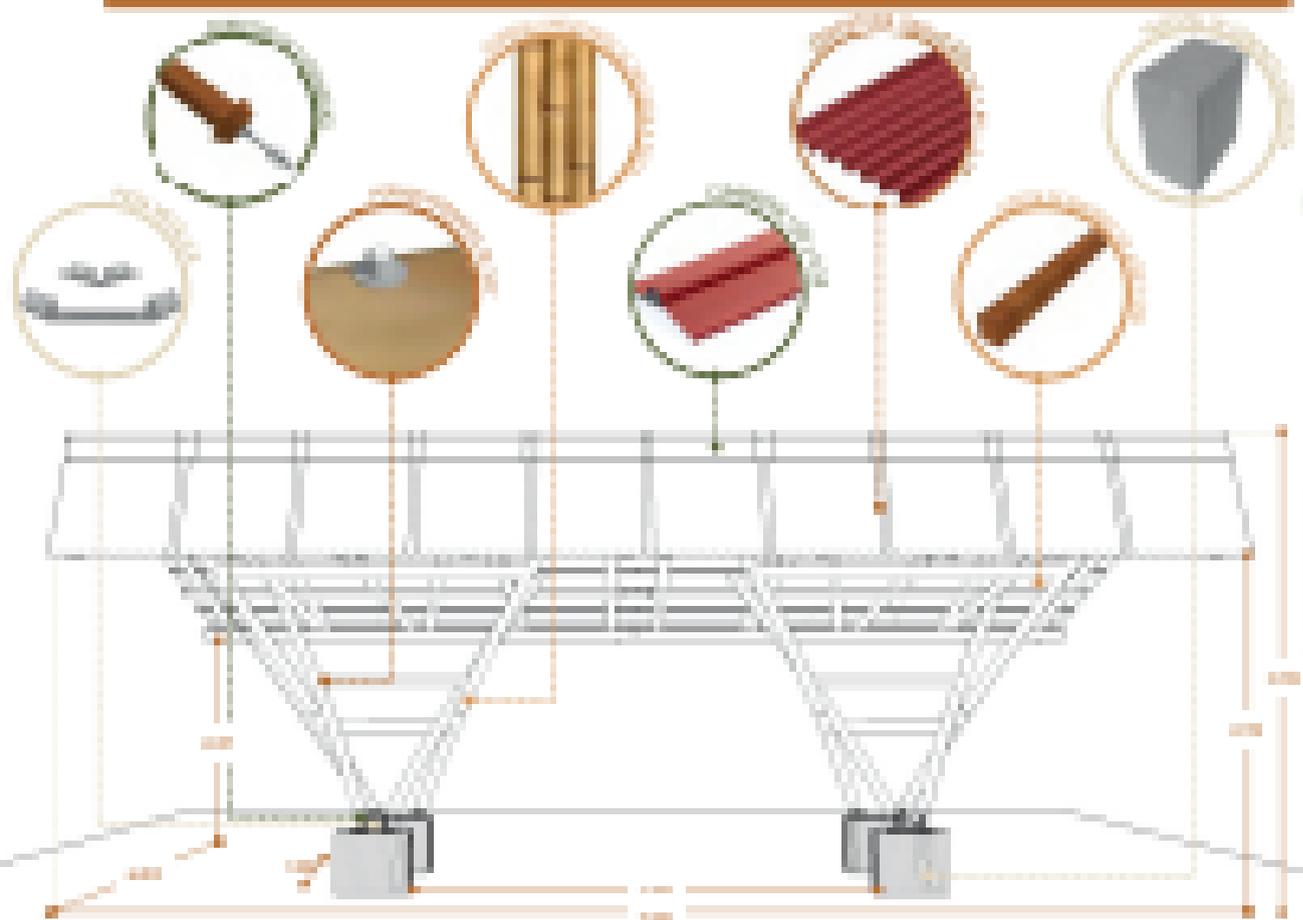


Modelo
3.0 - Bambú y acero galvanizado

Modelo
4.0 - Bambú



DIMENSIONES Y MATERIALIDAD | PARADERO DE BAMBÚ EN LA

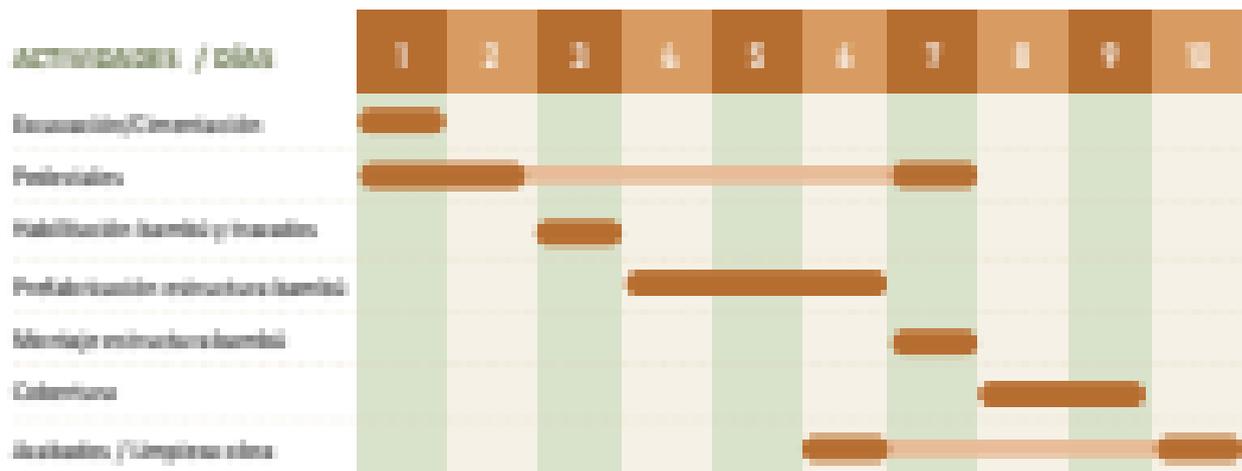


CRONOGRAMA DE TRABAJO | PARADERO DE BAMBÚ ENLACE

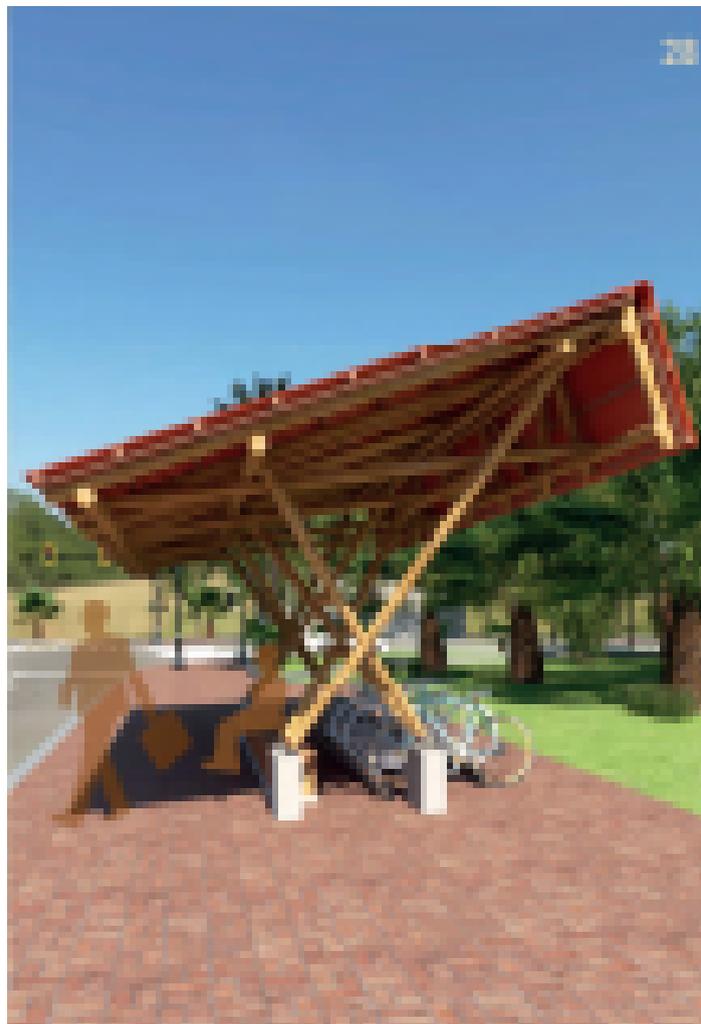


Cronograma de obra para el armado de la cobertura

Se requiere 60 días para completar el proyecto.
Cronograma referencial realizado en base a una cuadrilla de 8 obreros.



DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO		
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna circular (10')	m ³	14
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna	m ³	11
Columna circular	m ³	11
ESTRUCTURA DE BAMBÚ		
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna circular (10')	m ³	14
Columna (10')	m ³	100
Columna (10')	m ³	100
Columna circular (10'x10')	m ³	11
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna circular (10')	m ³	11
Columna rectangular (10'x10')	m ³	100
Columna circular (10'x10')	m ³	11
Columna (10')	m ³	11
Columna (10')	m ³	100
Columna (10')	m ³	100
ESTRUCTURA DE ALUMINIO		
Columna rectangular (10'x10')	m ³	14
Columna circular (10')	m ³	14
Columna rectangular (10'x10')	m ³	11
Columna	m ³	11
Columna circular	m ³	11
ALUMINIO		
Columna rectangular (10'x10')	m ³	11
Columna circular (10'x10')	m ³	11
Columna rectangular (10'x10')	m ³	11
Columna rectangular (10'x10')	m ³	100
Columna circular (10'x10')	m ³	100



RECOMENDACIONES

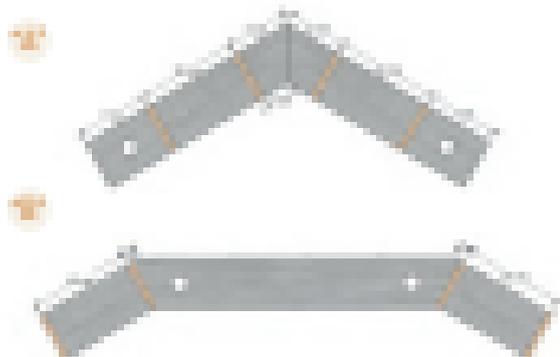
- **Resistente:**
 - 10 metros.
 - 10 kg/m.
