



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN

BAMBÚ

ESTRUCTURAS AGROPECUARIAS EN LA RURALIDAD





CRÉDITOS

El manual constructivo incluye estructuras agropecuarias en bambú realizadas por el equipo de vinculación con la sociedad, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la universidad Central del Ecuador en colaboración con la Organización Internacional del Bambú y Ratán-INBAR en el marco del proyecto “Innovación y promoción del bambú a través de procesos de investigación-acción para una agricultura resiliente en Colombia, Ecuador y Perú”, financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola-FIDA.

El cual tiene como finalidad contribuir al desarrollo de comunidades rurales amazónicas, brindando propuestas de diseño de estructuras agropecuarias ambientalmente responsables y económicamente viables para los habitantes de las zonas que tienen como fuente de trabajo actividades agrícolas y ganaderas.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO + PROCESO CONSTRUCTIVO

Arq. Daniela Cadena
Eugenia Arévalo
Santiago Basantes
Marlon Ramos
Alejandra Santamaría
Galo Sailema
Carlos Solano

APORTE TÉCNICO INBAR

Pablo Jácome Estrella
Fabián Moreno
Pablo Izquierdo
Carlos Falconí

DIAGRAMACIÓN

Sofía Arcos
Josue Fernandez Lojan
Eliana Lescano

PRODUCCIÓN

Arq. Daniela Cadena

PRESENTACIÓN

La industria de la construcción abarca el 38% de las emisiones de CO2 relacionadas con la utilización de energía a nivel mundial, por ello resulta imprescindible buscar alternativas, que incentiven a la población a implementar métodos y materiales constructivos que disminuyan la huella de carbono y mitiguen la contaminación ambiental. Dentro de este marco se presenta al bambú como un recurso de gran potencial constructivo por sus propiedades sísmo resistentes, por su bajo impacto energético y gracias a la belleza propia de sus formas, colores y texturas se promueve el cuidado del paisaje, mimetizándose con la naturaleza; además aporta al desarrollo de la economía local e influye de manera positiva en el cuidado de la tierra y los seres vivos.

El Manual de construcción en bambú para infraestructura agropecuaria para zonas rurales tiene como objetivo incentivar el uso de la caña guadúa (u otras especies) como material constructivo, y responder de manera eficiente a los factores habituales que enfrenta el contexto rural como: escaso presupuesto, construcción informal, utilización y reciclaje de materiales de la zona, acarreado un rápido deterioro de corrales, bodegas, establos entre otros.

Las estructuras agropecuarias que fueron diseñadas para este manual, cumplen con requisitos de resistencia y estabilidad estructural, funcionalidad, durabilidad y sobre todo viabilidad económica, fortaleciendo así, la dinámica productiva y las necesidades de los campesinos.

Para el desarrollo de estas propuestas, se realizó un trabajo mancomunado entre estudiantes, docentes y técnicos especializados, logrando como resultado un producto divulgativo interinstitucional entre la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central del Ecuador y la Organización Internacional del Bambú y Ratón – INBAR como parte del proyecto “Innovación y promoción del bambú a través de procesos de investigación-acción para una agricultura resiliente en Colombia, Ecuador y Perú”- Bambuzonía, financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola- FIDA, y que tiene como objetivo aumentar la resiliencia al cambio climático de los pequeños agricultores rurales en los tres países de intervención a través de sistemas diversificados de producción de bambú.

Este manual contempla el uso y manejo adecuado del bambú desde su extracción hasta su puesta en obra. Aquí se encontrará información sobre método de preservación de culmos por avinagrado, recomendaciones antes, durante y después de la construcción, planos de la estructura, pasa a paso del proceso constructivo, tiempo de ejecución y cuantificación de materiales.



/ CONTENIDO

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

Cada una de las estructuras que se enumera a continuación, contienen información detallada de:

- Propuesta Arquitectónica
- Orientación solar Idónea
- Manejo Adecuado de Ventilación
- Propuesta Arquitectónica
- Planos Arquitectónicos
- Etapas del Proceso Constructivo
- Tiempo de Ejecución
- Cuantificación de Materiales

/01

INTRODUCCIÓN

TIPOS DE SUELO

/02

MÉTODOS DE PRESERVACIÓN

POR AVINAGRADO

/05

BODEGA PROGRESIVA PARA HERRAMIENTAS Y PRODUCTOS

TIPOS DE SUELO

/06

CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS

POR AVINAGRADO



/03

HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS BÁSICAS
PARA LA CONSTRUCCIÓN
Y ENSAMBLAJE

/04

RECOMENDACIONES

ANTES, DURANTE Y
DESPUÉS DE LA
CONSTRUCCIÓN

/07

CORRAL PROGRESIVO PARA AVES

BÁSICAS PARA LA
CONSTRUCCIÓN
Y ENSAMBLAJE

/08

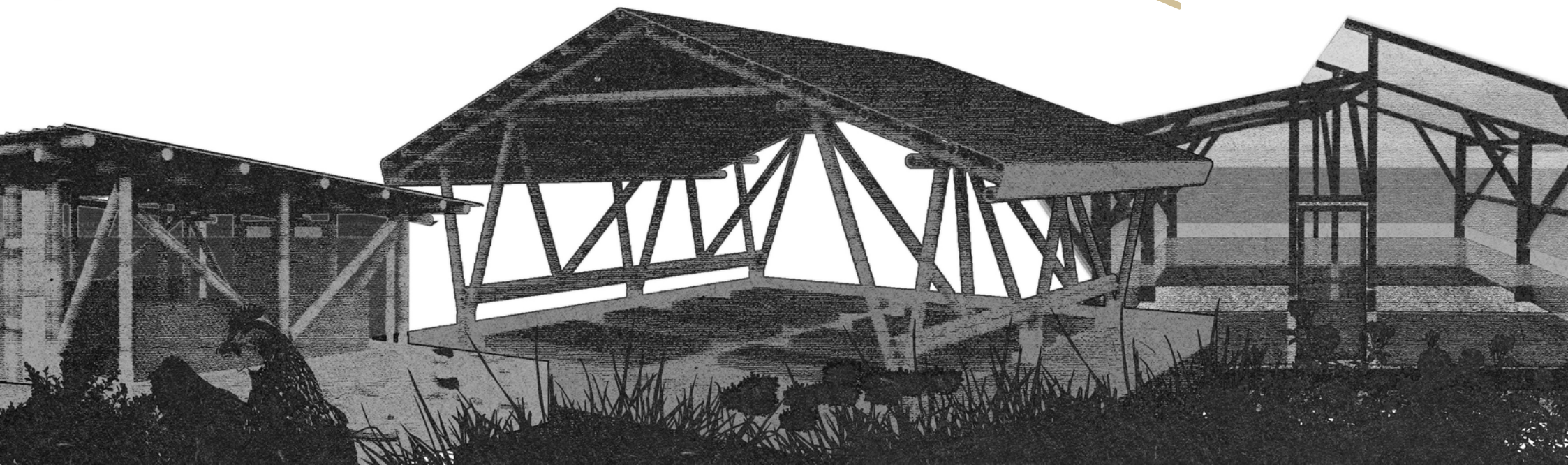
VIVERO PARA PRODUCCIÓN DE PLANTINES

ANTES, DURANTE Y DESPUÉS
DE LA CONSTRUCCIÓN

/09

INVERNADERO

ANTES, DURANTE Y DESPUÉS
DE LA CONSTRUCCIÓN



TIPOS DE SUELO

El identificar el tipo de suelo donde se realizará la construcción, permite determinar la profundidad de excavación y garantizar la estabilidad de la estructura. A continuación, se describen los 4 tipos de suelo según el sistema unificado de clasificación de suelo (S.U.C.S), grava, arena, limo o arcilla. Los cuales se pueden presentar en las áreas destinadas a la implantación de la construcción.



GRAVAS

Partículas mayores a 2 milímetros de roca suelta acumulada, su humedecimiento no afecta la resistencia, es el suelo más apropiado para cimentaciones.

ARENAS

Partículas de entre 0,05 a 2 milímetros de grano fino, en las que predominan minerales como el cuarzo, el feldespato y otros minerales.

LIMOS

Partículas de entre 0,002 a 0,05 milímetros de cuarzo y algunas partículas laminares de minerales micáceos.

ARCILLAS

Partículas menores a 0,002 milímetros en forma de láminas de mica y otros minerales, desarrollan plasticidad cuando se mezclan con agua.

PROFUNDIDAD PARA CIMENTACIÓN

Se recomienda trabajar con cimentaciones que tengan un mínimo de 1.20 metros de profundidad en todos los suelos, a excepción del suelo compuesto por arcillas expansivas, en tal caso se procederá de una manera especial, debido al comportamiento que tiene este suelo.

HERRAMIENTAS

- Barra
- Compactador (se sugiere utilizar herramientas de compactación manual cada 30 cm)

CRITERIO A TOMAR EN CUENTA

En el caso de que el suelo esté compuesto por arcillas expansivas, se recomienda hacer un mejoramiento del suelo, que consiste en retirar el terreno, dos metros en las cuatro direcciones y en profundidad del centro del pilote y sustituirlo con arena y grava bien compactada.

PROCESO

Profundidad de excavación para cimentación mínima: 1.20 metros



Suelos compuestos por arcillas expansivas



Extracción de suelo compuesto por arcillas expansivas



¿QUÉ PROFUNDIDAD DEBE TENER LA CIMENTACIÓN SEGÚN EL TIPO DE SUELO?



Sustitución de suelo compuesto por arcillas y grava.



MÉTODO DE PRESERVACIÓN

AVINAGRADO

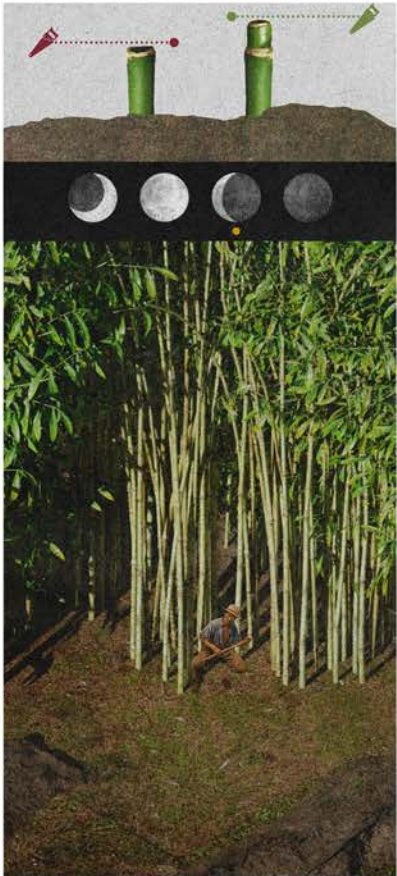
Este proceso ayuda a la disminución de la humedad, azúcares y almidones de los que se alimentan insectos y microorganismos.

La caña se encuentra preservada, cuando el culmo o tallo cambia su color, de verde a naranja y además emana un aroma a vinagre. Para que el bambú entre en este proceso, le tomará al menos un tiempo mínimo de 3 semanas. Si bien este método es económico y comprobado por la sabiduría popular, no reemplaza la preservación química.

En el caso de contar con un mayor presupuesto, lo más óptimo es recurrir a la preservación por inmersión, que consiste en someter a los culmos de bambú a un curado con sales de bórax y ácido bórico, garantizando su durabilidad y vida útil.

*En la siguiente página, se describe con mayor detalle los pasos a seguir para realizar el proceso de preservación por avinagrado.





PASO 01

Con ayuda de un machete o moto-sierra se realizan los cortes por encima del primer nudo basal y de preferencia en cuarto menguante de fase lunar, porque es cuando está ejerciendo menos influencia sobre el movimiento de líquidos internos de los tallos, lo que le hace más resistente a los ataques de insectos.



PASO 02

Se deja elevada la caña sobre el mismo tocón o una piedra; apoyada a los bambúes vecinos durante 3 semanas, dejando ramas y hojas intactas. En este proceso se disminuye los almidones, azúcares y humedad, limitando la vulnerabilidad de la caña al ataque de insectos y microorganismos.



PASO 03

Después de transcurridas tres semanas, se realiza la eliminación de las ramas del bambú mediante el uso de herramientas especializadas, como una tijera podadora o incluso una sierra. Posteriormente, se lleva a cabo el proceso de cepillado del tallo con el fin de eliminar cualquier tipo de impureza o irregularidad superficial.



PASO 04

Una vez finalizado el proceso anterior, se procede a dejar los culmos de bambú secar durante un período de uno o dos meses, preferiblemente en un área sombreada. Al término de este período, los culmos estarán listos para ser utilizados en su aplicación deseada.

