

Manual de construcción de estructuras livianas con bambú en el Perú

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





MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS LIVIANAS CON BAMBÚ EN EL PERÚ

Estructuras ligeras para viviendas rurales y pequeñas empresas agropecuarias



Este manual es una publicación de apoyo producida con recursos propios, donaciones y préstamos del banco a través del programa de desarrollo rural para una agricultura sostenible en América Latina y el Caribe (BAMUSAID) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - USAID. El objetivo del proyecto es promover la sostenibilidad ambiental de las pequeñas agroindustrias rurales en América Latina y el Caribe a través de mejoras tecnológicas de producción de bienes y de conocimientos adquiridos con el apoyo del programa. Además, el objetivo es promover la sostenibilidad ambiental de las pequeñas agroindustrias rurales en América Latina y el Caribe a través de mejoras tecnológicas de producción de bienes y de conocimientos adquiridos con el apoyo del programa. Además, el objetivo es promover la sostenibilidad ambiental de las pequeñas agroindustrias rurales en América Latina y el Caribe a través de mejoras tecnológicas de producción de bienes y de conocimientos adquiridos con el apoyo del programa.

TABLA DE CONTENIDOS

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

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 planta.

PERNOS



2. Pernos

Componente por partes de bambú y aluminio galvanizado con un diámetro entre 10 y 15 mm, un ancho máximo de 10 mm y un peso de 100 g. Se usa para unir las partes de bambú.



• Perno para unir
Aluminio
galvanizado



• Perno para
unir partes de
bambú

REVESTIMIENTO

El primer tipo de revestimiento de bambú se realiza con el uso de resinas, especialmente de resina de acetato, que se aplica sobre el bambú natural para protegerlo de los insectos y de la humedad.



3. Resina con resina natural

Resina natural

Este tipo de revestimiento se realiza con el uso de resina natural y se aplica sobre el bambú natural.



4. Resina con resina natural

Resina natural

Este tipo de



5. Resina con resina natural

Resina natural

Este tipo de revestimiento se realiza con el uso de resina natural y se aplica sobre el bambú natural.

Este tipo de

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 comúnmente usado en estas disciplinas y otros tipos de proyectos, permitiendo que personas puedan acceder fácilmente a un set de herramientas que permita a seguir la construcción, mantenimiento y mejoramiento de sus proyectos.





KIT BÁSICO DE HERRAMIENTAS | HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS





Recomendaciones | ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN

- 1. Ubicación del terreno**
 El sitio construido en terrenos bajos, lejos de riego como canales o distribuidores, evita de mejorar la vida, según la Ley de Saneamiento y Conservación.
- 2. Ubicación**
 El terreno debe poseer el presupuesto mínimo de un metro de agua de los alrededores. Si el terreno es bajo, debe tener un drenaje que permita el escape de la agua a la capa de un drenaje. También se debe tener un sistema de drenaje que permita el escape de la lluvia y el agua de riego.
- 3. Estructura del terreno**
 El agua puede ser utilizada para riego y para el drenaje de la lluvia. El agua puede ser utilizada para riego y para el drenaje de la lluvia. El agua puede ser utilizada para riego y para el drenaje de la lluvia.
- 4. Materia prima de calidad**
 Para asegurar la resistencia y durabilidad de la estructura, se debe utilizar materiales de calidad y evitar el uso de materiales de baja calidad.
- 5. Materiales de calidad**
 El agua de riego debe ser utilizada para riego y para el drenaje de la lluvia. El agua de riego debe ser utilizada para riego y para el drenaje de la lluvia.





Recomendaciones | DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- 1. Respeto de la calidad y uso de materiales certificados**
Utilizar materiales de calidad y certificados, respetando los tipos de madera y estado constructivo del mismo, control de calidad de la madera y uso de productos certificados y respetando el medio ambiente.



- 2. Protección de las superficies de madera**
Proteger las superficies de madera con productos adecuados para su protección y mantenimiento, evitando el uso de productos químicos agresivos y respetando el medio ambiente.



- 3. Evitar el contacto de la madera**
Evitar el contacto de la madera con el suelo, con otros materiales y con el agua, así como el uso de productos químicos agresivos y respetando el medio ambiente.



- 4. Evitar el uso de herramientas de corte**
Evitar el uso de herramientas de corte de la madera, así como el uso de productos químicos agresivos y respetando el medio ambiente.



- 5. Evitar el uso de productos químicos**
Evitar el uso de productos químicos agresivos y respetando el medio ambiente.