 - 10 toneladas.
 - 10 personas.
- **Importante:** Instalar los cables de tensión que lo hacen siempre con un 10% de carga adicional por seguridad.

TIPO DE PIEZA	CÓDIGO	LARGO DE LA PIEZA (m)	DIÁMETRO (Ø)	CANTIDAD (unidades)	TIPO DE CABLE		CANTIDAD DE CABLES (Ø)
					Ø 10mm	Ø 12mm	
 Bambú tipo 1	01	200 m	8 - 10 cm	8 unidades	Carbón activo	Carbón activo	 Ø 10mm
	02	100 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	03	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	04	120 m	10 - 12 cm	8 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	05	150 m	10 - 12 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
 Bambú tipo 2	06	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Carbón activo	Carbón activo	 Ø 10mm
	07	100 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	08	120	8 - 10 cm	4 unidades	Piso de bambú	Piso de bambú	
	09	150 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	10	100 m	8 - 10 cm	3 unidades	Piso de bambú	Piso de bambú	
 Bambú tipo 3	11	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Piso de bambú	Piso de bambú	 Ø 10mm
	12	150 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	13	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	14	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
TOTAL				81			

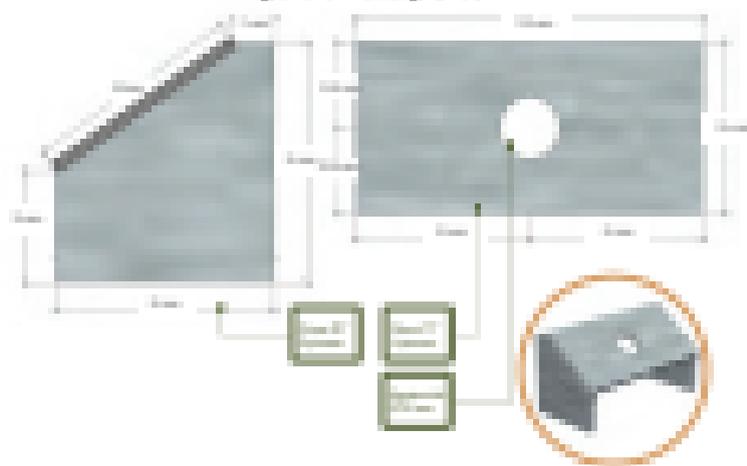
Paso 1: Base de la pieza metálica.



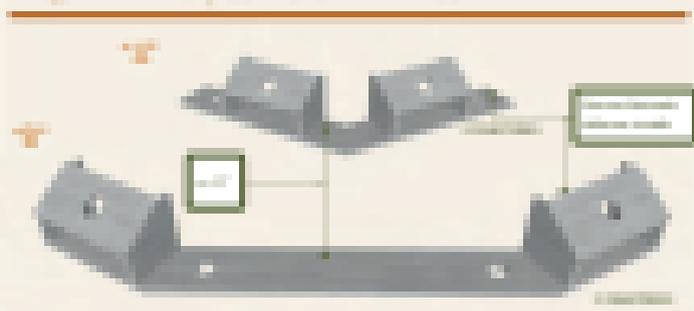
Paso 2: Trazado y colocación de las piezas de unión.



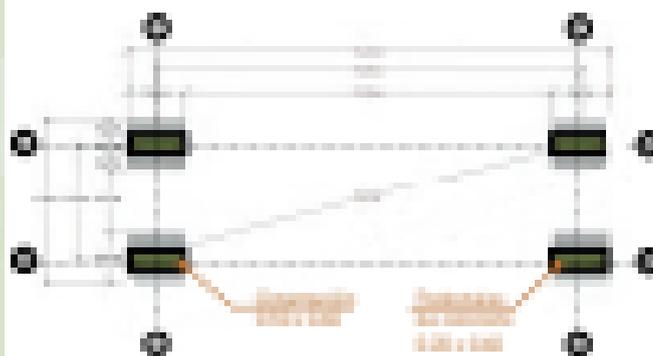
Paso 3: Trazado y armado de las piezas de unión para ambas piezas.