03 HERRAMIENTAS

01 PICO



02 PALA

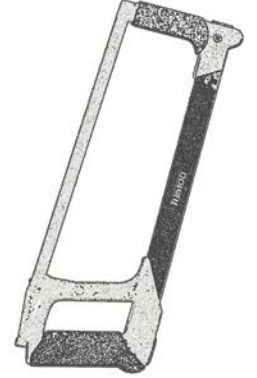
03 MACHETE



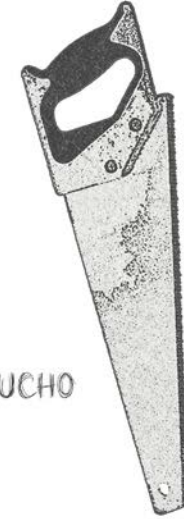
04 HACHA



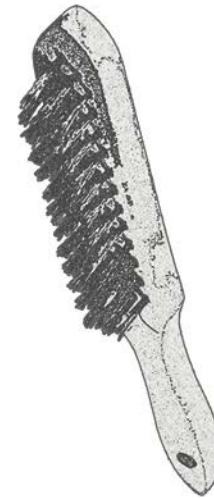
06 SIERRA



05 SERRUCHO



18 CEPILLO METÁLICO



16 PLOMADA



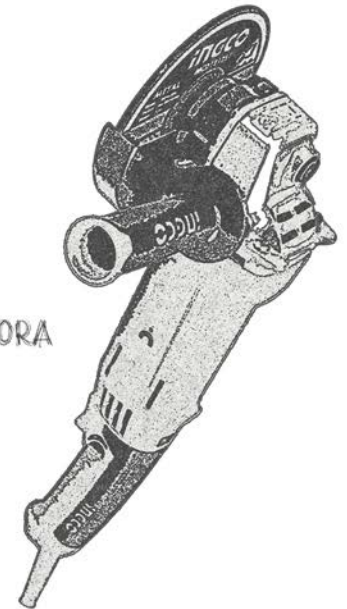
17 PIOLA



15 NIVEL



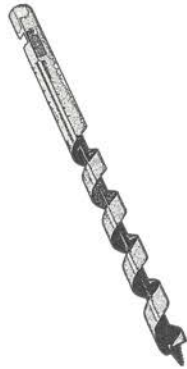
19 AMOLADORA



07 EMBUDO



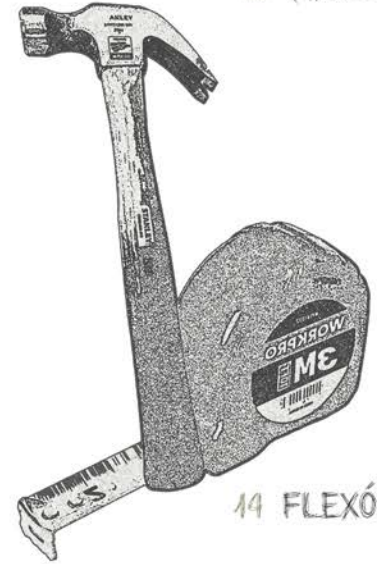
10 BROCA PARA MADERA



11 ARANDELAS



13 MARTILLO



08 PATA DE CABRA



09 TALADRO



12 TUERCA Y TORNILLO



14 FLEXÓMETRO



20 BROCA ESTRELLA



24 BROCA HEXAGONAL 3/16"



23 GRAPAS



26 FORMÓN



21 TORNILLO 2"



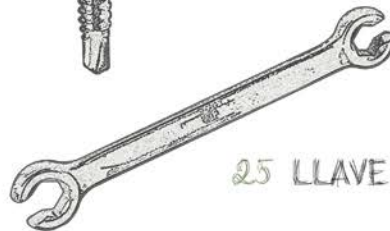
22 TORNILLO 3/4"



24 TORNILLO AUTOPERFORANTE



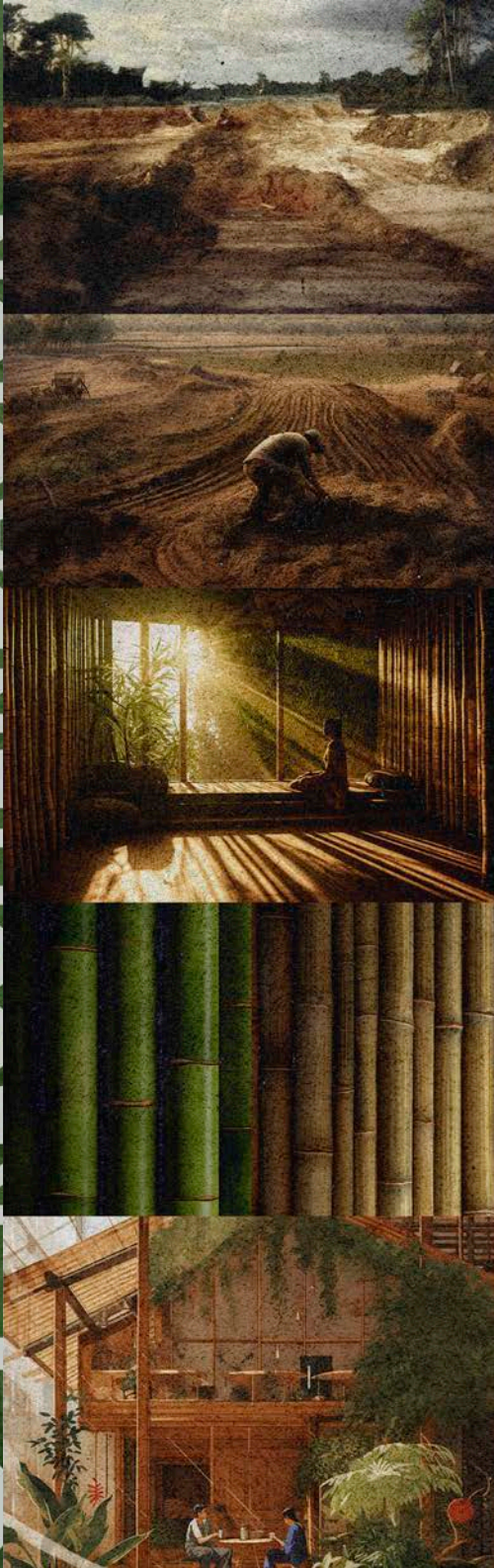
25 LLAVE HEXAGONAL



27 APISONADORA



04 RECOMENDACIÓN



ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN

PASO 01

ELECCIÓN DEL TERRENO

Evitar construir en terrenos con alto riesgo a deslizamientos o inundaciones.

PASO 02

LIMPIEZA DEL LUGAR

Se debe realizar un proceso de limpieza, compactación y nivelación antes de iniciar el proceso constructivo.

PASO 03

ORIENTACIÓN SOLAR

Para salvaguardar la vida útil de construcción es importante cuidar la orientación del sol y la correcta ventilación.

PASO 04

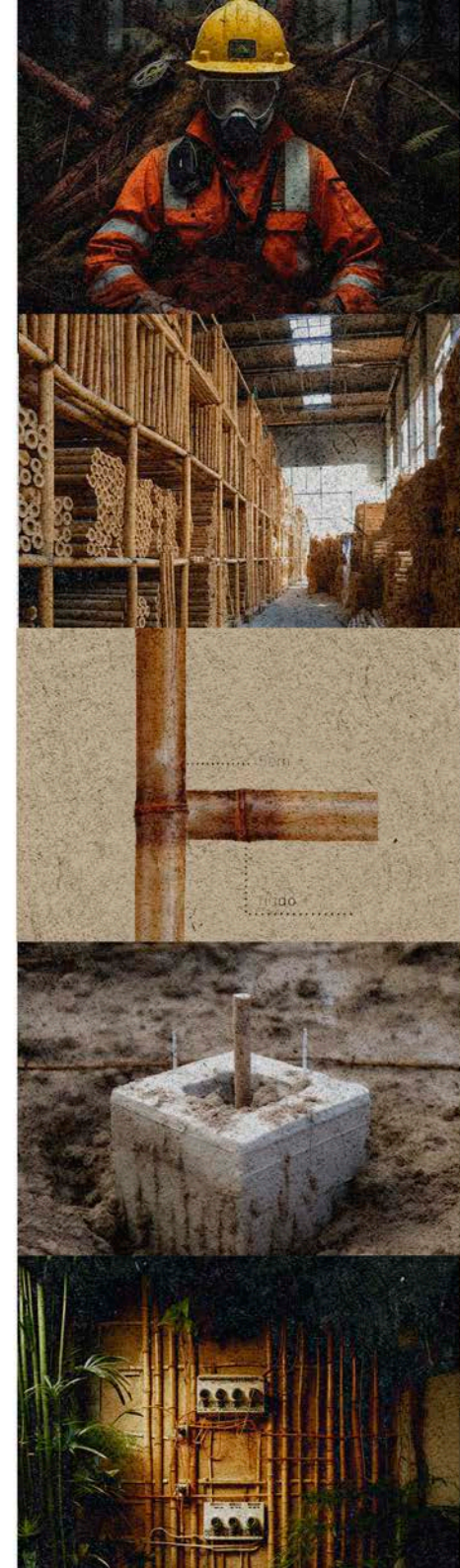
MATERIA PRIMA

Si se desea garantizar la resistencia y durabilidad de la estructura se recomienda utilizar cañas maduras (entre 4 a 5 años) las cuales deberán ser sometidas a un proceso de curado o preservado.

PASO 05

CUIDADOS DEL DISEÑO

Para garantizar la durabilidad de la estructura es importante proteger las cañas de la humedad con una buena cimentación y cubierta con extensos aleros.



DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

PASO 01 USO EQUIPO DE SEGURIDAD

Es importante la utilización de equipos de seguridad para evitar accidentes durante la construcción.

PASO 02 CUIDADO DEL BAMBÚ

Se debe preparar un espacio para el almacenamiento del bambú y protegerlo de la exposición a la intemperie por largos periodos.

PASO 03 UNIONES

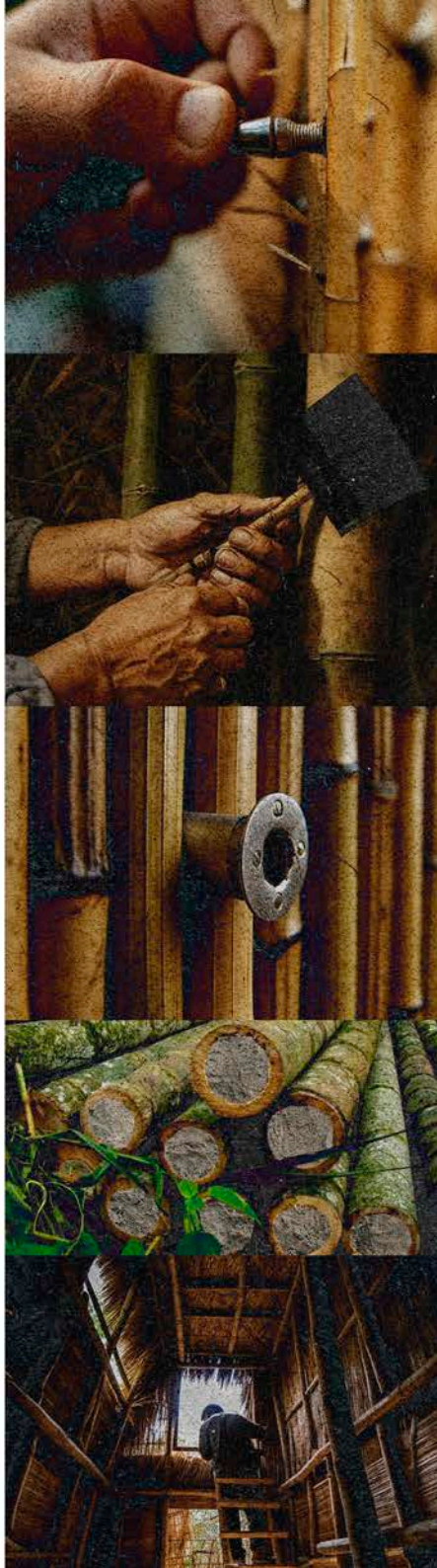
Al cortar la caña para las uniones se recomienda que el nudo esté a una distancia máxima de 5cm respecto al corte.

PASO 04 BAMBÚ - CIMENTACIÓN

No se debe embeber la caña en el cemento o tierra de manera directa. Esta siempre tiene que estar protegida por un elemento impermeabilizante.

PASO 05 CUIDADO DE LAS INSTALACIONES

En el caso de instalaciones eléctricas se deberá proteger los cables entubándolos.



DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN

PASO 01 REVISIÓN PERIÓDICA

Es recomendable revisar las estructuras una vez al año, ajustar las uniones si es necesario y cambiar las piezas dañadas en el caso de que el bambú fuese dañado por insectos.

PASO 02 REVESTIMIENTO

En el caso de cañas que reciban parcialmente luz solar se recomienda la aplicación de aceites de poro abierto como barniz para exteriores cada año, los cuales protejan al bambú de los rayos UV.

PASO 03 MANTENIMIENTO DE UNIONES

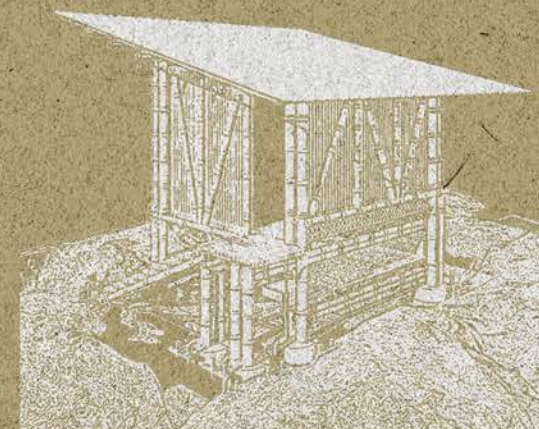
Para cuidar las uniones se debe aplicar de forma periódica revestimientos anticorrosivos en las piezas metálicas y cambiar las piezas dañadas.

PASO 04 TAPAR EXTREMOS DEL BAMBÚ

Se recomienda tapar los extremos del bambú con yeso, cal o cola de carpintero mas ase-rín para evitar el ingreso de animales y dar un acabado mas estético.