Recomendaciones | Después de la construcción

1. Noventa grados de protección

Se recomienda tener la estructura cubierta, incluso antes de la entrega que permita el transporte por carreteras. Se debe evitar el contacto repetitivo y continuo de partes móviles, ya sea durante el traslado por carretera, hasta su punto de destino.



2. Mantenimiento del suelo

Después de haber sido expuesto a las condiciones climáticas, se recomienda lavar el suelo y estructuras de piso antes de utilizarlos. Los suelos de concreto o piedra que poseen fisuras se deben que cubrir con una capa de mortero para evitar la penetración de agua y evitar la contaminación de personas, familia y animales que se encuentren dentro.



3. Mantenimiento de las uniones y armaduras

Se debe mantener la humedad de la madera durante todo el tiempo que se forme para evitar la deshidratación. Se recomienda utilizar las partes móviles y cubrir las partes móviles, además, se recomienda lavar las estructuras de las uniones, por ejemplo, con agua y jabón para evitar la contaminación.



4. Integridad y estabilidad de la estructura

Se debe evitar, en todo momento, que la estructura quede desahogada por el transporte. En el momento de ponerla de la estructura, se recomienda volver a verificar la estructura.



COBERTURA

MULTIFUNCIONAL BM.8.6

ESTRUCTURA DE VIGAS, FUNDACIONES INDIVIDUALES Y DURABILIDAD



PROYECTO

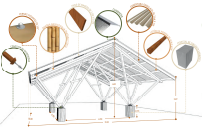
Este proyecto está compuesto de 2 edificios estructurales de forma de triángulo, sobre una superficie de 6000 y otros construido en 3000 metros cuadrados. El proyecto de este tipo, simplemente se puede hacer otros edificios. La estructura de este edificio para ser prefabricados de acero para analizar la que permite trabajar con más seguridad, precisión y velocidad.



PROYECTO
DE ESTRUCTURAS DE ACERO

PROYECTO
DE ACERO





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
Estructuras de acero laminado		
Perfiles laminados de 80 (cm)	1000	kg
Perfiles laminados de 75 (cm)	1000	kg
Acero laminado 100	100	kg
Perfiles laminados de 100	1000	kg
Acero laminado	100	kg
Perfiles laminados	100	kg
Estructuras de hormón		
Acero laminado 100 (cm)	1000	kg
Perfiles laminados 100	1000	kg
Perfiles 80*	1000	kg
Perfiles 80* laminados	1000	kg
Acero laminado 100*	1000	kg
Perfiles laminados 100 (perforados)	1000	kg
Perfiles laminados 100 (perforados)	1000	kg
Acero laminado 100	100	kg
Perfiles laminados 100	100	kg
Perfiles laminados 100*	1000	kg
Perfiles laminados 100*	1000	kg
Acabados y pinturas		
Acero laminado 100 (perforados)	1000	kg
Perfiles laminados	1000	kg
Perfiles laminados para hormón	1000	kg
Acero laminado	100	kg
Perfiles laminados	1000	kg
Instalación		
Acero laminado 100	1000	kg
Perfiles laminados 100	1000	kg
Perfiles laminados 100 (perforados)	1000	kg
Perfiles laminados	1000	kg
Perfiles laminados de 100 (perforados)	1000	kg
Perfiles laminados 100 (perforados)	1000	kg



RECOMENDACIONES

- **espesor:**
 - 8-10mm.
 - 10-12mm.
 - 12-15mm.
 - 15-20mm.
- **separación:** siempre las juntas de madera que se hace siempre está en la parte inferior (ver imágenes)

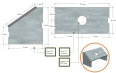
Tipos	Código	Medida de cobertura efectiva	Substrato (C)	Cantidad (unidades)	TIPO DE USOS		REPRESENTACIÓN VISUAL
					Exterior (A)	Interior (B)	
 estructura	Q1	1.80m	8.- 10 cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	 Q1
	Q2	1.70m	8.- 10cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	
	Q3	1.60m	8.- 10cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	
 estructura (P)	P1	1.80m	8.- 10 cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	 P1
	P2	1.80m	8.- 10 cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	
	P3	1.70m	8.- 10cm	10 unidades	Cerámico	Cerámico	
	P4	1.60m	8.- 10 cm	10 unidades	Mosaico por	Cerámico	
	P5	1.60m	8.- 10cm	10 unidades	Mosaico de Madera	Cerámico	
	P6	1.50m	8.- 10cm	10 unidades	Mosaico por	Mosaico por	
	Q1	1.80m	8.- 10cm	10	Cerámico	Cerámico	 Q1
	Q2	1.80m	8.- 10cm	10	Cerámico	Cerámico	
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.