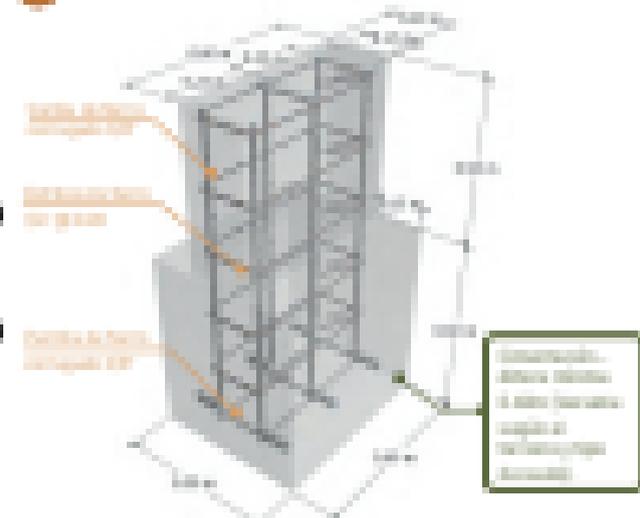
REQUISITOS | CONECTOR METÁLICO



Paso 1 | Trazar en el lugar.

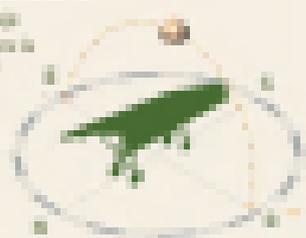


Paso 2 | Pedestal de concreto.



RECOMENDACIONES | ORIENTACIÓN

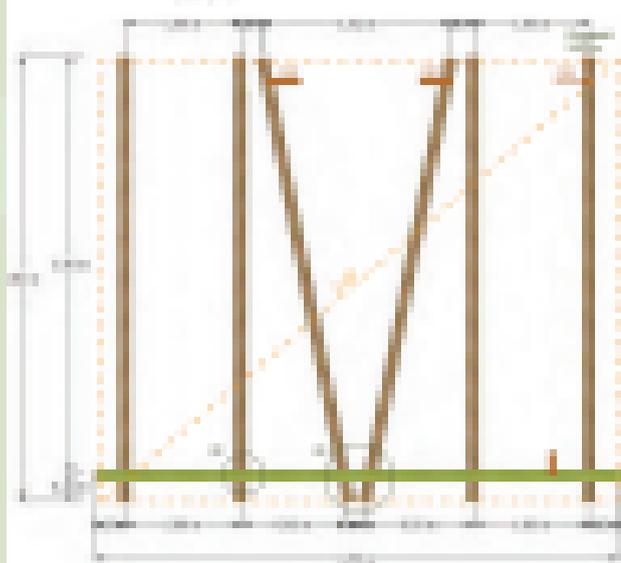
Recomendamos orientar la línea central al sur.
Nota: - Se debe la protección del viento.



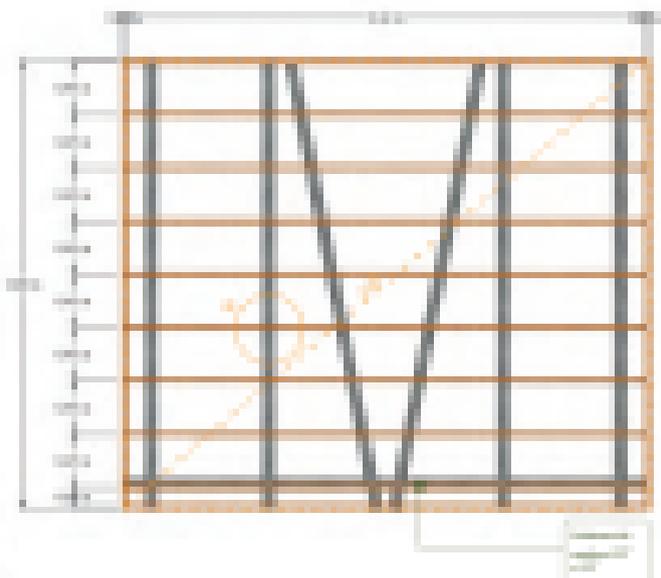
OPCIONAL | ACABADO INCORPORADO DE MARMÓ



Paso 2: Armar la estructura de losa en el suelo.



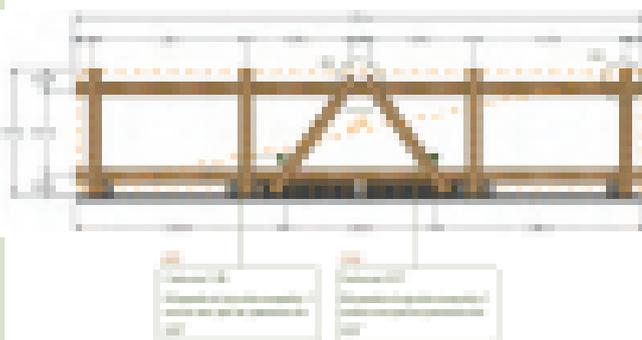
Paso 3: Colocar los bloques de losa.



Detalles:



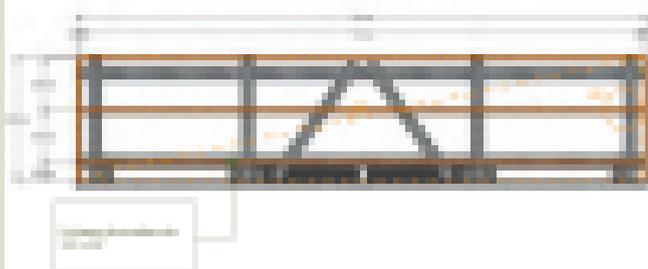
Paso 2 | Armar la estructura del alero.



Estructura de madera.



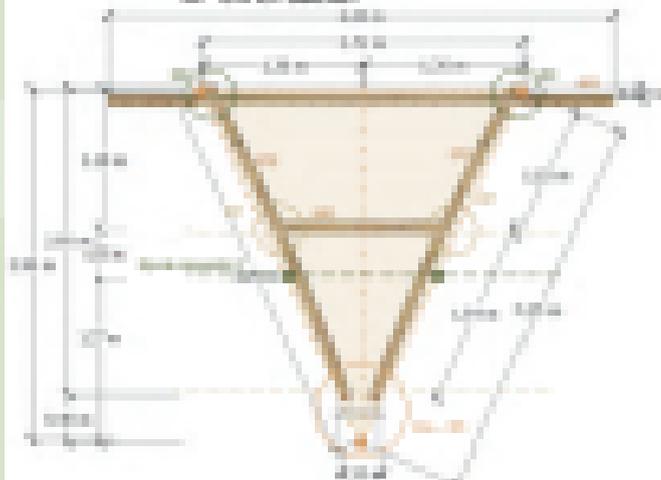
Paso 3 | Colocar los botones de madera.



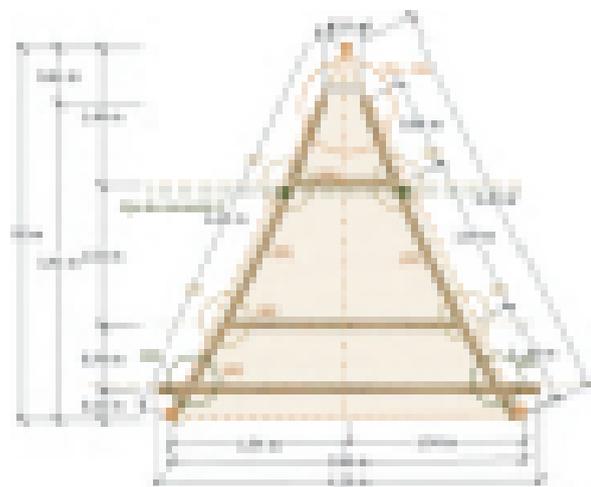
Detalles



Fase 8 | Traslado de la estructura "B" en el suelo.