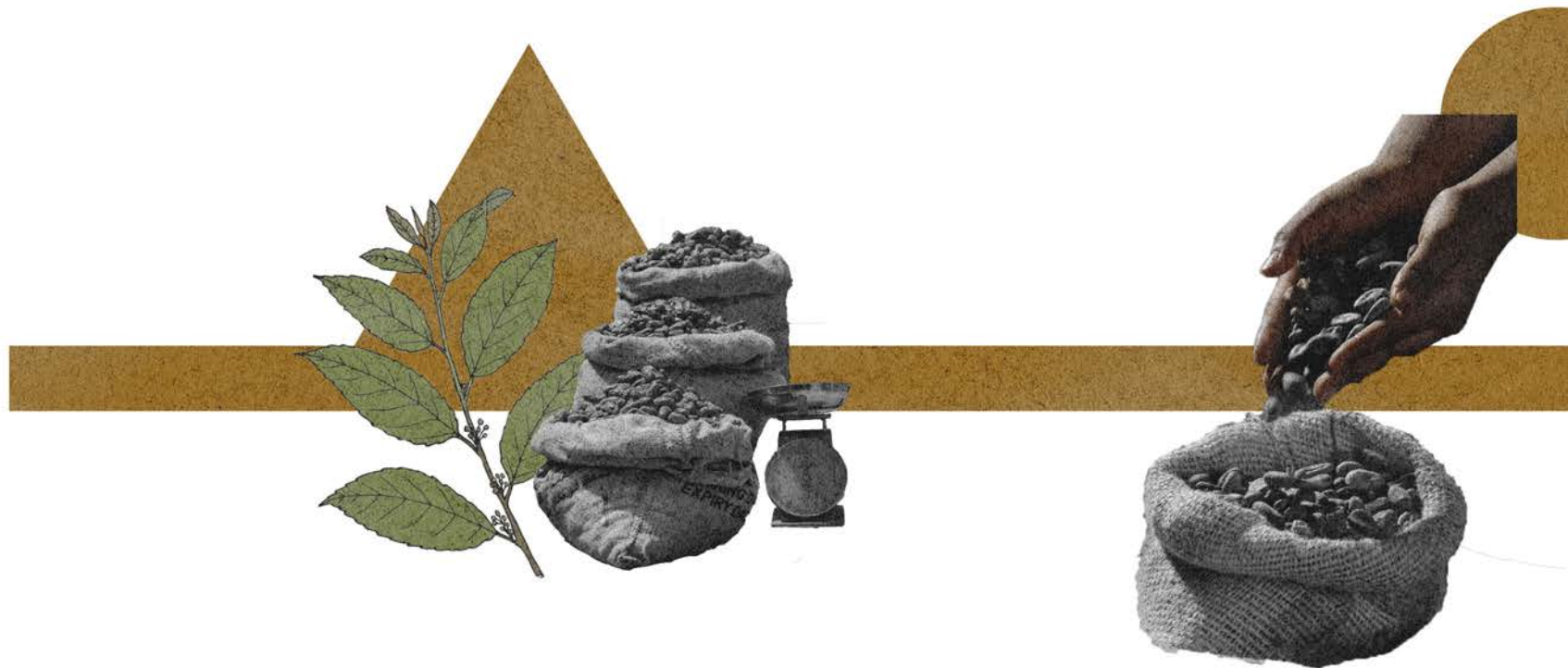
PASO 05 SALUBRIDAD

Para asegurar la vida útil de la estructura se debe hacer un mantenimiento periódico a la cubierta y garantizar una buena ventilación en los espacios.



BODEGA

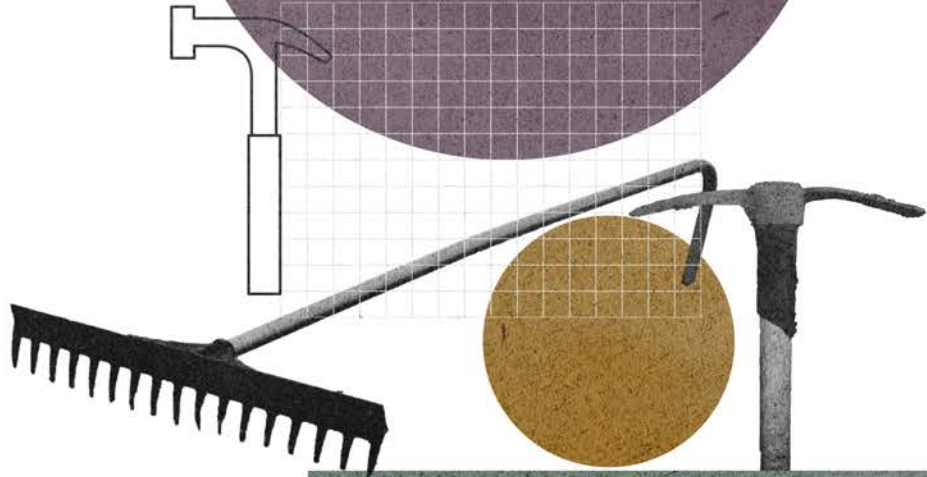
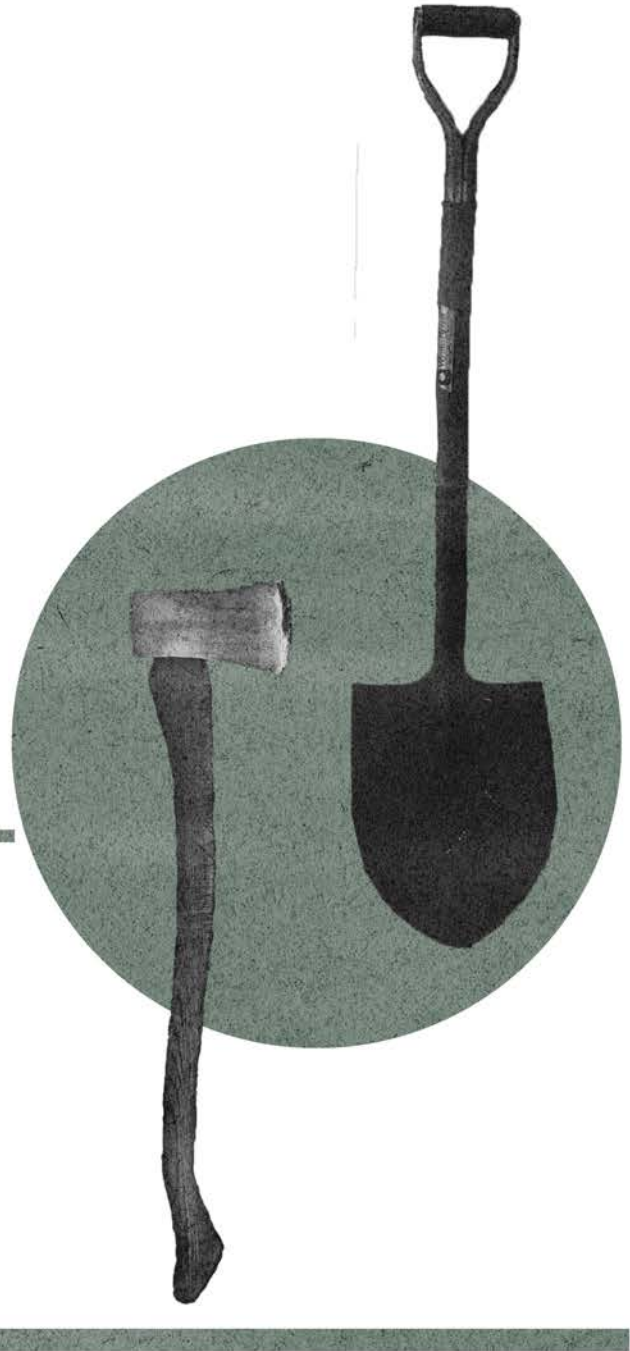
PROGRESIVA PARA
HERRAMIENTAS Y PRODUCTOS



BODEGA PROGRESIVA PARA HERRAMIENTAS

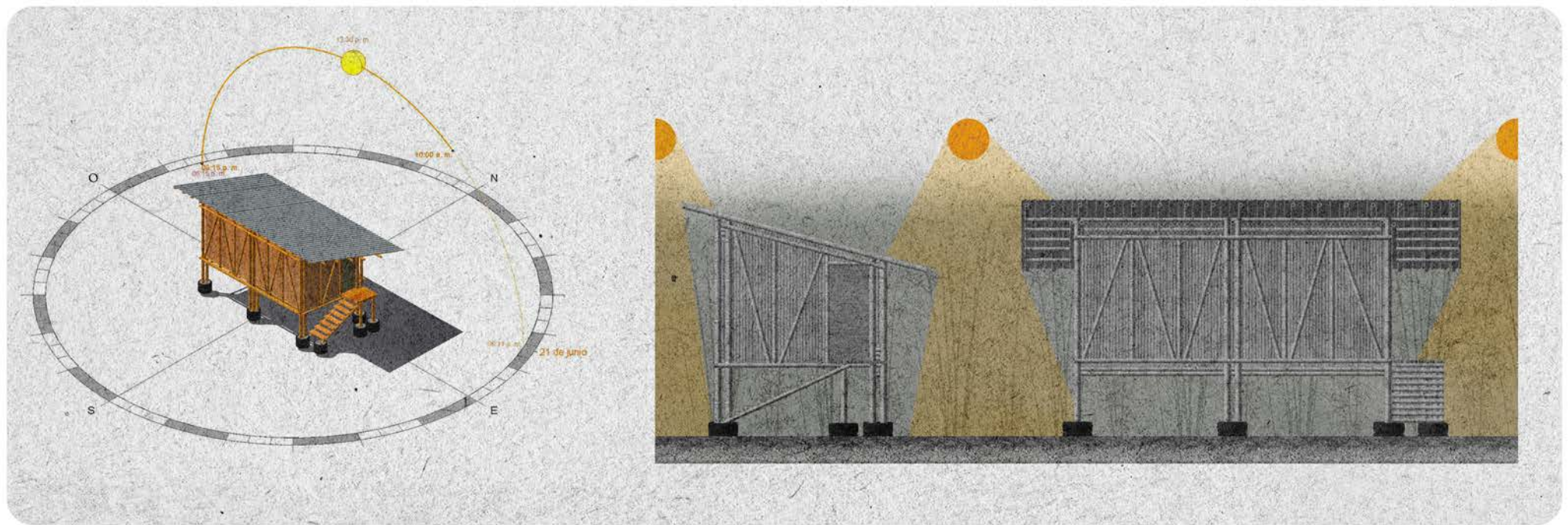
El bambú al ser un material local, accesible y económico, permite construir bodegas de fácil fabricación, donde la caña guadúa cumpliendo con las condiciones constructivas óptimas, logra estructuras resistentes, adecuadas y de bajo coste.

Aplicando correctamente los recubrimientos en estructuras de bambú, es posible mantener una temperatura adecuada para la conservación de productos alimenticios e insumos; así como, la protección de herramientas.



ORIENTACIÓN SOLAR IDÓNEA

La bodega se orientará de tal manera que la radiación solar no incida drásticamente, se busca generar una temperatura confortable en el interior para mantener las herramientas y productos agrícolas frescos, para esto se considera que la mejor orientación se da cuando las paredes más pequeñas reciben el sol en sentido este - oeste y las más grandes en sentido norte sur.



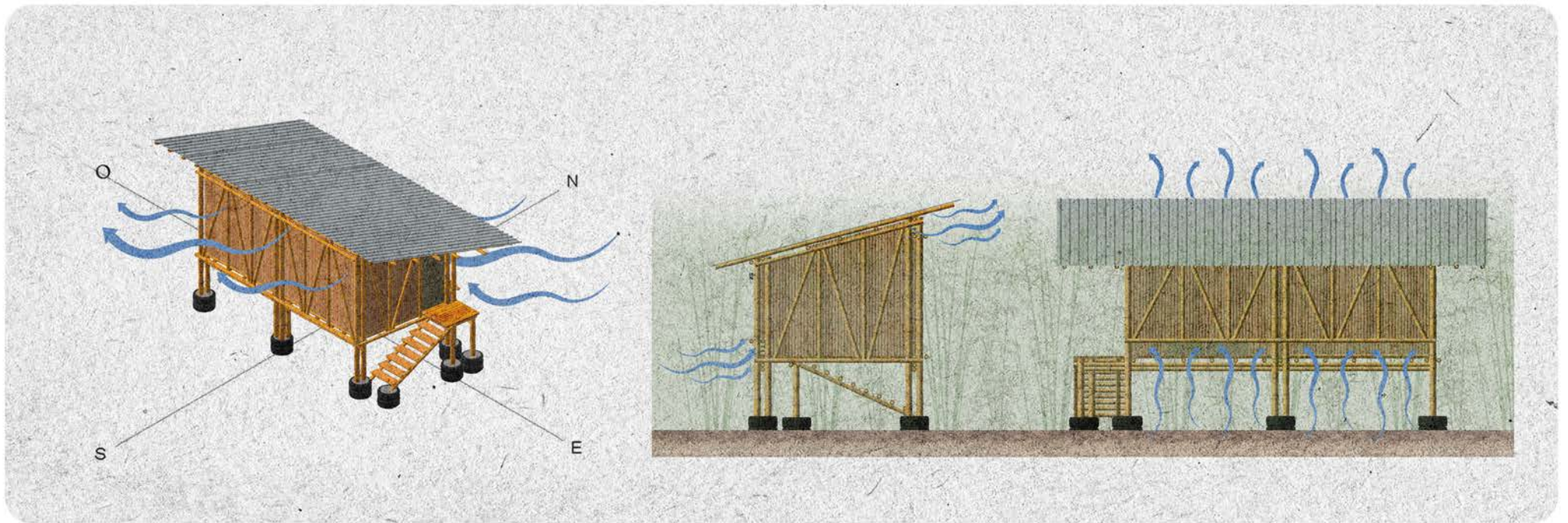
Orientación Solar para Bodega

Vista Este

Vista Sur

MANEJO ADECUADO DE VENTILACIÓN

La bodega está diseñada con un sistema de ventilación cruzada mediante aperturas en las paredes de dimensiones más extensas con sus frentes hacia el norte y sur respectivamente, de esta manera se genere un mayor flujo del aire en el interior, brindando un buen confort térmico, y evitando que el calor se acumule en el interior.



Ventilación de Bodega

Ventilación - Vista norte/sur

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

MATERIALIDAD

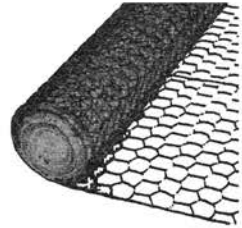


La implementación de una bodega para productos agrícolas y herramientas en climas cálidos húmedos como el oriente, es de gran importancia, ya que permite a los agricultores tener un espacio destinado en el que puedan guardar de manera segura las diferentes herramientas y al mismo tiempo almacenar los productos agrícolas manteniéndolos en buen estado para los diferentes consumidores.