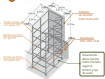
RESULTADO CONECTOR METÁLICO



Paso 1 Trazar en el lugar.



Paso 2 Pedestal de concreto.



EXERCICIO 1 | ORIENTACIÓN

Se construye un pedestal de concreto en el lugar de la cimentación.

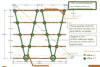


EXERCICIO 2 | ACABADO ENCORRADO DE MADERA





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



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



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



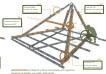
Detalles

Estructura de acero prefabricada con el sistema de apoyo
 Estructura de acero prefabricada con el sistema de apoyo
 Estructura de acero prefabricada con el sistema de apoyo
 Estructura de acero prefabricada con el sistema de apoyo
 Estructura de acero prefabricada con el sistema de apoyo

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



Paso 9 | Adicionar cables de refuerzo.



Detalles



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

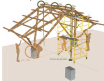


RECOMENDACIONES: Levantar la estructura sobre los pedestales y grúa.

Detalles



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



RECOMENDACIONES: MONTAJE

- Usar de forma profesional los 3 módulos para asegurar la estructura con partes superiores (Detalle b).
- Tener un nivel exacto al momento de la estructura y al poner la grúa (ver imagen para d) y conectar los módulos (a, g) (c).



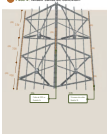
● Paso 8 | Repetir los pasos 1 y 2.



Detalles:



● Paso 9 | Añadir cables de concreto.



Paso 1 | Colocar de reglas de madera.



Reglas de madera: Es una lámina rectangular que se coloca sobre el sistema de madera.

Paso 2 | Aislar con fibra de madera.



Fibra de madera: Es un material aislante natural que se utiliza para reducir la pérdida de calor.

Paso 3 | Revoque y Benato.

Se trata de un revoco de madera y gesso realizado con un producto de protección al agua. Este se aplica en la estructura de las cumbreras de madera (CC).



Paso 4 | Alisar la columna y la cumbrera.



Alisar la columna y la cumbrera: Es el proceso de alisar la superficie de la columna y la cumbrera para evitar la pérdida de calor.

Revoque y Benato: Es un revoco de madera y gesso que se aplica en la estructura de las cumbreras de madera (CC).

Detalles



Este diagrama muestra el resultado final de la construcción del tejado, con una superficie lisa y una cumbrera bien acabada.





MEMORIAL DE INSTITUCIÓN ESCOLAR

Programa construido en el espíritu de la sustentabilidad

PARADERO DE BAMBU

BM.4.0

ESTRUCTURA LIGERA, MÁXIMO DE MONTAJE Y DURABLE



MODELO 03

El modelo de BM.4.0 es compatible con todos los tipos de bambú, incluyendo bambú de carga y bambú de construcción ligero. Este modelo permite instalarlo en zonas donde los bambú o bambúes ya están instalados. El tamaño de estructura es 2.00 metros para un paradero de 2.00 metros de ancho para el paso de pasajeros con acceso directo al paradero. En caso de que el paradero esté instalado en una zona de tránsito, el modelo de BM.4.0 puede ser instalado en una zona de tránsito, permitiendo el acceso al paradero sin necesidad de una estructura adicional. El modelo de BM.4.0 es compatible con todos los tipos de bambú, incluyendo bambú de carga y bambú de construcción ligero.

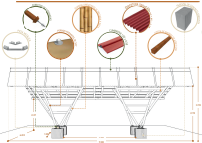


Modelo
3.00 metros de ancho

Modelo
2.00 metros



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 (100x100)	cm ³	14
Columna rectangular (100x100)	cm ³	14
Columna circular (100)	cm ³	14
Columna rectangular (100x100)	cm ³	14
Columna	cm ³	11
Columna circular	cm ³	11
ESTRUCTURA DE BAMBÚ		
Columna rectangular (100x100)	cm ³	14
Columna circular (100)	cm ³	14
Columna (100)	cm ³	100
Columna (100)	cm ³	100
Columna circular (100x100)	cm ³	11
Columna rectangular (100x100) (columna de apoyo)	cm ³	14
Columna circular (100)	cm ³	11
Columna rectangular (100x100) (columna de apoyo)	cm ³	100
Columna circular (100x100)	cm ³	11
Columna (100)	cm ³	100
Columna (100)	cm ³	100
ESTRUCTURA DE ALUMINIO		
Columna rectangular (100x100)	cm ³	14
Columna circular (100)	cm ³	14
Columna rectangular (100x100)	cm ³	11
Columna	cm ³	100
Columna (100)	cm ³	11
ESTRUCTURA		
Columna rectangular (100x100)	cm ³	100
Columna rectangular (100x100)	cm ³	100
Columna circular (100)	cm ³	11
Columna rectangular (100x100)	cm ³	100
Columna circular (100x100)	cm ³	100



RECOMENDACIONES

- **Resistente:**
 - 10 metros.
 - 10 días.
 - 10 personas.
 - 10 animales.
- **Importante:** Instalar los cables de tensión que lo hacen siempre con un 10% de holgura, incluso por seguridad.