Fase 9 | Traslado de la estructura "B" en el suelo.



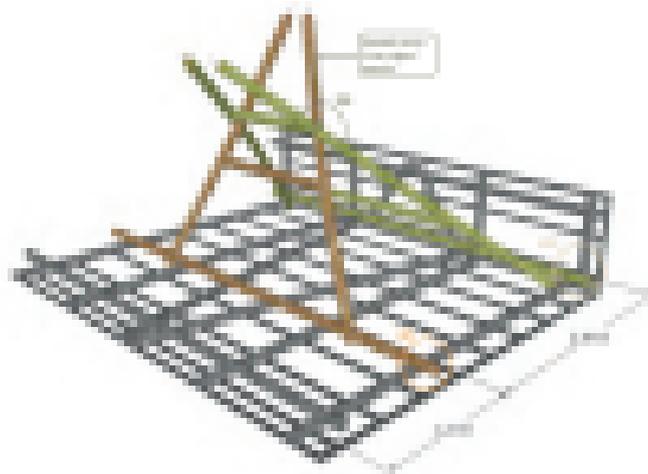
Detalle:

1. Estructura de la estructura "B" en el suelo.
2. Estructura de la estructura "B" en el suelo.
3. Estructura de la estructura "B" en el suelo.

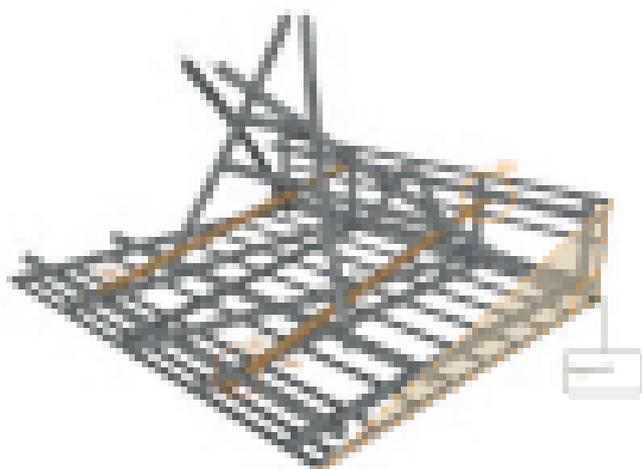
Importante: Mantener bien apretada la estructura para las pruebas siguientes.



Paso 7 Unir la estructura de techo
junto con las estructuras "M" y "N".



Paso 8 Adosar cañas de arriete.



Detalles

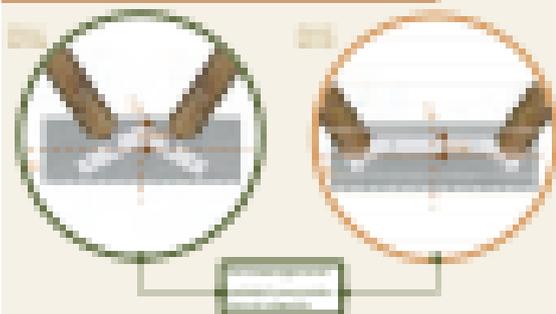


PROCESO CONSTRUCTIVO | MONTAJE

Paso 1 Revestir el bambú, madera y piezas metálicas con un producto de protección.



Detalles

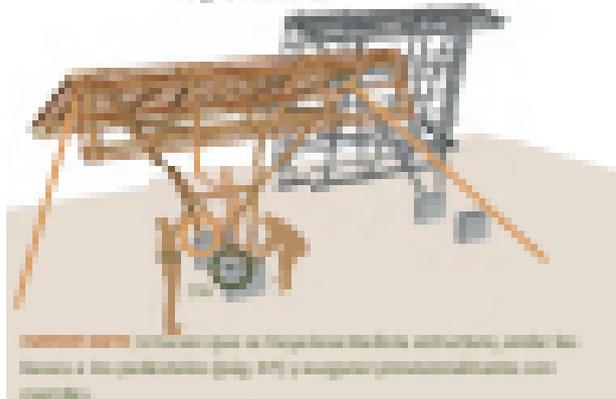


RECOMENDACIÓN Tratar la integridad de la unión entre los componentes de la base estructural y el bambú con el producto de protección de la estructura (Paso 1 y 2).

Paso 3 Levantar la estructura sobre los pedestales.



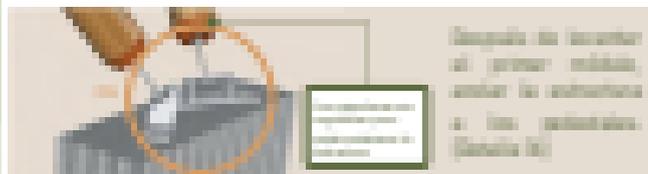
Paso 4 Levantar la estructura sobre los pedestales.



RECOMENDACIÓN Verificar que la integridad de la estructura sobre los Pisos y los pedestales (Paso 3) y asegurar permanentemente con cuerdas.



Paso 8 Anclar la estructura a los pedestales.

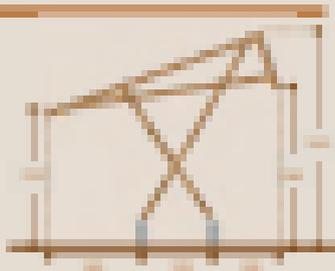


Paso 9 Repetir los pasos 2 y 8.

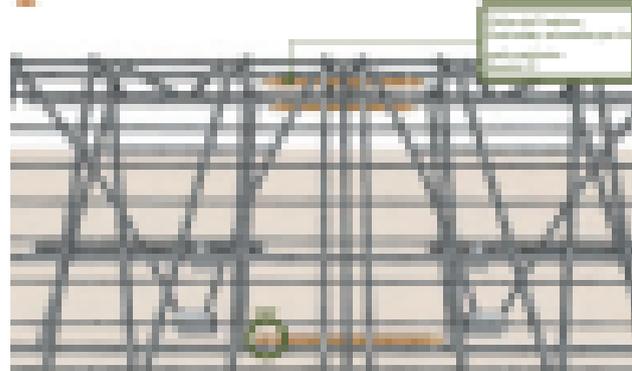


RECOMENDACIONES | MONTAJE

- Mantenga siempre perpendicular los 2 módulos para después ensamblarlos con precisión. Verifique los cables de amarre con precisión.
- Trasee el nivel de cada módulo de la estructura y en puntos de apoyo (Ver imagen paso 9) y asegúrela los módulos con galletas.



Paso 10 Añadir cables de amarre.