BODEGA PROGRESIVA PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y HERRAMIENTAS



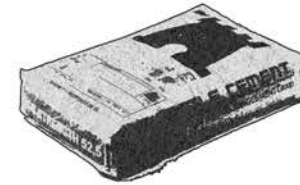
Galvalumen 1.30mX4.20m



Malla de Gallinero



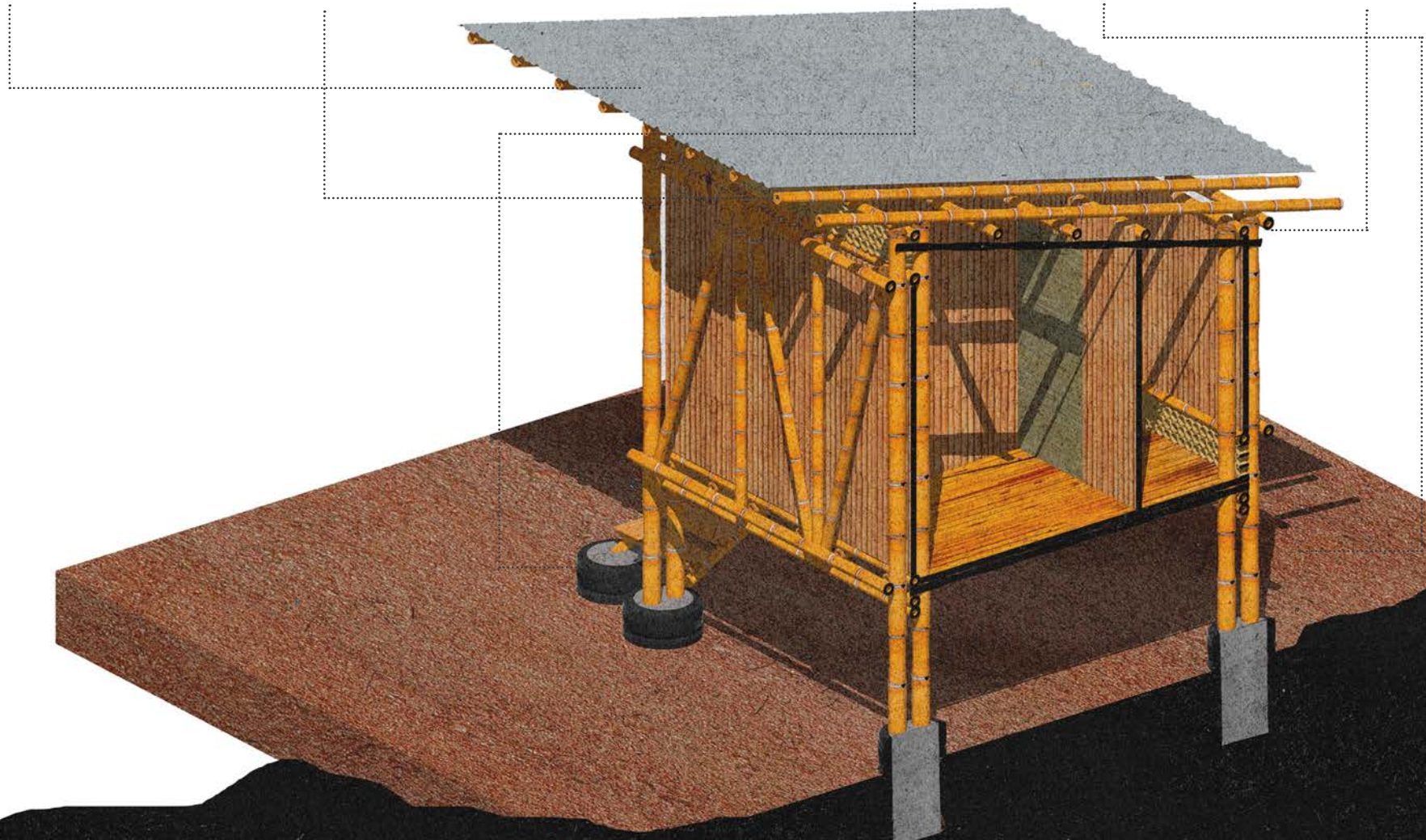
Caña guadúa
Diámetro 10cm



Cimientos de Hormigón

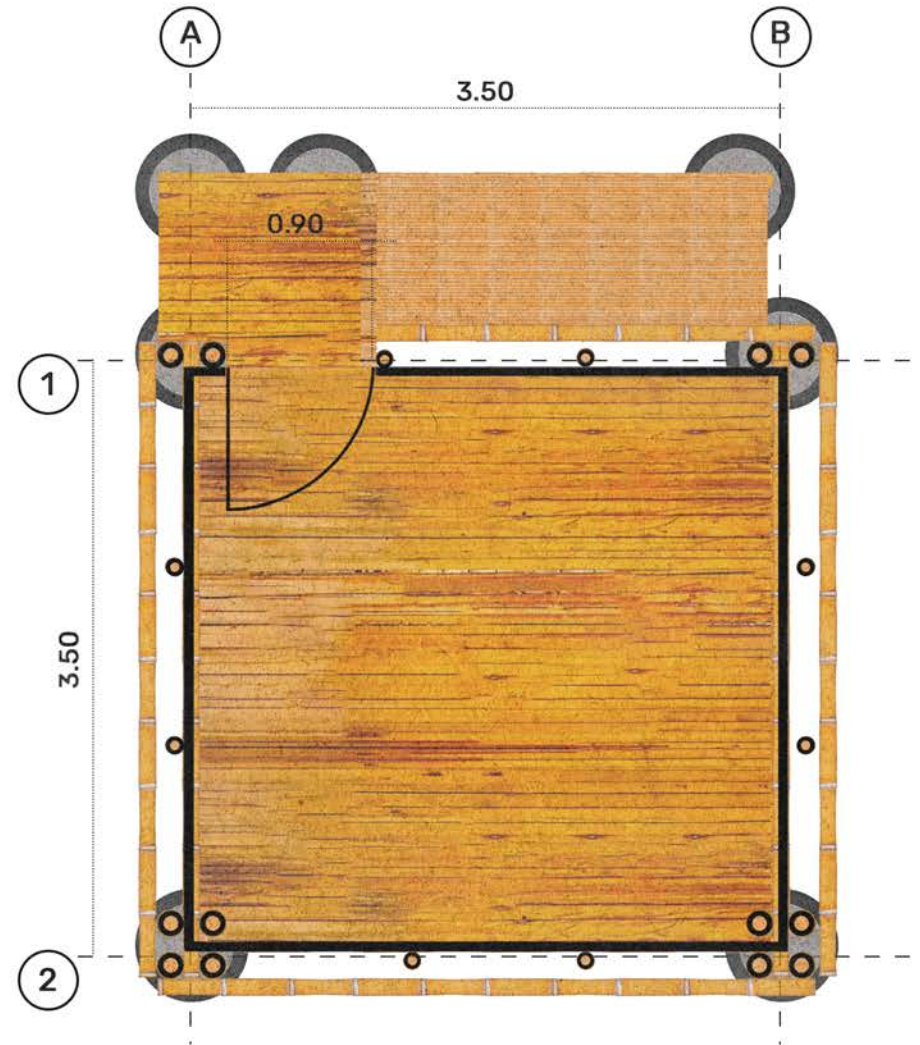


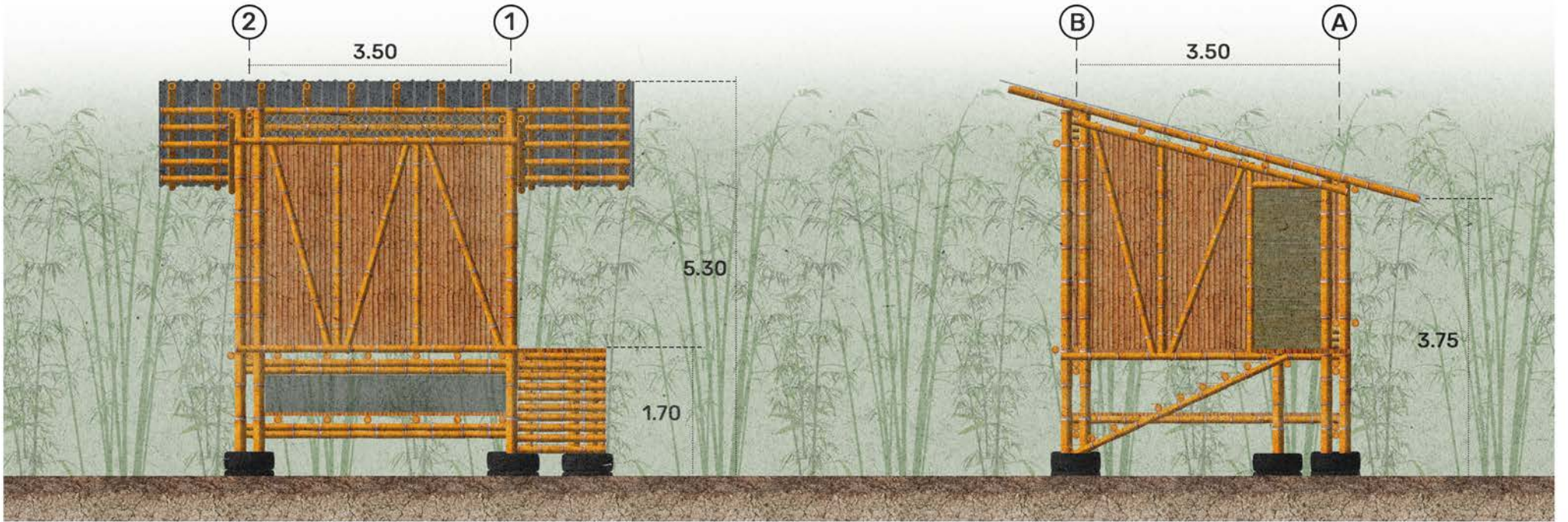
Varilla roscada diámetro
de 1cm (para uniones)



PLANOS ARQUITECTÓNICOS

BODEGA PROGRESIVA PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y HERRAMIENTAS





Vista Sur

Vista Este



Vista Norte

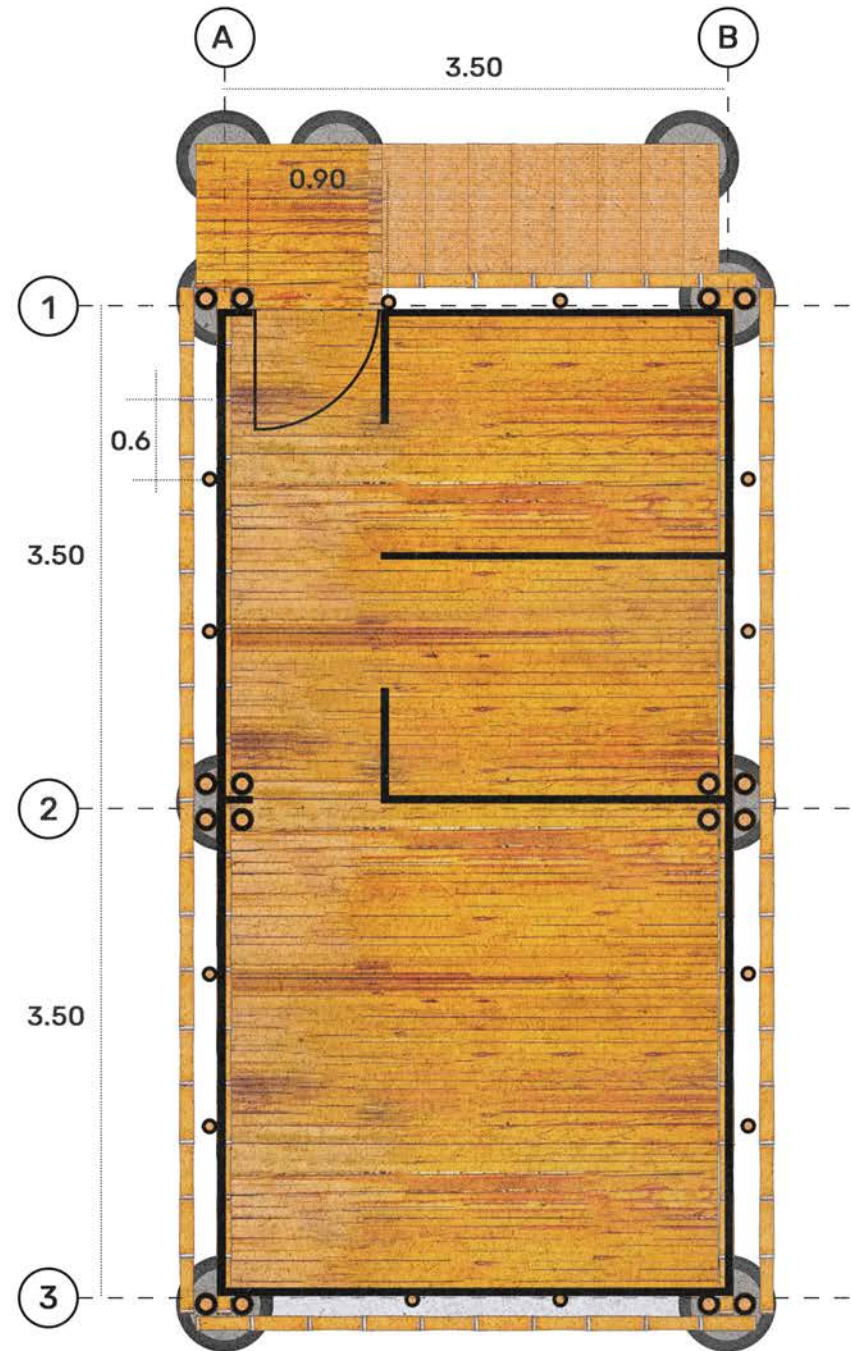
Vista Oeste

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

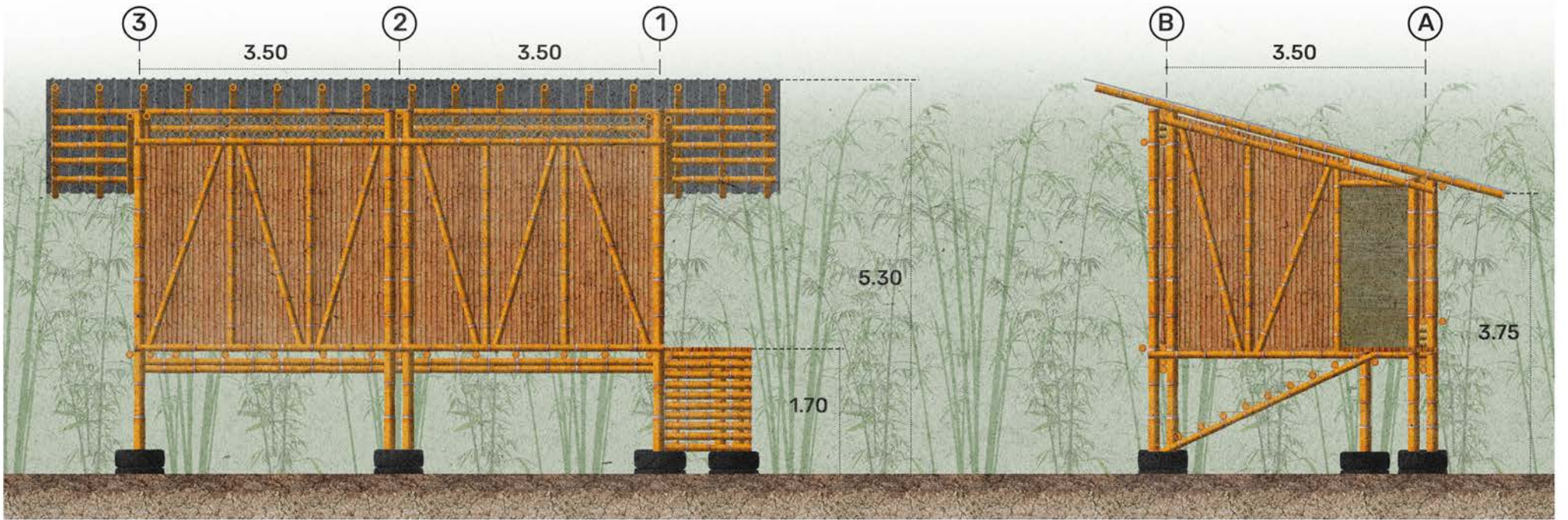
BODEGA PROGRESIVA PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS Y HERRAMIENTAS