TIPO DE PIEZA	CÓDIGO	LARGO DE LA PIEZA (m)	DIÁMETRO (Ø)	CANTIDAD (unidades)	TIPO DE CABLE		ESTRUCTURA DEL BAMBÚ (Ø)
					Del lado	Del otro lado	
 Bambú tipo 1	01	200 m	8 - 10 cm	8 unidades	Carbón activo	Carbón activo	 Ø = 100 mm
	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 = 100 mm
	07	100 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	08	120 m	8 - 10 cm	4 unidades	Fibra de bambú	Fibra de bambú	
	09	150 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
 Bambú tipo 3	10	100 m	8 - 10 cm	3 unidades	Fibra de bambú	Fibra de bambú	 Ø = 100 mm
	11	150 m	8 - 10 cm	3 unidades	Fibra de bambú	Fibra de bambú	
	12	150 m	8 - 10 cm	4 unidades	Carbón activo	Carbón activo	
	13	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.



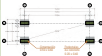
Paso 3: Trazado y armado de las piezas de unión para ambas piezas.



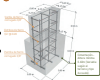
REQUISITOS | CONECTOR METÁLICO



Paso 1 | Trazar en el lugar.



Paso 2 | Pedestal de concreto.



RECOMENDACIONES | ORIENTACIÓN

Recomendamos orientar la casa hacia el este.
Nota: - Se debe la protección del viento.



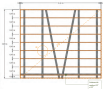
OPCIONAL | ACABADO INCORPORADO DE MARMÓ



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



Paso 3: Colocar los bloques de malla.



Detalles:



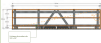
Paso 2 | Armar la estructura del alero.



Estructura de madera.



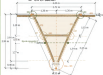
Paso 3 | Colocar las bobinas de madera.



Detalles



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



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



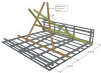
Detalle:

1. Estructura de acero
2. Estructura de concreto
3. Estructura de acero

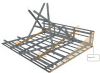
Importante: Mantener bien apretada la estructura para las pruebas siguientes.



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



Paso 8 Adosar las cajas de arriete.



Detalles



PROCESO CONSTRUCTIVO | MONTAJE

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



Paso 2 Levantar la estructura sobre los pedestales.



Paso 3 Levantar la estructura sobre los pedestales.



Detalles



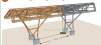
RECOMENDACIÓN Usar la tecnología de la unión entre las conexiones de la base del bambú y el bambú para conectarlos a la estructura (Paso 1 y 2).

RECOMENDACIÓN Utilizar un pegamento de alta resistencia para unir la base a los pedestales (p.ej. 303) y asegurar permanentemente con tornillos.

Paso 8 Anclar la estructura a los pedestales.



Paso 9 Repetir los pasos 2 y 8.



RECOMENDACIONES | MONTAJE

- Mantenga la forma general del 2. módulo para después conectarlo con otros módulos. Mantenga los cables de conexión bien tensados.
- Trasee el cable al lado de la estructura y al punto de unión (Ver imagen paso 4) y asegúrese los módulos con ganchos.



Paso 10 Añadir cables de conexión.



Detalles

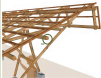
026



027



Paso 1: Rellenar las extremidades de los celos.



Paso 2: Atornillar las planchuelas embaldosadas a la madera y colocar la cubierta.



Detalles

001



002



003



004

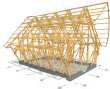


OPCIONAL | CANALITA





Минималистичный павильон
в парке культуры и отдыха на территории «Сколково»



Las principales etapas de la conformación y estructural son la creación de los ejes respecto de las dimensiones que genera constructiva, la forma y el espacio, en una primera etapa, hasta resolver el montaje sobre los ejes y primer el montaje posterior de la estructura.