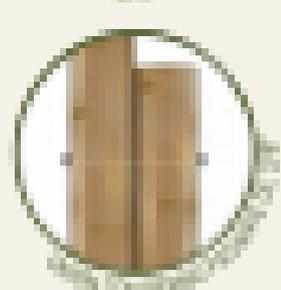


Detalles

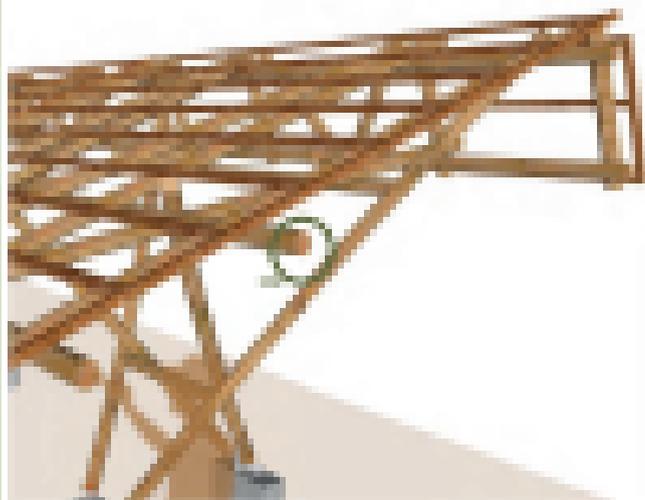
026



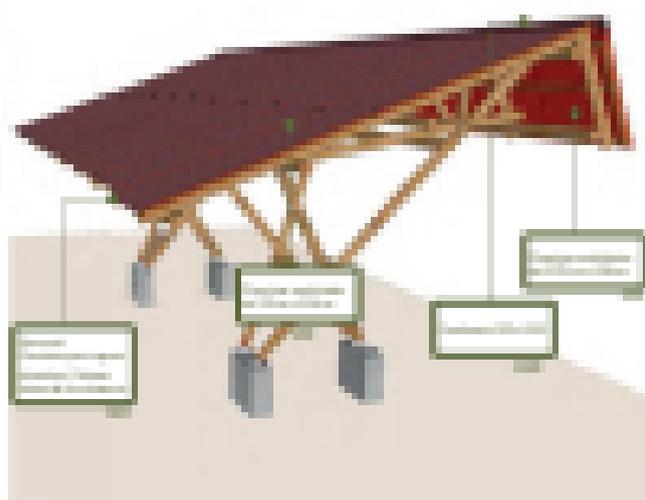
027



Paso 1: Rellenar las extremidades de los celos.



Paso 2: Atornillar las planchas aislantes a la madera y colocar la cubierta.



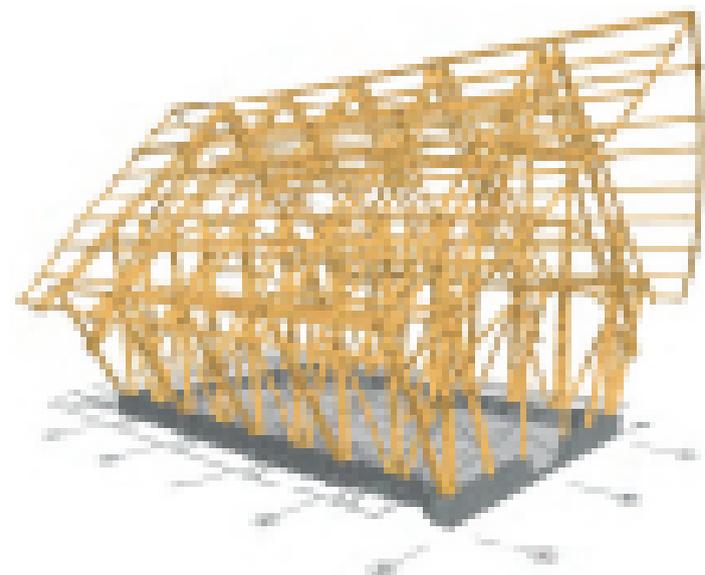
Detalles



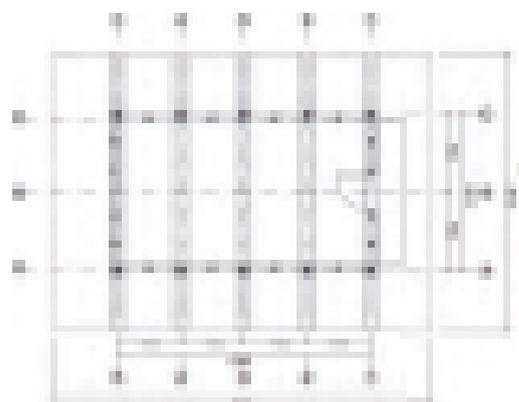
OPCIONAL | CANALITA



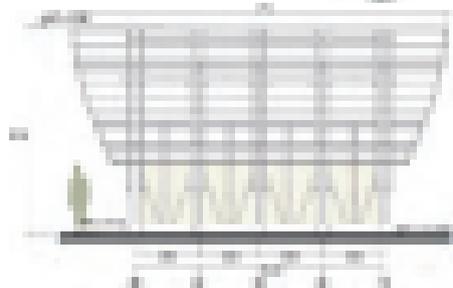
Мультифункциональный амфитеатр
в парке «Солнечный берег» в г. Сургут



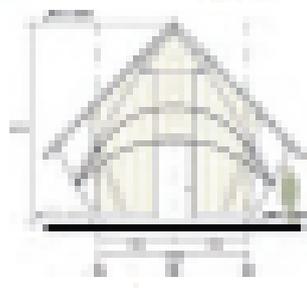
Los principales tipos de estructuras rígidas y estructurales son los marcos de los que se detallan en los dibujos que genera constructores, la forma y el espacio, en una estructura repetitiva, resistente a fuerzas tanto las que se aplican primer el montaje posterior de la estructura.



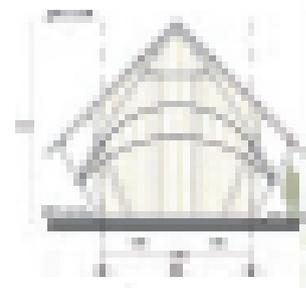
PLANTA



ELEVACIÓN LATERAL



ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN POSTERIOR

FRONTES -01



ESTRUCTURA



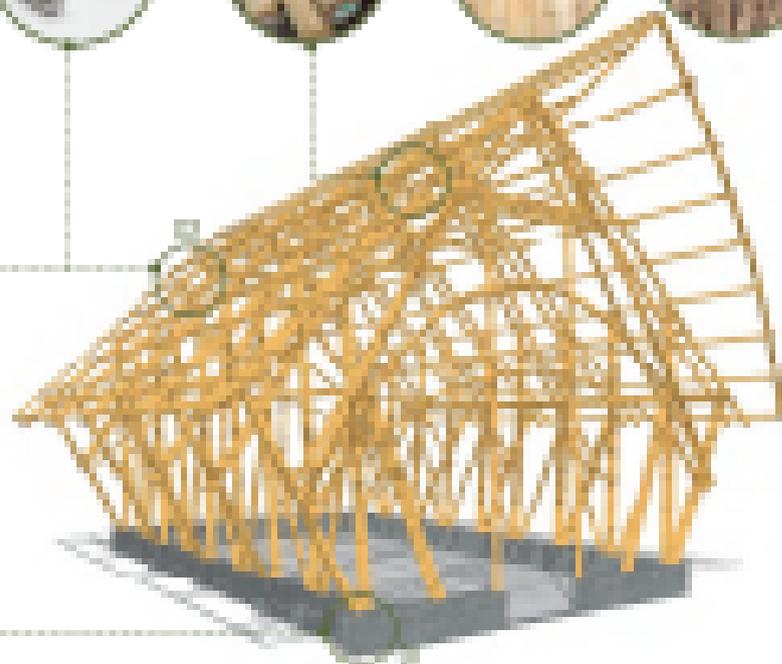
ISOLAMIENTO



DISEÑO FINAL



BAMBU



Detalle



Unión entre las lamas (estructura exterior) y la estructura de bambú (estructura interna) mediante un refuerzo de acero vertical.