Perspectiva Bodega



Vista en planta



Vista Norte

Vista Oeste

PASO A PASO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

APORTE SOCIAL

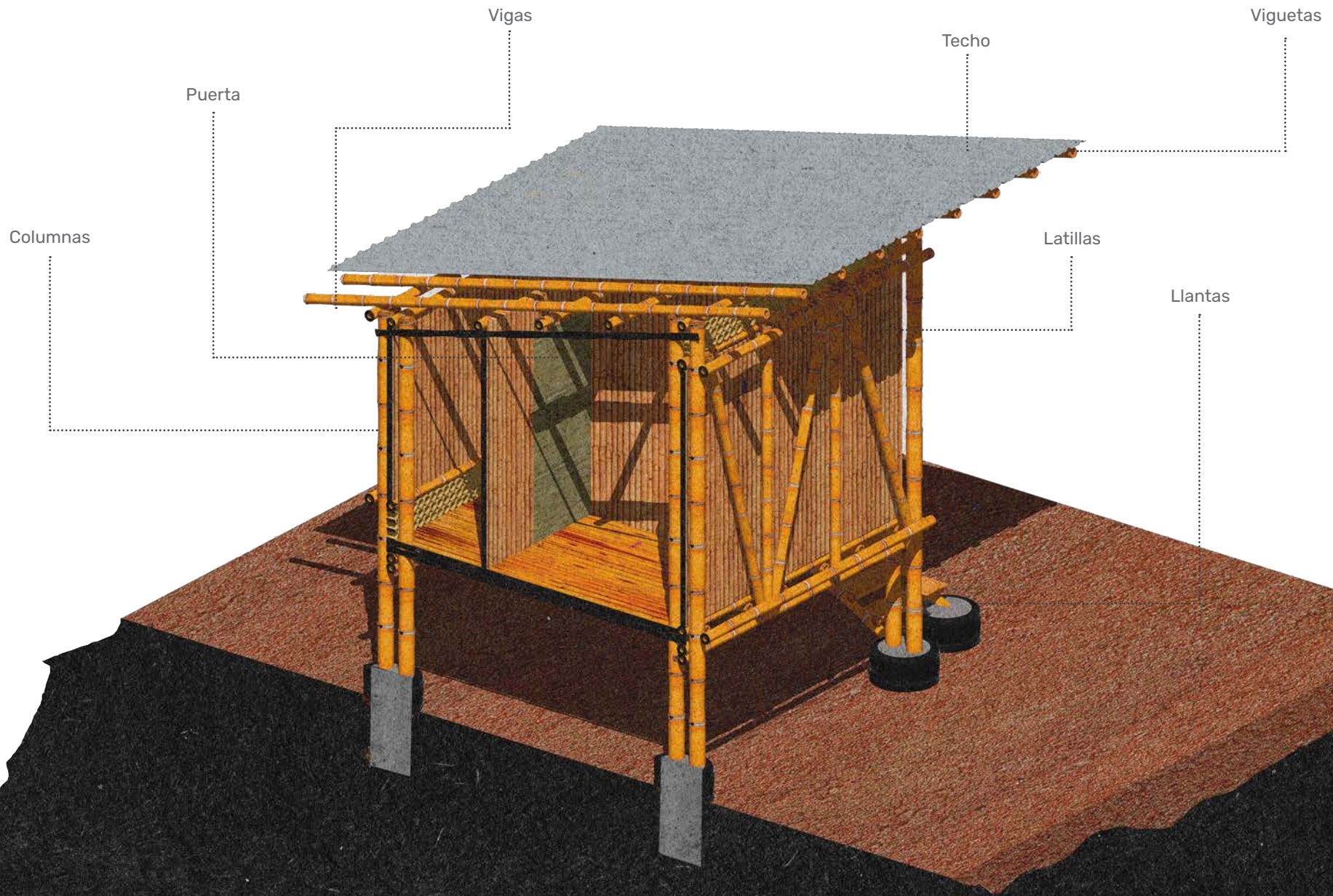
PARA TOMAR EN CUENTA

1. Traspaso de información del plano al terreno
2. Cimentación
3. Estructura - Columnas
4. Estructura - Vigas, Viguetas, Techo
5. Escalera
6. Paredes - puerta
7. Modelos de expansión

Para iniciar la construcción de la bodega destinada a almacenar productos agrícolas y herramientas, es importante seguir una serie de pasos secuenciales. El primer paso es el replanteo, que implica trasladar las medidas y ubicaciones especificadas en los planos al terreno donde se llevará a cabo la construcción. A continuación, se procede a cavar los agujeros necesarios para la cimentación, los cuales servirán como anclaje para las columnas de soporte.

Una vez completada la cimentación, se procede a colocar la estructura del techo y la cubierta, lo que proporcionará protección contra las inclemencias climáticas. Esto permitirá finalizar el proceso mediante la instalación de las paredes, pisos y escalera.



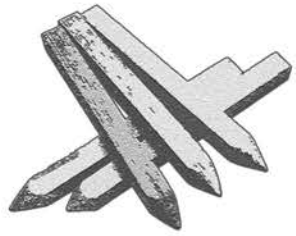


CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS

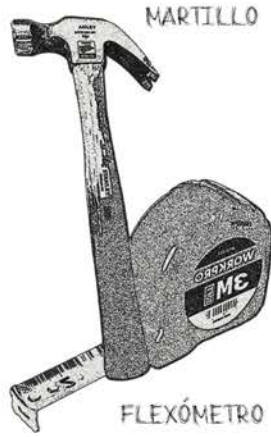
HERRAMIENTAS

¿COMO PASAR LA INFORMACIÓN DEL PLANO AL TERRENO?

El replanteo es marcar sobre el terreno a construir los puntos o unas marcas que indiquen toda la información que hay contenida en los planos.

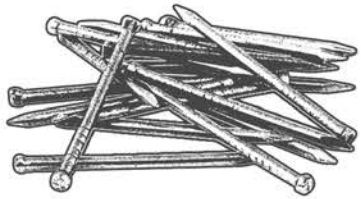


ESTACAS DE MADERA



MARTILLO

FLEXÓMETRO



CLAVOS



PICO

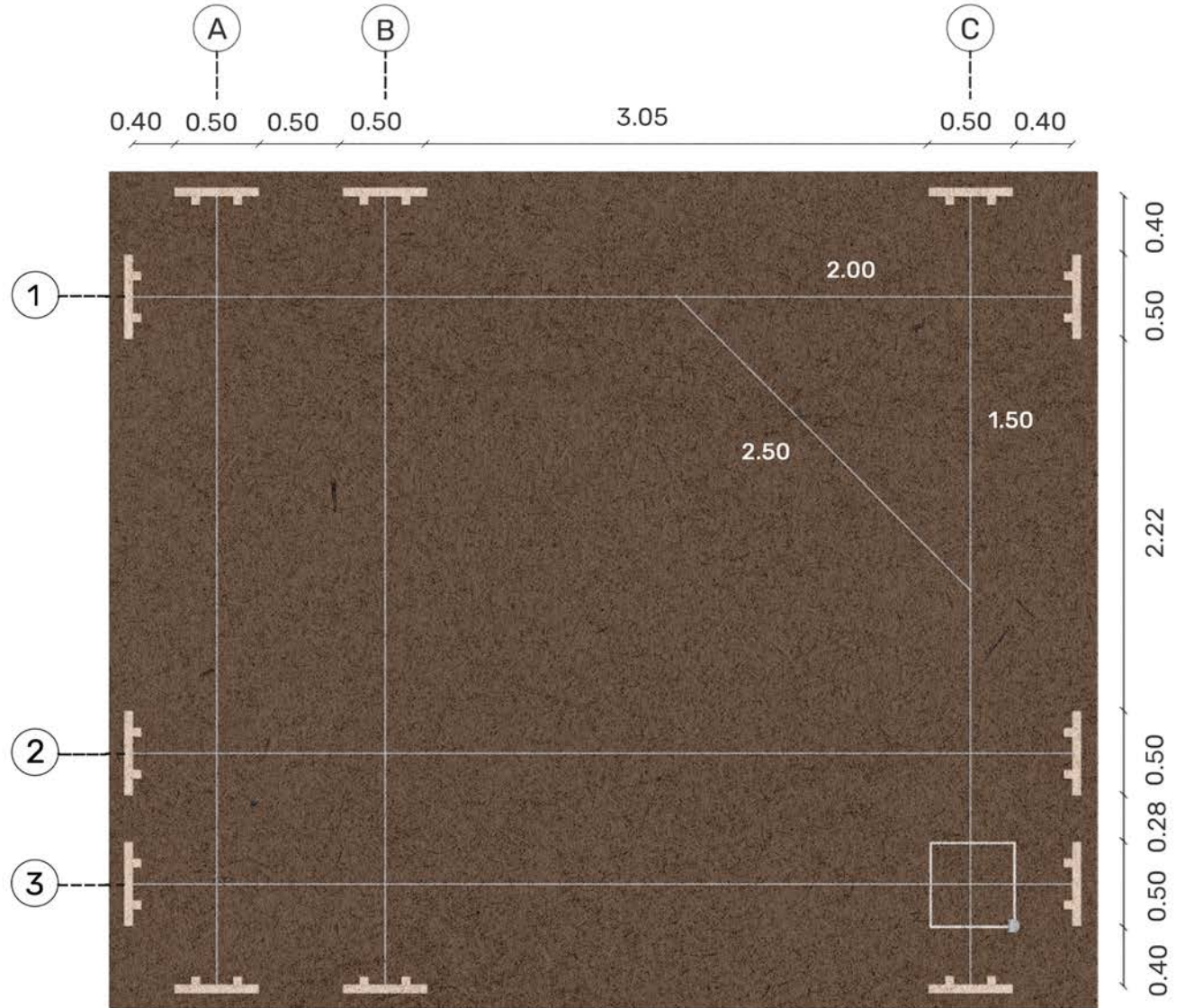
PALA



CAL

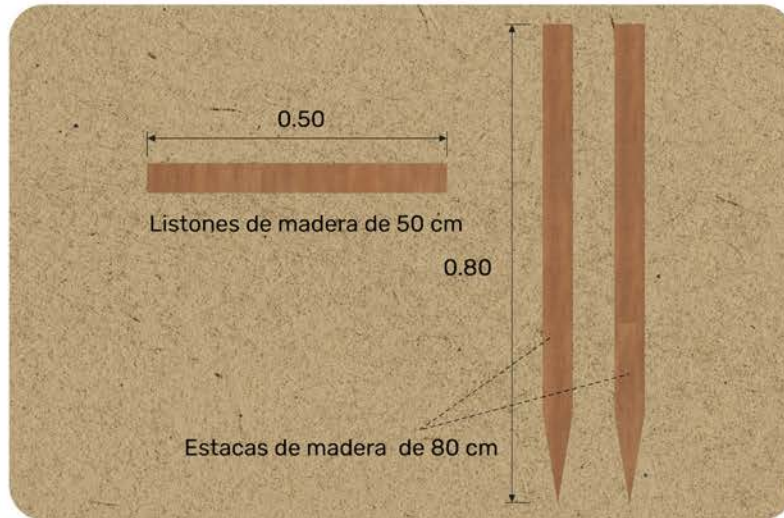


PLOMADA



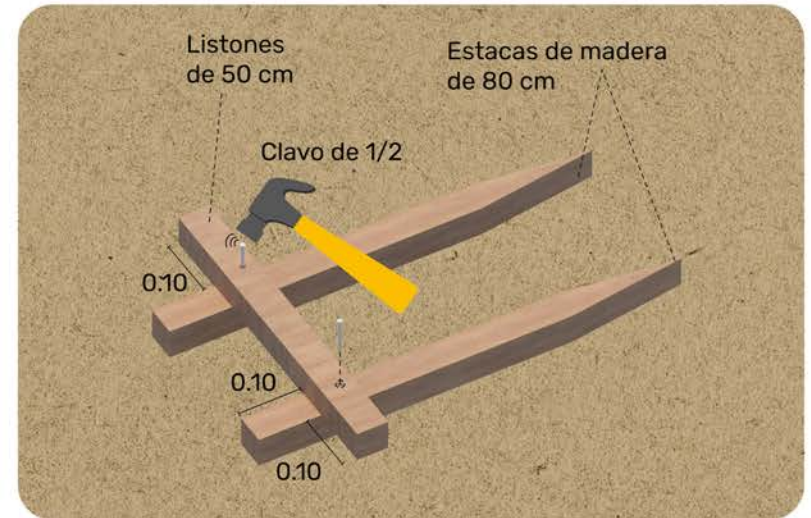
Vista en Planta

PASO
01



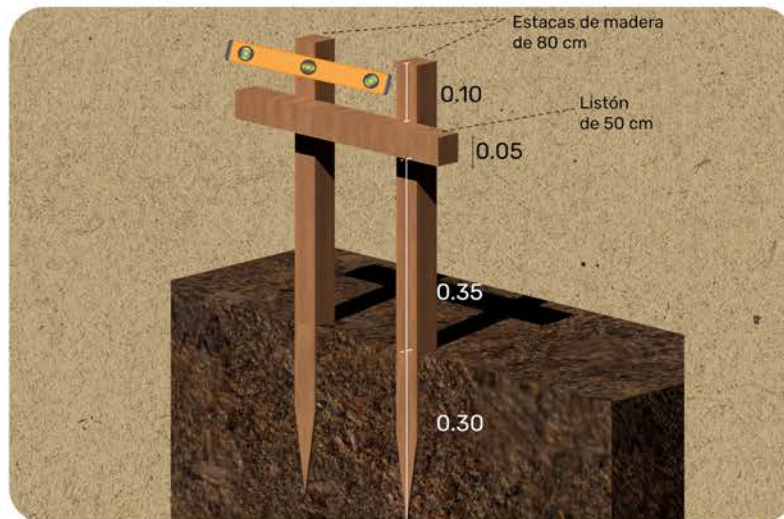
Preparar 24 estacas de 80 cm y 10 listones de madera de 50 cm para el replanteo.