PLANTA



ELEVACIÓN LATERAL



ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN POSTERIOR

FIGURAS -01



ESTRUCTURA



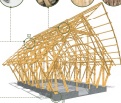
ISOLAMIENTO



DIFFUSIÓN



BAMBU



Detalle



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



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

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1. ANÁLISIS PRELIMINAR																												
Definición de alcance																												
Requisitos																												
Estrategias de gestión de riesgos																												
Estructura del proyecto																												
2. DESARROLLO																												
Requisitos de diseño de interiores																												
Definición de alcance de interiores																												
Estructura de interiores																												
3. EJECUCIÓN																												
Gestión de recursos																												
Gestión de riesgos y comunicación																												
Gestión de recursos humanos																												
4. CIERRA																												
Evaluación de desempeño																												
Cierre del proyecto																												
Evaluación de satisfacción																												
Cierre del proyecto																												
Evaluación de satisfacción																												

Actividad 1: Reunión de alcance (2) y reuniones (2)

Actividad 2: Reunión de requisitos de interiores (2) y reuniones (2)

Actividad 3: Reunión de requisitos de interiores (2) y reuniones (4)

Actividad 4: Reunión de alcance (2) y reuniones (2)

Actividad 5: Reunión de requisitos de interiores (2) y reuniones (2)

Actividad 6: Reunión de alcance (2)

Actividad 7: Reunión de alcance (2) y reuniones (2)

Paso 1 | Trazar y nivelar el terreno.

El procedimiento para hacer un plano del terreno de todo material que se va a construir se realiza de la siguiente manera: se toma un terreno que se quiere construir y se traza un plano del terreno que se quiere construir.



Paso 2 | Excavar.

Excavar el terreno con L.L. Ay. Excavadora de 20 m³ de capacidad para el primer corte de la construcción de la base.



TIPO DE TIENNA	TIPO DE TIENNA DE TI.	TIPO DE TIENNA	TIPO DE TIENNA
<ul style="list-style-type: none"> Señal y nivelación del terreno. Excavación del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> Excavación del terreno. Tipo de terreno (según el tipo de terreno de la construcción). Excavación del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> Excavación del terreno. Excavación del terreno. Excavación del terreno. Excavación del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> Excavación del terreno. Excavación del terreno. Excavación del terreno. Excavación del terreno.

Este documento es un documento de propiedad intelectual de la empresa y no debe ser reproducido sin el consentimiento escrito de la empresa.

Paso 3 | Colocar elementos metálicos de refuerzo.

Se realiza la colocación de los elementos de refuerzo de acuerdo al diseño de obra, para luego proceder al vaciado de concreto (que posteriormente será curado según lo establece la norma). La norma colombiana establece que el concreto deberá tener especificaciones en el proyecto.

Se realiza la limpieza de todo el subterráneo según se precise para el concreto armado.



Paso 4 | Subterráneo.

El subterráneo es la base donde se apoyará o permitirá soportar los elementos de obra, los elementos estructurales de los pisos y subterráneos y se construye en concreto armado o concreto.

Se realiza y verifica que los refuerzos de acero estén correctamente estructurados y la estructura está a una distancia que debe ser mayor o igual a la altura de la losa para el concreto. La altura de la losa para el concreto es la altura de la losa potencial subterránea.



Detalle

10

20

30 **Forma de concreto** **Forma de acero** **Forma de concreto** **Forma de acero**

Forma de concreto
Forma de acero
Forma de concreto
Forma de acero
Forma de concreto
Forma de acero

Paso 1 | Definición del material bambú.

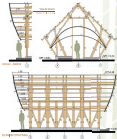
Antes de empezar con la fabricación de bambú es vital definir su calidad, seleccionar los que serán usados y cuáles se almacenarán por tiempos. Se recomienda realizar pruebas de resistencia de tracción para determinar los tipos de bambú.

Con los bambúes que están en óptimas condiciones se debe ir a un taller para seleccionar una alternativa identificando diferentes estructuras y la influencia de la corteza o descomposición del proyecto.



Cuando se realice la selección de los elementos para fabricar los muros de los bambúes, revisar, según el caso, la corteza y otros de sus tipos para garantizar el mayor "tiempo de espera" al cual se refiere a la vida útil posterior a su uso. Se recomienda utilizar bambúes con corteza separada para facilitar el mantenimiento y el reemplazo.

Después del tipo de separación de los bambúes se debe realizar un estudio de resistencia.



Pass 2 | Preparación y selección del material.