Unión de 2 piezas de bambú perforado, con un refuerzo al pasar el varilla perforada con un anclaje y lamas.

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad
CONCRETO Y ACERO PARA		
Cemento 40 kg/50kg*		
Cemento	m ³	21
Piedra chancada	m ³	4
Armaduras	m ²	4
Algo	m ²	1
ALBAÑILERÍA		
Ferros 20"	cm ²	26
Armaduras de tela 10" x 10"	m ²	20
TEJADO		
Cemento 40 kg/50kg*		
Cemento	m ³	8
Piedra chancada	m ³	1
Armaduras	m ²	2
CONSTRUCCIÓN DE MADERA		
Materiales para el piso		
Materiales para el piso	cm ²	25
Materiales para el piso	cm ²	26
Materiales para el piso	cm ²	26
Materiales para el piso	cm ²	26
Materiales para el piso	cm ²	42
Estructura		
Materiales para el piso (10")	cm ²	40
Materiales para el piso (10")	cm ²	40
Materiales para el piso (10")	cm ²	40
Materiales para el piso (10")	cm ²	1
Materiales para el piso (10")	cm ²	1

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad
Materiales para el piso (10")	cm ²	40
Materiales para el piso (10")	cm ²	40
Materiales para el techo		
Materiales para el techo (10")	cm ²	40
Materiales para el techo (10")	cm ²	1
Materiales para el techo (10")	cm ²	1
Materiales para el techo (10")	cm ²	1
Materiales para el techo		
Materiales para el techo (10")	cm ²	40
Materiales para el techo (10")	cm ²	40
Materiales para el techo		
Materiales para el techo (10")	cm ²	1
Materiales para el techo (10")	cm ²	1
Materiales para el techo (10")	cm ²	1

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad
Materiales para el techo (10")	cm ²	40
Materiales para el techo (10")	cm ²	40

* Cantidad aproximada de materiales.

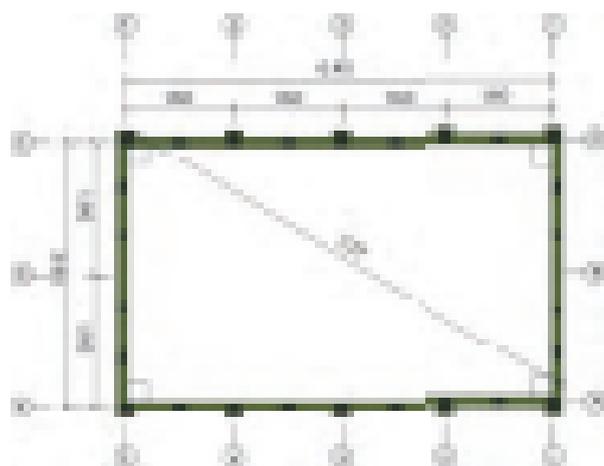




- Actividad 1: Requisitos de programa (1) y requisitos (2)
- Actividad 2: Requisitos de referencia (1) y requisitos (2)
- Actividad 3: Requisitos de referencia (1) y requisitos (4)
- Actividad 4: Requisitos de programa (1) y requisitos (2)
- Actividad 5: Requisitos de referencia (1) y requisitos (2)
- Actividad 6: Requisitos de referencia (1)
- Actividad 7: Requisitos de referencia (1)

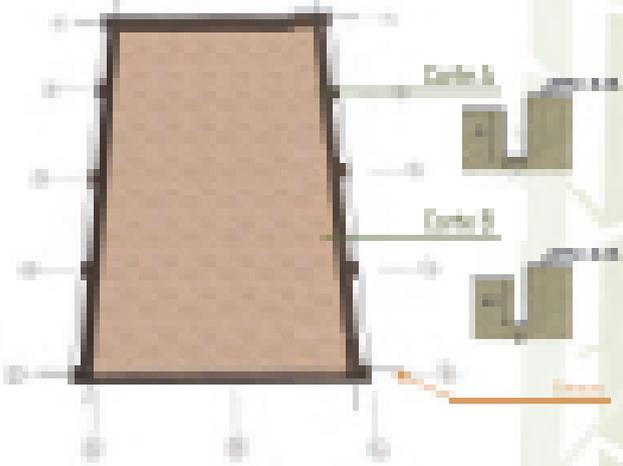
Paso 1 | Trazar y nivelar el terreno.

El procedimiento para hacer un plano del terreno de todo material y todo en el momento de empezar la construcción es el siguiente: Después de haberse planificado el terreno, se empieza a nivelar y a preparar el terreno.



Paso 2 | Excavar.

Excavar el suelo con L.L. Ay. Excavadora de 20 pies de profundidad para el ancho y largo de la construcción de concreto.



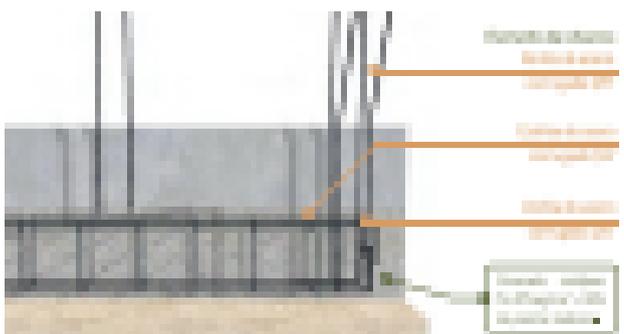
TIPO DE TIENPO	TIPO DE TIENPO DE TIENPO	TIPO DE TIENPO	TIPO DE TIENPO
<p>Este tipo de terreno es el más común.</p> <p>Se puede usar para...</p>	<p>Este tipo de terreno es el más común.</p> <p>Se puede usar para...</p>	<p>Este tipo de terreno es el más común.</p> <p>Se puede usar para...</p>	<p>Este tipo de terreno es el más común.</p> <p>Se puede usar para...</p>

Este documento es un producto de la empresa constructora y no debe ser utilizado para fines de lucro. © 2010, 2011

Paso 3 | Colocar elementos metálicos de refuerzo.

Se debe la colocación de los elementos de refuerzo de acuerdo al diseño de obra para luego seguir los requisitos de altura y compactación de base antes de iniciar la colocación de concreto. La colocación de refuerzo se debe hacer por subcapas evitando áreas de concentración en el proyecto.

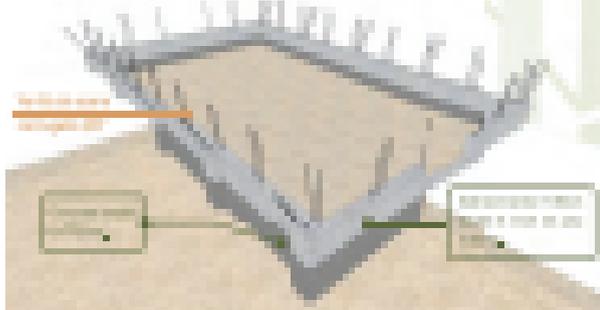
Se debe la colocación de barras con superficies rugosas para evitar el resquebrajamiento.



Paso 4 | Subcapas.

El subcapado es la base donde se colocará o pondrá el concreto de acuerdo al diseño de obra, los elementos estructurales de los tipos de construcción y la cantidad de subcapado de concreto.