PASO
02



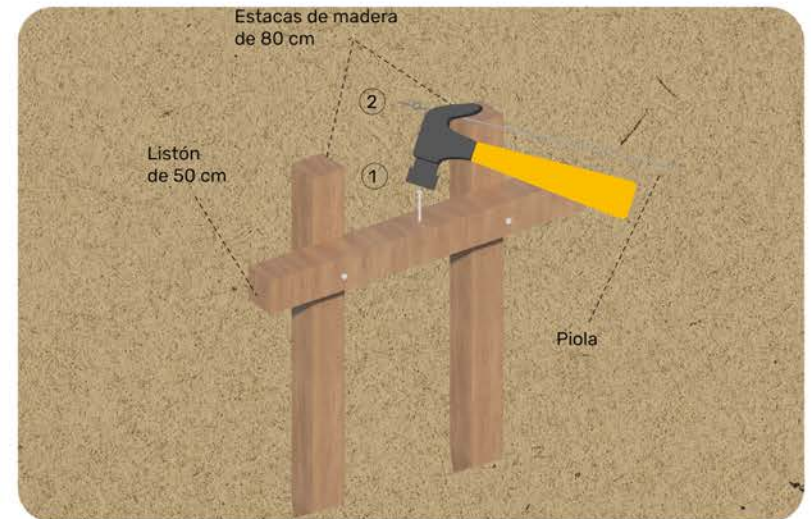
Unir las estacas de madera con el listón dejando las distancias proporcionadas en el gráfico.

PASO
03



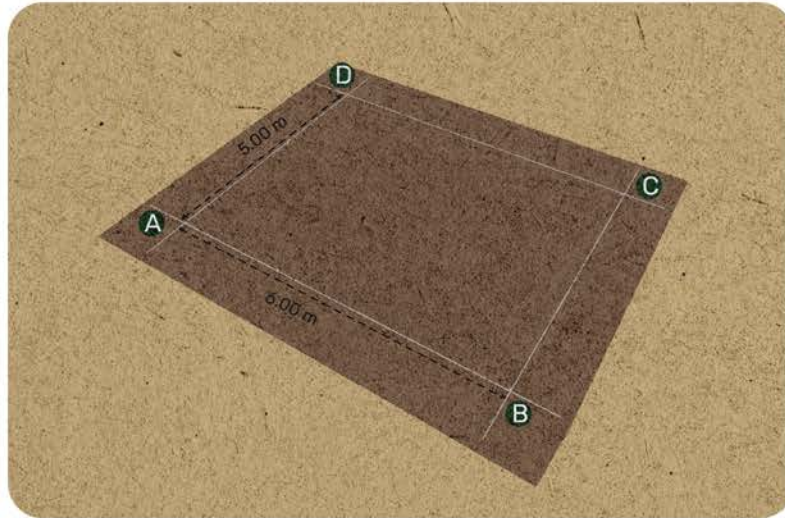
Una vez que ya tengamos armado procedemos a colocar en el final de las diagonales como se muestra en el gráfico.

PASO
04



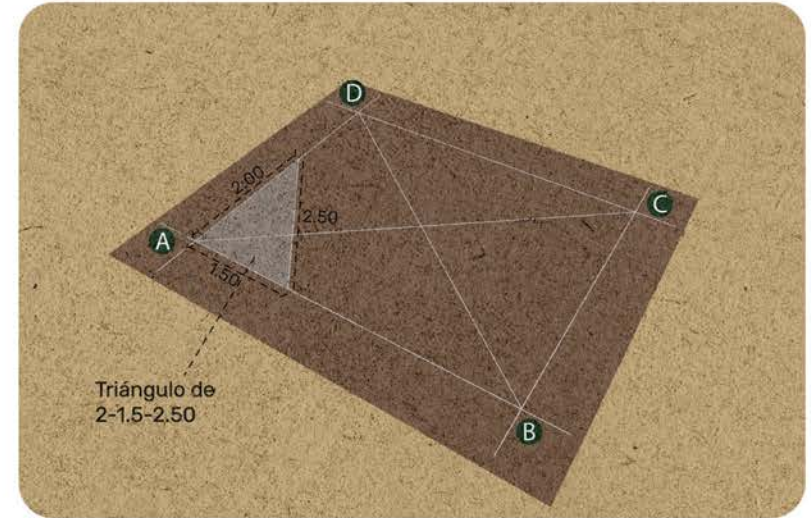
Una vez tengamos colocadas las estacas procedemos a clavar un clavo (1) en la mitad del listón para poder pasar la piola (2).

PASO
05



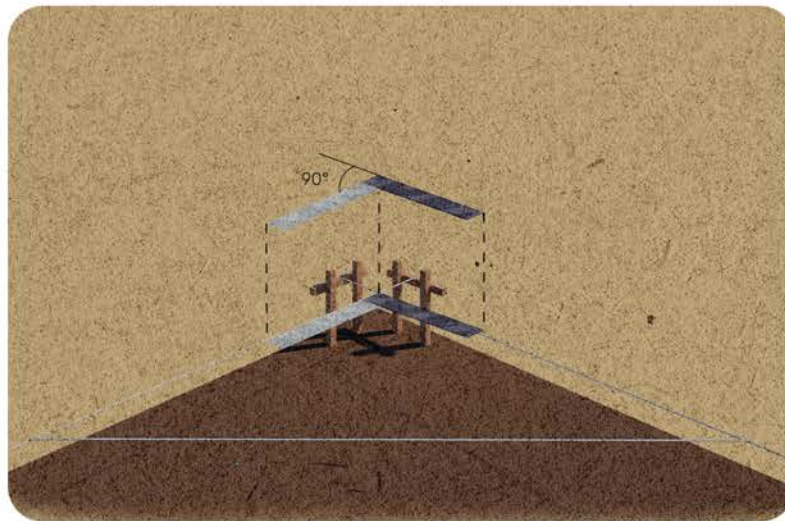
Limpiar el área del terreno para nivelarlo y realizar el replanteo, necesitamos un área de 6x5 m.

PASO
06



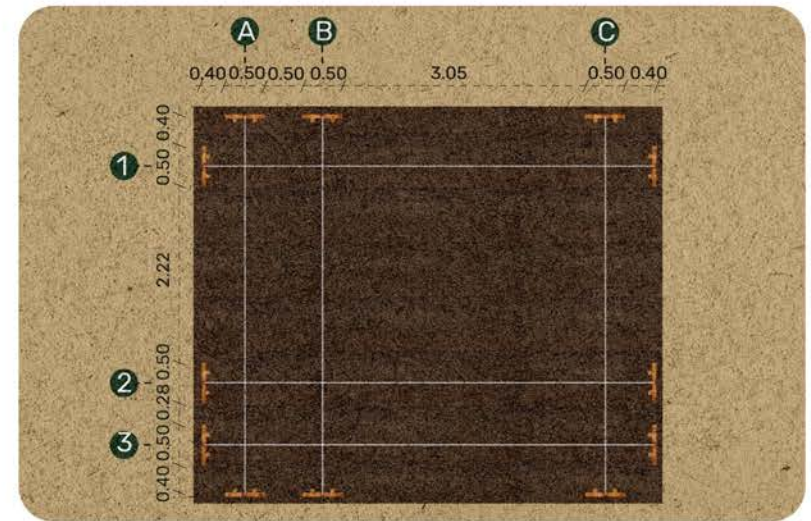
Para realizar el replanteo lo hacemos mediante la triangulación que se realiza con la utilización de un triángulo cuyas medidas son 2 mx1.50 m la unión de estos dos lados nos debe dar 2.50 m.

PASO
07



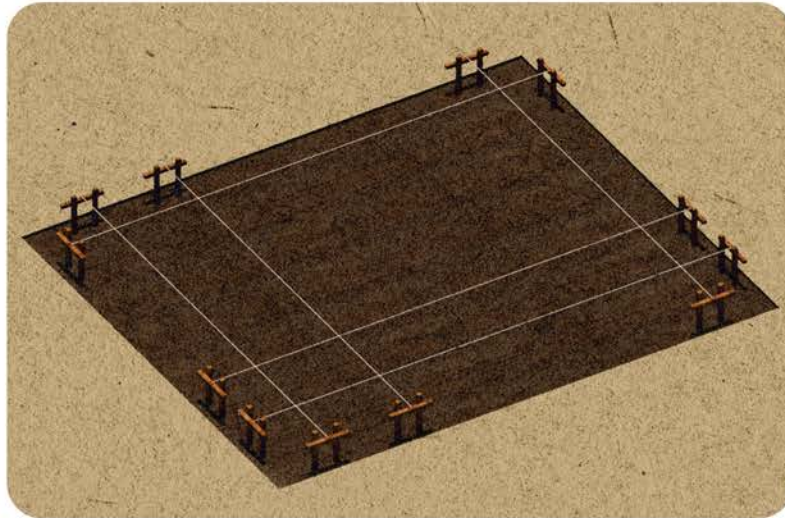
Tomar en cuenta que las intersecciones de las pialas debe formar un ángulo de 90° grados.

PASO
08



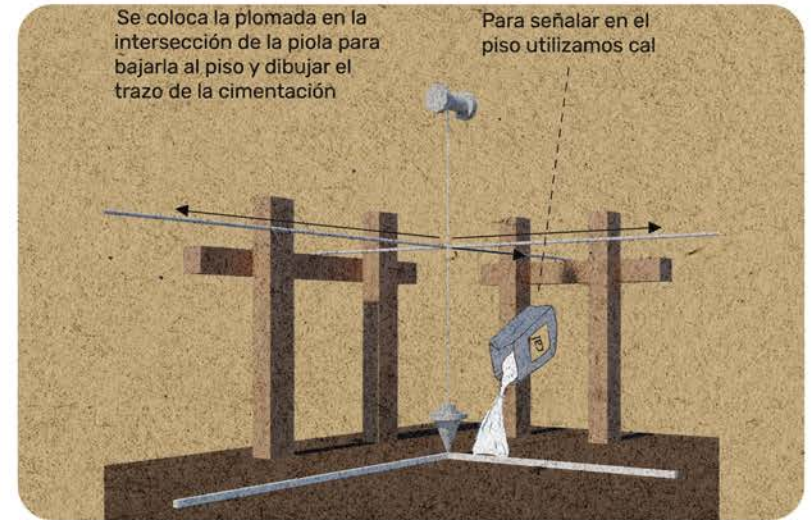
Colocamos los caballetes de acuerdo con las medidas del gráfico. Estos nos servirán para señalar donde van a ir nuestras cimentaciones.

PASO 09



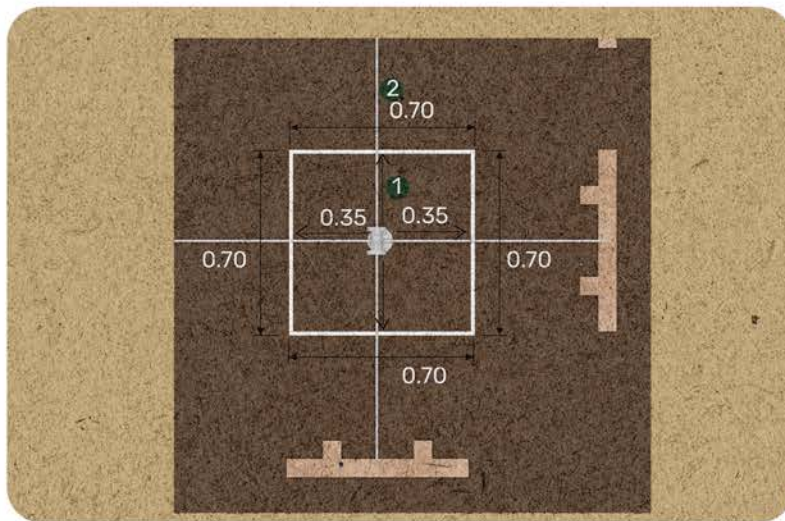
Una vez que colocamos todos nuestros caballetes nos debería quedar como se muestra en el gráfico.

PASO 10



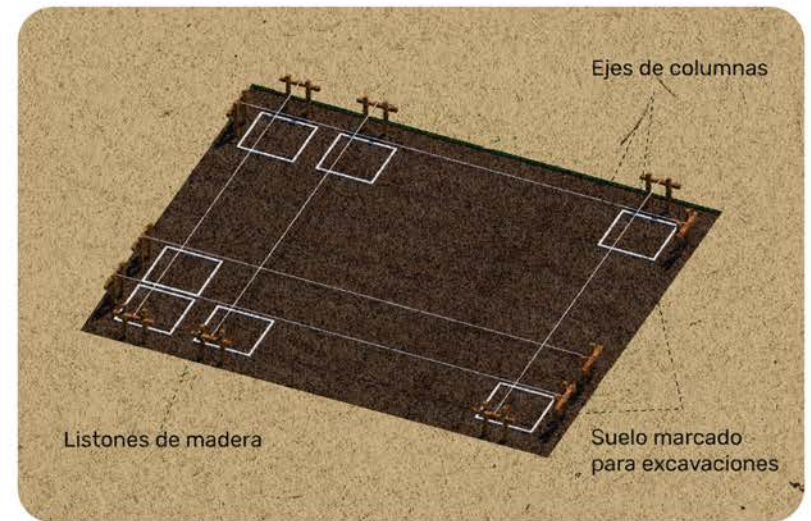
Una vez que tengamos el terreno cuadrado con las medidas procedemos a pasar las medidas de los ejes de las columnas al piso con la ayuda de una plomada, con cal marcamos en el piso los cuadrados donde irán las cimentaciones

PASO 11



Para formar el cuadrado de la cimentación bajamos la plomada en la intersección de las dos piolas, es el centro del cuadrado. Nos desplazamos 35 cm hacia los cuatro lados y bajamos los puntos, estos cuatro puntos son el perímetro del cuadrado, procedemos a dibujar las líneas por estos puntos.