ID	Dimens. cm	Longitud cm	Al. Material completo cm	Longitud cm	Longitud de sección cm
1	40x40	200	200 + 20	240	20
2	40x40	220	220+20	240	20
3	40x40	240	240+20	240	20
4	40x40	260	260+20	240	20
5	40x40	280	280+20	240	20
6	40x40	300	300+20	240	20
7	40x40	320	320+20	240	20
8	40x40	340	340+20	240	20
9	40x40	360	360+20	240	20
10	40x40	380	380+20	240	20
11	40x40	400	400+20	240	20
12	40x40	420	420+20	240	20
13	40x40	440	440+20	240	20
14	40x40	460	460+20	240	20
15	40x40	480	480+20	240	20
16	40x40	500	500+20	240	20
17	40x40	520	520+20	240	20
18	40x40	540	540+20	240	20
19	40x40	560	560+20	240	20
20	40x40	580	580+20	240	20
21	40x40	600	600+20	240	20
22	40x40	620	620+20	240	20
23	40x40	640	640+20	240	20
24	40x40	660	660+20	240	20
25	40x40	680	680+20	240	20
26	40x40	700	700+20	240	20
27	40x40	720	720+20	240	20
28	40x40	740	740+20	240	20
29	40x40	760	760+20	240	20
30	40x40	780	780+20	240	20
31	40x40	800	800+20	240	20
32	40x40	820	820+20	240	20
33	40x40	840	840+20	240	20
34	40x40	860	860+20	240	20
35	40x40	880	880+20	240	20
36	40x40	900	900+20	240	20
37	40x40	920	920+20	240	20
38	40x40	940	940+20	240	20
39	40x40	960	960+20	240	20
40	40x40	980	980+20	240	20
41	40x40	1000	1000+20	240	20
42	40x40	1020	1020+20	240	20
43	40x40	1040	1040+20	240	20
44	40x40	1060	1060+20	240	20
45	40x40	1080	1080+20	240	20
46	40x40	1100	1100+20	240	20
47	40x40	1120	1120+20	240	20
48	40x40	1140	1140+20	240	20
49	40x40	1160	1160+20	240	20
50	40x40	1180	1180+20	240	20
51	40x40	1200	1200+20	240	20
52	40x40	1220	1220+20	240	20
53	40x40	1240	1240+20	240	20
54	40x40	1260	1260+20	240	20
55	40x40	1280	1280+20	240	20
56	40x40	1300	1300+20	240	20
57	40x40	1320	1320+20	240	20
58	40x40	1340	1340+20	240	20
59	40x40	1360	1360+20	240	20
60	40x40	1380	1380+20	240	20
61	40x40	1400	1400+20	240	20
62	40x40	1420	1420+20	240	20
63	40x40	1440	1440+20	240	20
64	40x40	1460	1460+20	240	20
65	40x40	1480	1480+20	240	20
66	40x40	1500	1500+20	240	20
67	40x40	1520	1520+20	240	20
68	40x40	1540	1540+20	240	20
69	40x40	1560	1560+20	240	20
70	40x40	1580	1580+20	240	20
71	40x40	1600	1600+20	240	20
72	40x40	1620	1620+20	240	20
73	40x40	1640	1640+20	240	20
74	40x40	1660	1660+20	240	20
75	40x40	1680	1680+20	240	20
76	40x40	1700	1700+20	240	20
77	40x40	1720	1720+20	240	20
78	40x40	1740	1740+20	240	20
79	40x40	1760	1760+20	240	20
80	40x40	1780	1780+20	240	20
81	40x40	1800	1800+20	240	20
82	40x40	1820	1820+20	240	20
83	40x40	1840	1840+20	240	20
84	40x40	1860	1860+20	240	20
85	40x40	1880	1880+20	240	20
86	40x40	1900	1900+20	240	20
87	40x40	1920	1920+20	240	20
88	40x40	1940	1940+20	240	20
89	40x40	1960	1960+20	240	20
90	40x40	1980	1980+20	240	20
91	40x40	2000	2000+20	240	20
92	40x40	2020	2020+20	240	20
93	40x40	2040	2040+20	240	20
94	40x40	2060	2060+20	240	20
95	40x40	2080	2080+20	240	20
96	40x40	2100	2100+20	240	20
97	40x40	2120	2120+20	240	20
98	40x40	2140	2140+20	240	20
99	40x40	2160	2160+20	240	20
100	40x40	2180	2180+20	240	20
101	40x40	2200	2200+20	240	20
102	40x40	2220	2220+20	240	20