Se debe la evitar que los refuerzos de acero sean elementos estructurales y los estructurales sean o que sean de acero para luego hacer compactación y la colocación de concreto para finalmente se coloque el concreto de acuerdo al proyecto.



Detalle

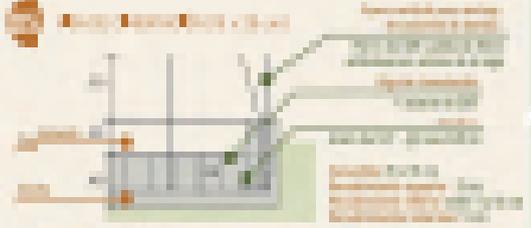
30



30



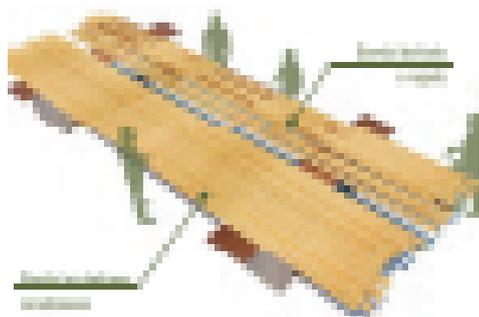
30



Paso 1 | Definición del material bated.

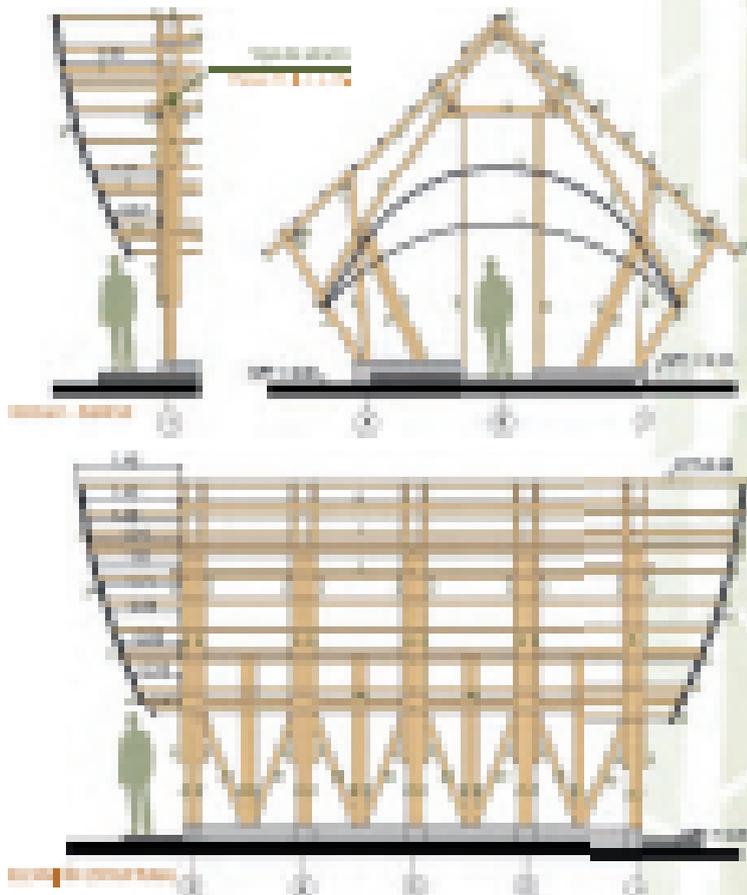
Antes de empezar con la fabricación de bateds se debe definir su forma, tamaño, los que serán repletos y sellados y almacenados por tiempo. Se recomienda utilizar la grúa de fabricación de bateds para evitar el uso de la grúa.

Con los bateds que están en algunas condiciones se debe ser en realidad un sistema identificando diferentes estructuras y la estructura de la casa o la superficie del proyecto.



Cuando se realiza la selección de los elementos para fabricar los piezas de los bateds, se debe tener en cuenta la forma y el tipo de bateds que se utilizarán. Se recomienda utilizar la grúa de fabricación de bateds para evitar el uso de la grúa.

Después de haber seleccionado los elementos para fabricar los bateds, se debe tener en cuenta la forma y el tipo de bateds que se utilizarán. Se recomienda utilizar la grúa de fabricación de bateds para evitar el uso de la grúa.



Fase 3 | Preparación y selección del material.

Código	Dimensiones	Cantidad requerida	Alcance de construcción	Cantidad requerida	Cantidad requerida en el proyecto
1	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
2	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
3	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
4	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
5	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
6	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
7	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
8	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
9	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
10	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
11	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
12	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
13	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
14	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
15	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
16	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
17	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
18	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
19	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
20	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
21	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
22	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
23	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
24	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
25	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
26	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
27	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
28	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
29	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
30	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
31	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
32	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
33	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
34	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
35	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
36	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
37	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
38	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
39	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
40	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10

CUADRO 1 | CUADRO DE PANELES BAMBÚ
 *La cantidad de bultos de bambú requeridos para cada elemento.

Código	Dimensiones	Cantidad requerida	Alcance de construcción	Cantidad requerida	Cantidad requerida en el proyecto
1	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
2	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10
3	10m x 10m	10	10m x 10m	10	10

ORDEN DE CARGA DE BAMBÚ
 *Se muestra el procedimiento de carga.

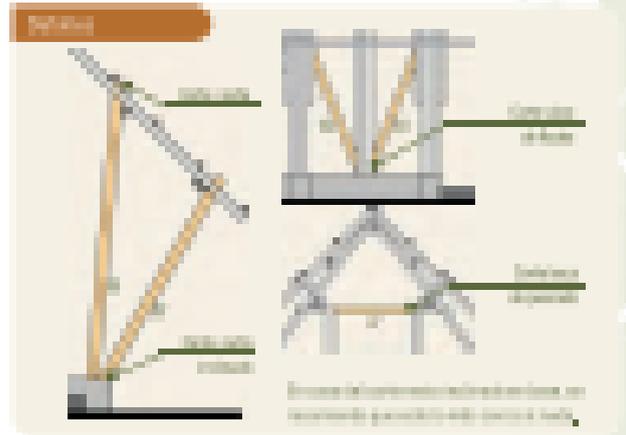
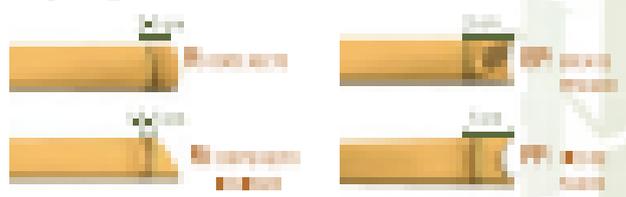


Diagrama de ensamblaje de los paneles de bambú.

● Fase I | Levantar tijeras - techos de bambú

• **Montar el ensamblaje de las pajas de tijeras** -> cortar de las pajas troncos y guarnición (sección 1 y 2) perpendicularmente con la punta afilada y la base cuadrada • unirlos en paralelo en ensamblaje con el tradicional entramado de bambú. Usar también el método de unión tradicional (sección 3), aplicar el tipo de unión de tijera -> cortar en los extremos.

• **Después de unir las tijeras** -> conectarlas con los T, perpendicularmente con las tijeras • conectar después con el tipo de unión tradicional.