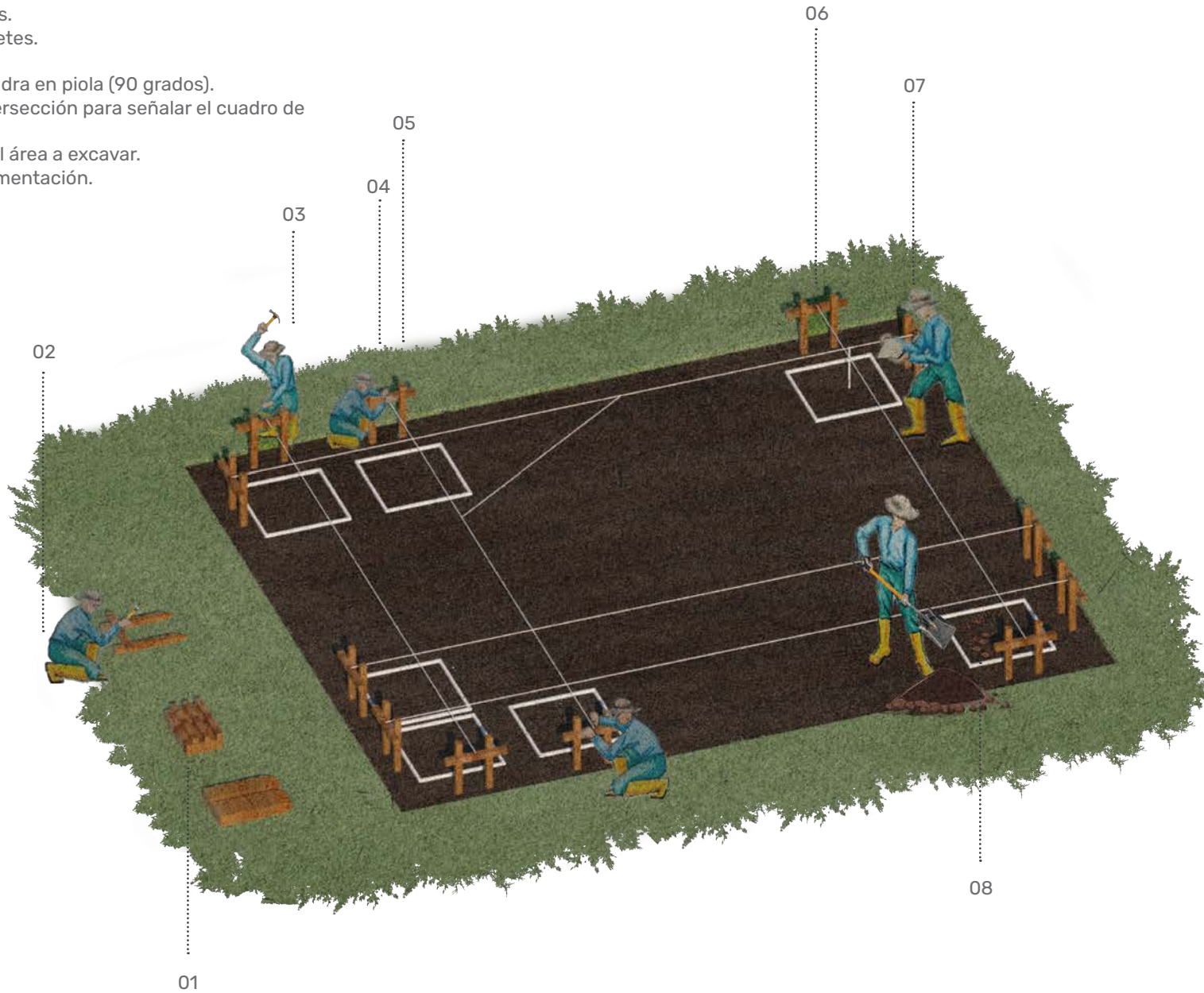
PASO 12



El cuadrado de la cimentación debe ser de 0.70 m x 0.70 m y se debe excavar 30 cm para colocar la llanta seleccionada.

PASO DE MEDIDAS DEL PLANO AL TERRENO

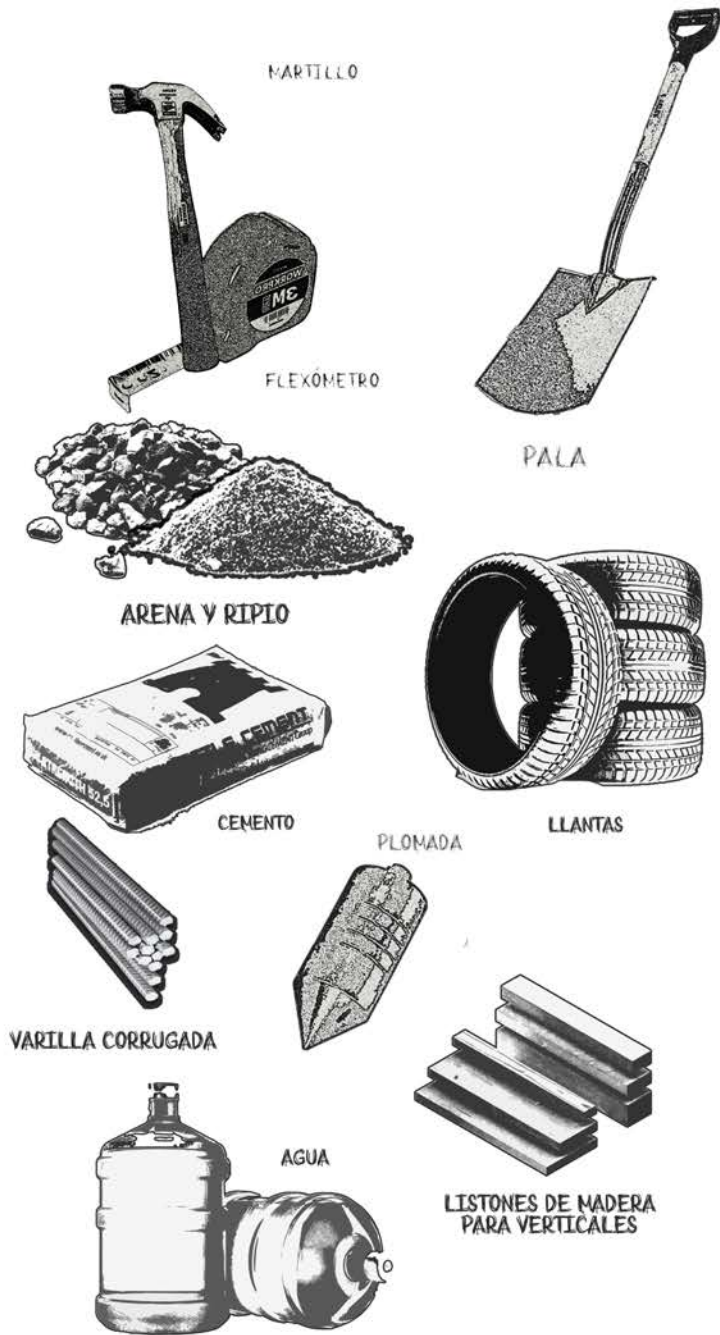
1. Preparación de materiales.
2. Armado de Caballetes.
3. Colocación de caballetes.
4. Tensión de piolas.
5. Verificación de escuadra en piola (90 grados).
6. Bajar el punto de intersección para señalar el cuadro de la cimentación.
7. Marcación con cal del área a excavar.
8. Excavar el área de cimentación.



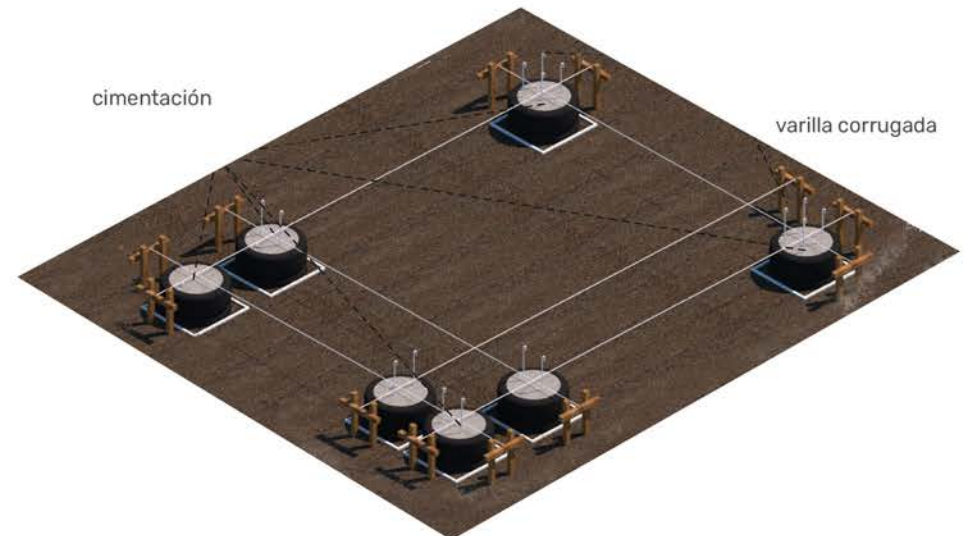
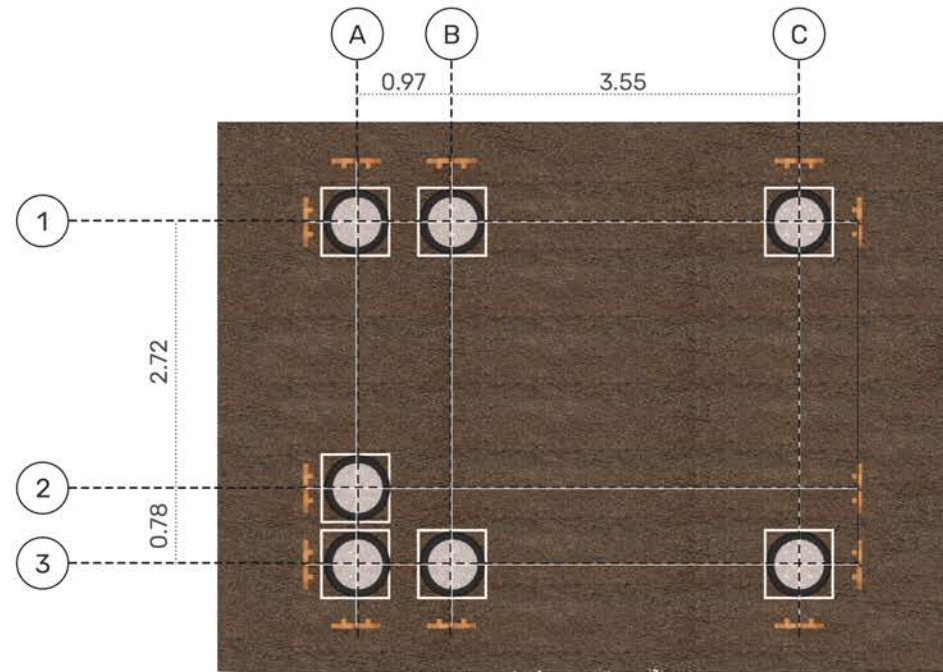


CIMENTACIÓN

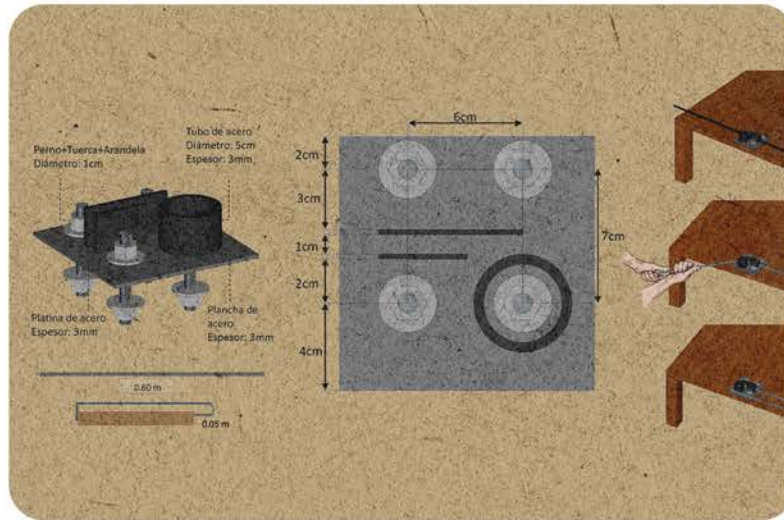
HERRAMIENTAS



CIMENTACIÓN

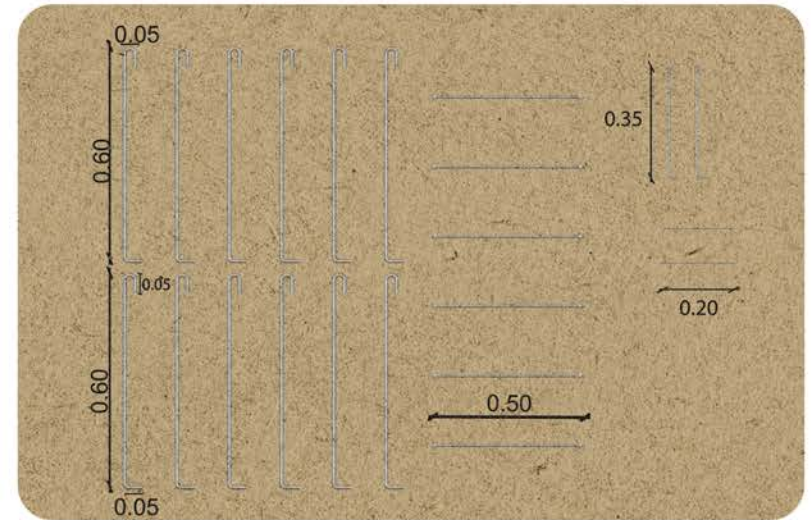


PASO 01



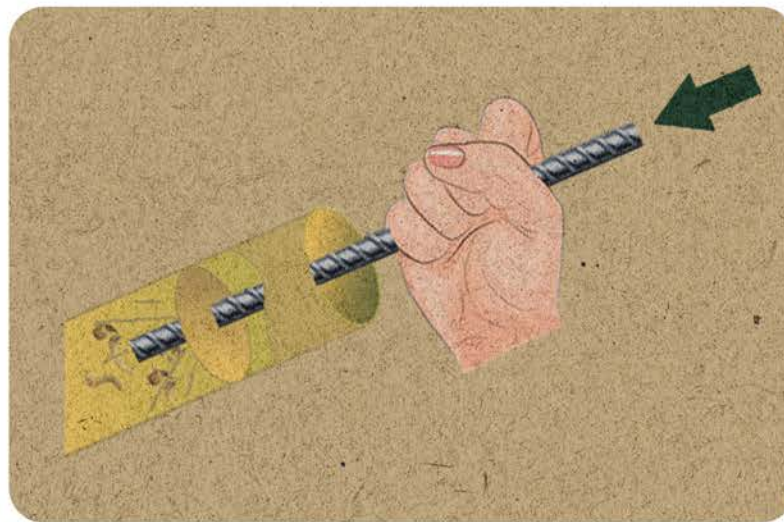
Cortar un varilla corrugada de 60 cm, después realizamos el gancho de 5 cm para esto pasamos la varilla por la dobladora girando la varilla 180 grados, para la pata de 5 cm realizamos el mismo proceso pero esta el giro es de 90 grados.