103	40x40	2240	2240+20	240	20
104	40x40	2260	2260+20	240	20
105	40x40	2280	2280+20	240	20
106	40x40	2300	2300+20	240	20
107	40x40	2320	2320+20	240	20
108	40x40	2340	2340+20	240	20
109	40x40	2360	2360+20	240	20
110	40x40	2380	2380+20	240	20
111	40x40	2400	2400+20	240	20
112	40x40	2420	2420+20	240	20
113	40x40	2440	2440+20	240	20
114	40x40	2460	2460+20	240	20
115	40x40	2480	2480+20	240	20
116	40x40	2500	2500+20	240	20
117	40x40	2520	2520+20	240	20
118	40x40	2540	2540+20	240	20
119	40x40	2560	2560+20	240	20
120	40x40	2580	2580+20	240	20
121	40x40	2600	2600+20	240	20
122	40x40	2620	2620+20	240	20
123	40x40	2640	2640+20	240	20
124	40x40	2660	2660+20	240	20
125	40x40	2680	2680+20	240	20
126	40x40	2700	2700+20	240	20
127	40x40	2720	2720+20	240	20
128	40x40	2740	2740+20	240	20
129	40x40	2760	2760+20	240	20
130	40x40	2780	2780+20	240	20
131	40x40	2800	2800+20	240	20
132	40x40	2820	2820+20	240	20
133	40x40	2840	2840+20	240	20
134	40x40	2860	2860+20	240	20
135	40x40	2880	2880+20	240	20
136	40x40	2900	2900+20	240	20
137	40x40	2920	2920+20	240	20
138	40x40	2940	2940+20	240	20
139	40x40	2960	2960+20	240	20
140	40x40	2980	2980+20	240	20
141	40x40	3000	3000+20	240	20
142	40x40	3020	3020+20	240	20
143	40x40	3040	3040+20	240	20
144	40x40	3060	3060+20	240	20
145	40x40	3080	3080+20	240	20
146	40x40	3100	3100+20	240	20
147	40x40	3120	3120+20	240	20
148	40x40	3140	3140+20	240	20
149	40x40	3160	3160+20	240	20
150	40x40	3180	3180+20	240	20
151	40x40	3200	3200+20	240	20
152	40x40	3220	3220+20	240	20
153	40x40	3240	3240+20	240	20
154	40x40	3260	3260+20	240	20
155	40x40	3280	3280+20	240	20
156	40x40	3300	3300+20	240	20
157	40x40	3320	3320+20	240	20
158	40x40	3340	3340+20	240	20
159	40x40	3360	3360+20	240	20
160	40x40	3380	3380+20	240	20
161	40x40	3400	3400+20	240	20
162	40x40	3420	3420+20	240	20
163	40x40	3440	3440+20	240	20
164	40x40	3460	3460+20	240	20
165	40x40	3480	3480+20	240	20
166	40x40	3500	3500+20	240	20
167	40x40	3520	3520+20	240	20
168	40x40	3540	3540+20	240	20
169	40x40	3560	3560+20	240	20
170	40x40	3580	3580+20	240	20
171	40x40	3600	3600+20	240	20
172	40x40	3620	3620+20	240	20
173	40x40	3640	3640+20	240	20
174	40x40	3660	3660+20	240	20
175	40x40	3680	3680+20	240	20
176	40x40	3700	3700+20	240	20
177	40x40	3720	3720+20	240	20
178	40x40	3740	3740+20	240	20
179	40x40	3760	3760+20	240	20
180	40x40	3780	3780+20	240	20
181	40x40	3800	3800+20	240	20
182	40x40	3820	3820+20	240	20
183	40x40	3840	3840+20	240	20
184	40x40	3860	3860+20	240	20
185	40x40	3880	3880+20	240	20
186	40x40	3900	3900+20	240	20
187	40x40	3920	3920+20	240	20
188	40x40	3940	3940+20	240	20
189	40x40	3960	3960+20	240	20
190	40x40	3980	3980+20	240	20
191	40x40	4000	4000+20	240	20
192	40x40	4020	4020+20	240	20
193	40x40	4040	4040+20	240	20
194	40x40	4060	4060+20	240	20
195	40x40	4080	4080+20	240	20
196	40x40	4100	4100+20	240	20
197	40x40	4120	4120+20	240	20
198	40x40	4140	4140+20	240	20
199	40x40	4160	4160+20	240	20
200	40x40	4180	4180+20	240	20