• **Para estructuras de tejados de pendientes extremas**, usar un sistema de bambú con una estructura de bambú.



Diagrama



Paso 2 | Colocar vigas de anillo y correas de bambú.

Identificar las piezas que corresponden a las vigas de anillo colocadas en el Paso 1 anteriores, colocadas expuestas por la parte superior y central mediante tornillos rosca de aluminio de 3/8" para luego colocar correas (CORREAS) y ANILLOS de bambú.



Paso 3 | Colocar elementos diagonales de bambú y otros.

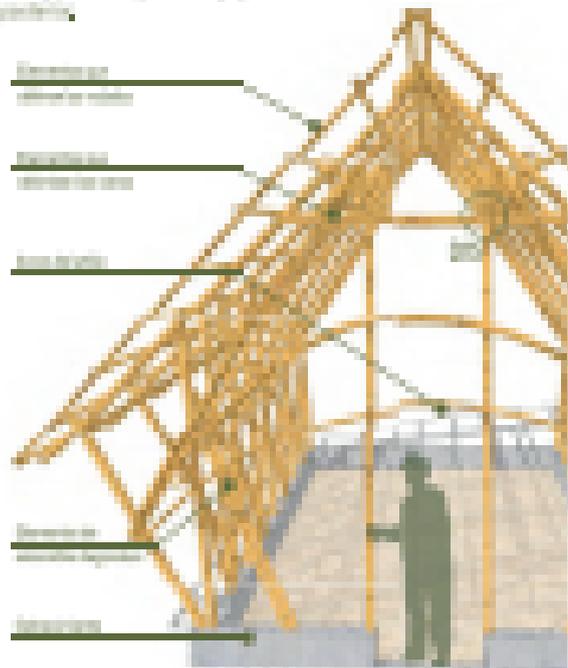
Identificar las piezas que corresponden a los elementos verticales y diagonales de estructura colocados en los lados laterales, sobre el 20% y entre las piezas verticales en los otros lados como que corresponden al subestructura. Después, cortar y preparar las piezas diagonales de bambú.



Detalle



Continuar con la construcción y ensamblaje de la estructura de la edificación principal. Después, ensamblar la estructura horizontal que permitirá el paso de la estructura del techo inferior y posterior a la segunda sala frontal. Finalmente ensamblar la estructura horizontal sobre la cual se instalará la sala posterior, y volver a repetir el proceso de la estructura principal.

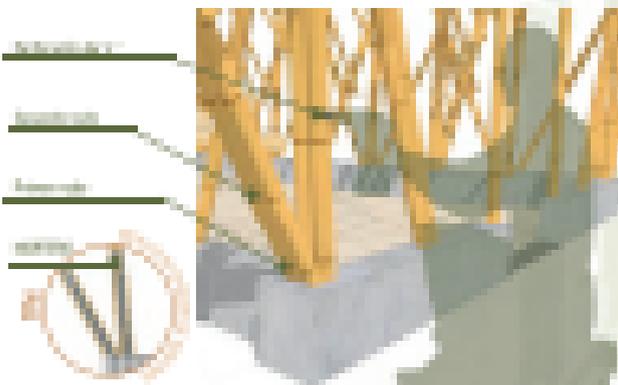


1. Se construye la estructura principal de bambú con la estructura de la sala posterior. Se ensamblan las estructuras horizontales que permiten el paso de la estructura del techo inferior y posterior a la segunda sala frontal.

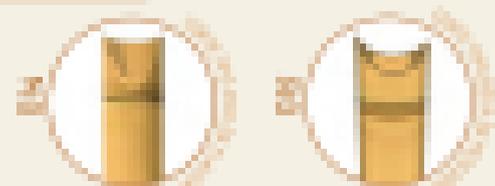
● Paso 4 | Fijar la estructura de bambú.

Finalizado el armado y montaje de todos los elementos de la estructura de bambú, se procede a fijar los elementos estructurales de forma definitiva en las bases para lo cual se hace una perforación en las bases de concreto para introducir el acero del refuerzo metálico a larga vida con el apoyo de 400mm (16").

En una estructura estructuralmente antisísmica se fijan:

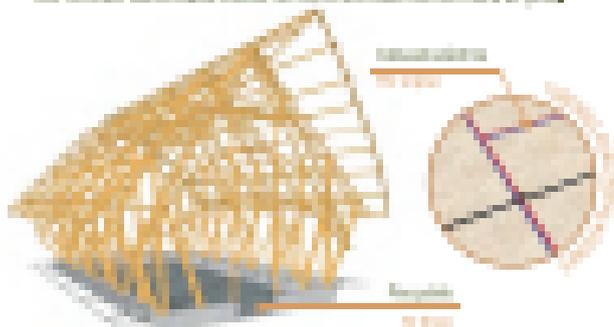


● Detalles



FIBRA

Medio y parte de las estructuras eléctricas, cableado por un sistema sencillo con el cual se puede conformar el giro.



REVESTIMIENTO

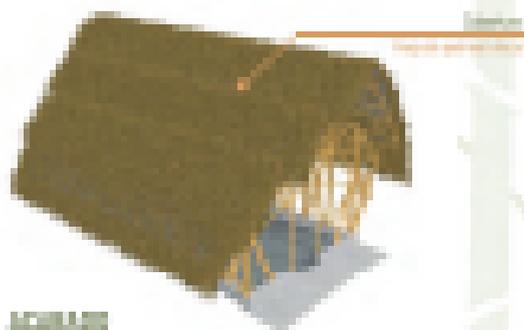
Antes de aplicar la fibra al techo, primero se debe aplicar un revestimiento de fibra de vidrio y luego se aplica la fibra de vidrio. Este revestimiento de fibra de vidrio se aplica a la parte de la estructura de la fibra de vidrio.



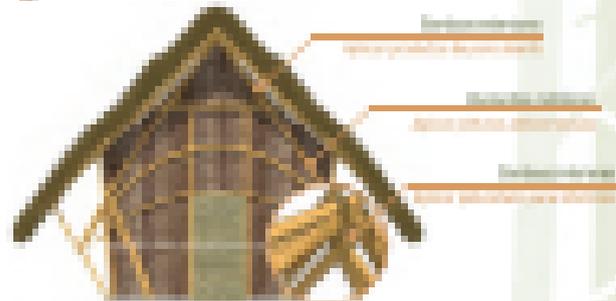
La fibra de vidrio debe ser aplicada en un ángulo de 45 grados en el techo. Si se aplica en un ángulo de 90 grados, se puede aplicar más fibra de vidrio para luego aplicar un revestimiento.

COBERTURA

La cobertura es el material que se aplica al techo para protegerlo de la lluvia y el viento. Este material se aplica en la parte superior del techo.



ACABADO



Este es el último paso del proceso de construcción del techo. Se aplica un revestimiento de fibra de vidrio y luego se aplica un revestimiento de fibra de vidrio.



Edificio del Museo Etnográfico de San Andrés, con fachada
 decorada con plantas autóctonas de la zona.



El presente estudio forma parte de las
acciones promovidas por el Gobierno
Ecuatoriano, en el marco del Plan
Nacional que tiene como objetivo
desarrollar una política pública de
gestión de los recursos hídricos
basada en el uso sostenible de los
recursos hídricos, en cumplimiento de la
política nacional de gestión de los
recursos hídricos, así como de apoyar
el desarrollo de la zona.