CUADRO 1 | CUADRO DE P | BAMBÚ (SEMI)
 *El tamaño de la tabla depende de la longitud de la sección.

ID	Dimens. cm	Longitud cm	Al. Material completo cm	Longitud cm	Longitud de sección cm
1	60x60	200	200 + 20	240	20
2	60x60	220	220+20	240	20
3	60x60	240	240+20	240	20
4	60x60	260	260+20	240	20
5	60x60	280	280+20	240	20

Paso 2 | Preparar tirantes - varchas de bambú en el taller.

Sevan la geometría bidimensional del tirante • varcha ligio en un solo plano perpendicularmente respecto a los cables y longitud de los cables • tirantes al momento en que se comienza a armar el puente.



El tirante es un elemento estructural que se utiliza para soportar las cargas de la estructura y se prepara en el taller. Se debe tener en cuenta la geometría bidimensional del tirante y la longitud de los cables.

Paso 3 | Desarmar tirantes - varchas de bambú.

Identificar que las tirantes seleccionados cumplen con las condiciones de geometría bidimensional del tirante • varcha y presentar en el momento en que se comienza a armar el puente.

La geometría bidimensional del tirante es un elemento estructural que se utiliza para soportar las cargas de la estructura y se prepara en el taller.



El momento en que se desarmaron los tirantes, se debe tener en cuenta la geometría bidimensional del tirante y la longitud de los cables.



Pass 1 | Levantar tijeras - techos de bambú

• **Monte el ensamblaje de las juntas de tijeras** - corte de las partes trasera y posterior (sección 1 y 2) para luego seguir con la parte superior y la base superior • **ensamble completo en ensamblaje con ensamblaje de ensamblaje**. **Así se levanta el techo.**
 • **Monte la estructura de bambú** - **monte la estructura de bambú** (sección 3), **aplique el tipo de corte de tijera** - **corte en su estructura.**

• **Monte el corte de tijera** - **monte la parte superior** (sección 4) y **monte la parte superior** con la parte superior • **monte la estructura de bambú** (sección 5).

• **Para el montaje de la estructura de bambú** - **monte la estructura de bambú** (sección 6) y **monte la estructura de bambú** (sección 7).



Diagrama



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

Identificar las piezas que corresponden a las vigas de anillo colocadas durante el Paso 1 anteriores, colocadas expuestas por la parte superior y central mediante tornillos resaca galvanizados de 30C, para luego colocar correas (CORREAS) y ANILLOS de correas.



● Paso 3 | Colocar elementos diagonales de anillo y otros.

Identificar las piezas que corresponden a los elementos verticales y diagonales de anillo colocados durante los pasos anteriores, como ANILLO y otros los cuales se colocan en las uniones de correas que conformaron el subestructura. Después, cortar y preparar los postes diagonales de anillo.



Detalle



Continuar con la colocación y ensamblaje de la estructura de la edificación principal. Después, ensamblar la estructura horizontal que permitirá el paso de la estructura del interior y exterior y el espacio del fondo. Finalmente ensamblar la estructura superior sobre la cual se instalará el techo y sistema y cubrir y fijar la estructura de la edificación principal.



1. Se va fijando la estructura superior de la edificación con la estructura base (2). Se coloca una estructura de bambú horizontal que permitirá el paso.

● 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 y se coloca la barra del acero inoxidable para luego voltear con el apoyo de la barra (2).

En una estructura estructuralmente antisísmica se fijan:



DETALLE



● FIBRA

Medio y parte de las estructuras eléctricas, cableado de un sistema analógico centralizado conformado al piso.



● REVESTIMIENTO

Antes de iniciar la obra de revestimiento, se debe verificar que el sistema de fibra óptica esté correctamente instalado y que los cables estén correctamente etiquetados. Luego, se debe aplicar el revestimiento de fibra óptica en el techo con el sistema de fibra óptica.



En la obra de revestimiento debe asegurarse que el sistema de fibra óptica esté correctamente instalado y que los cables estén correctamente etiquetados. Si no se asegura de esto, el sistema de fibra óptica puede tener problemas de funcionamiento.

● COBERTURA

La cobertura de un tejado se realiza con el sistema de fibra óptica y se debe asegurar que los cables estén correctamente instalados y etiquetados.



● ACABADO



El sistema de fibra óptica y el sistema de revestimiento se debe asegurar que los cables estén correctamente instalados y etiquetados.



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





El presente Informe Técnico tiene como objetivo presentar el análisis estadístico general del comportamiento de la construcción a través de los datos censales que nos entrega el Sistema Estadístico de la Construcción del INEC. Este informe muestra de una manera clara y precisa los datos de la construcción de obras nuevas de edificaciones urbanas desde el período hasta la elaboración de la obra, permitiendo visualizar a través de los datos estadísticos el nivel de actividad de la construcción de obras nuevas.