PASO 02



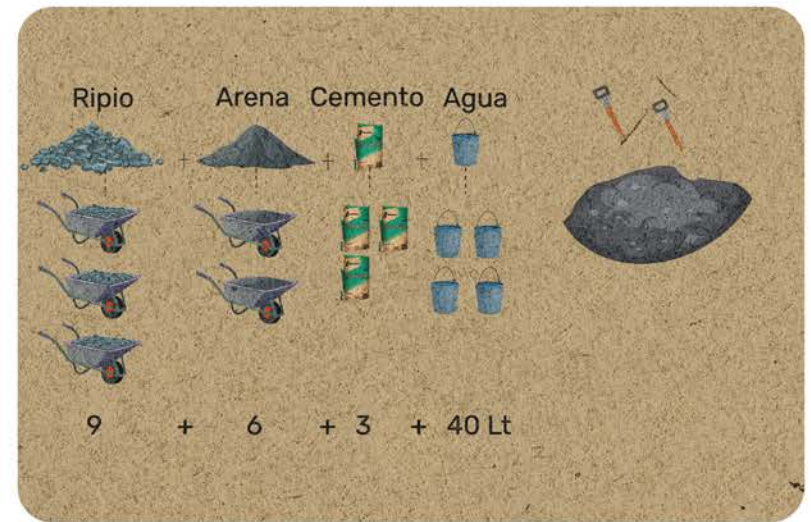
Para unir la cimentación con la estructura necesitamos de 16 varillas de acero corrugado para el anclaje con una medida de 60 cm, 2 varillas de acero corrugado para anclaje de 35 cm, 8 varillas roscadas de 50 cm, 2 varillas roscadas de 20 cm, sin ganchos con sus respectivas arandelas y tuercas.

PASO 03



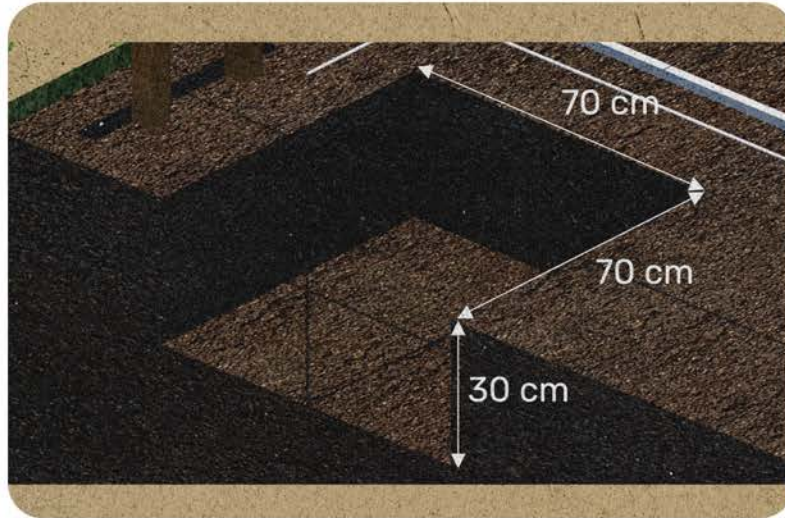
A los culmos que se utilizaran en columnas, se deberán perforar los diafragmas del primer nudo para que entren las varillas de acero que se encuentran en la cimentación y que posteriormente serán rellenas con mortero.

PASO 04



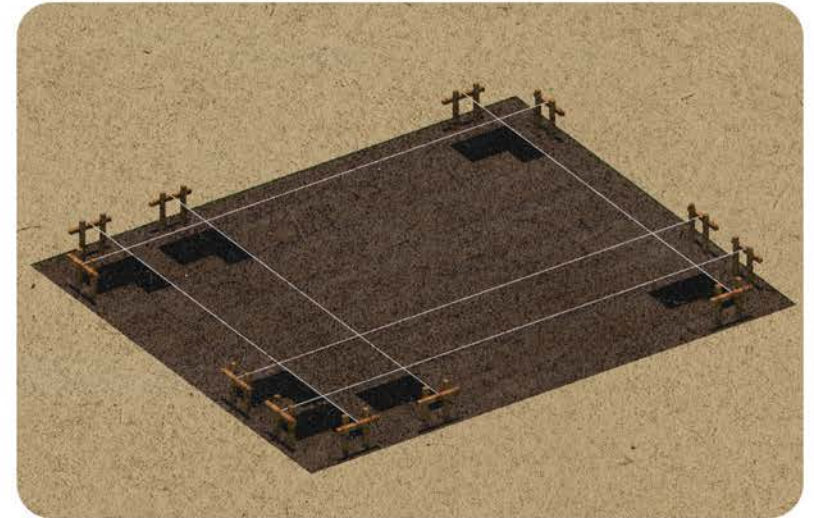
Para la cimentación: Se realiza en una superficie plana y limpia se coloca un plástico negro y sobre este se coloca la arena y cemento hasta generar una mezcla, luego se agrega el ripio y por último se añade el agua hasta obtener una mezcla homogénea y consistente. La proporción a utilizar es 1:2:3

PASO
05



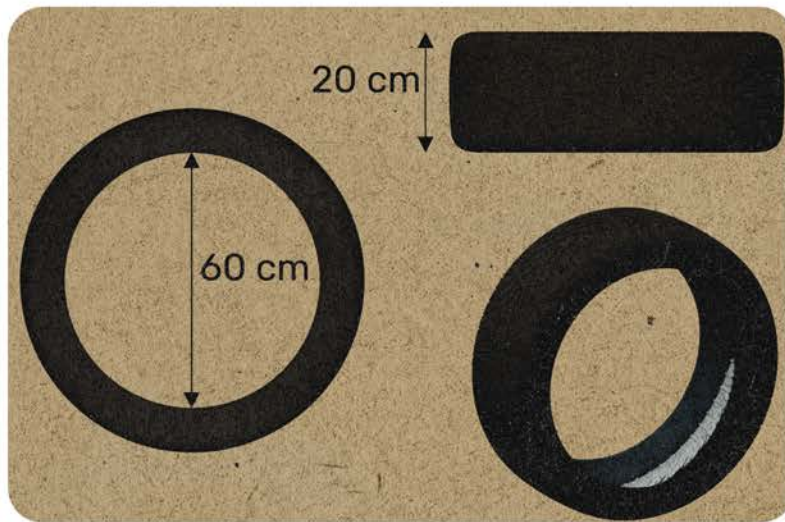
Los cuadrados de cimentación son 70x70 cm y 30 cm de profundidad para colocar las llantas.

PASO
06



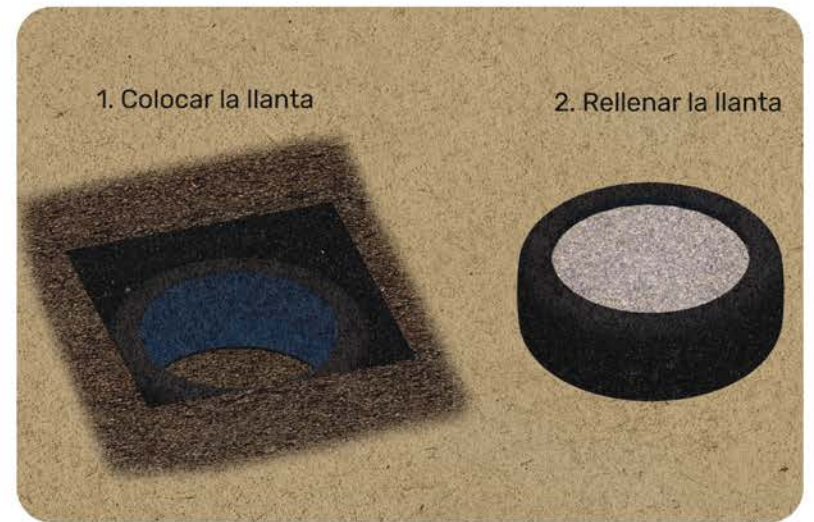
Realizamos el mismo proceso para cada uno de los cuadrados que señalamos anteriormente.

PASO
07



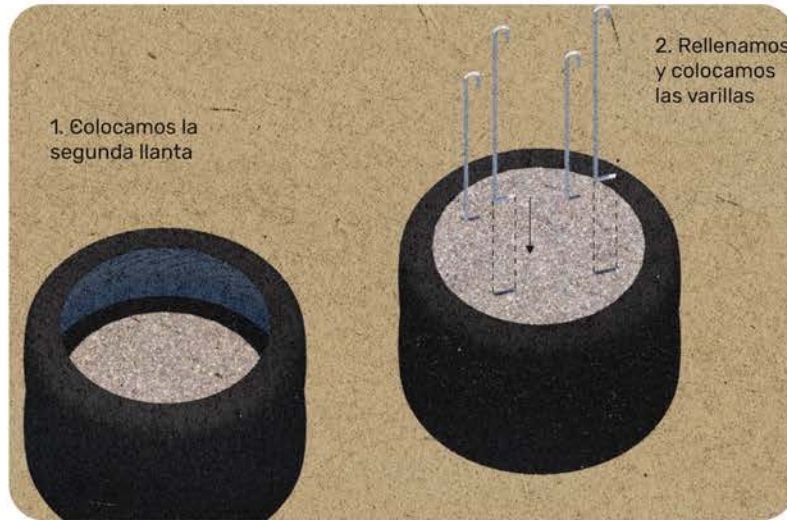
Las llantas que se van a ocupar deben tener un diámetro interior mínimo de 60 cm, el diámetro exterior puede variar al igual que el ancho, pero se recomienda que sea de 20 cm. Necesitamos 20 llantas.

PASO
08



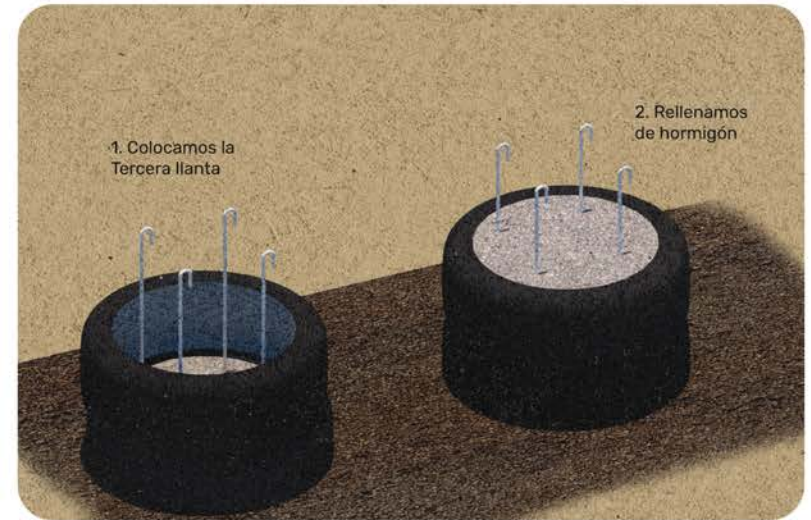
(1) Colocamos la primera llanta en el cuadrado que escavamos en el paso 6, verificamos el plomo con la ayuda de la plomada y (2) procedemos a rellenarla con el hormigón previamente preparado en el paso 4.

PASO
09



Colocamos la segunda llanta y procedemos a rellenarla, también introducimos las varillas corrugadas que nos servirán de anclaje para las columnas verificar que sobresalgan 50 cm desde el hormigón.

PASO
10



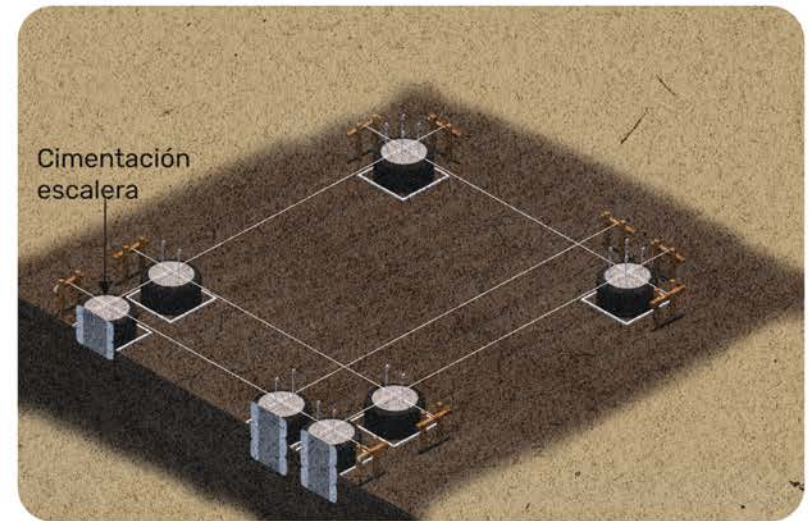
Colocamos la tercera llanta y la rellenamos, verificar que las varillas sobresalgan 30 cm desde el límite del hormigón.

PASO
11



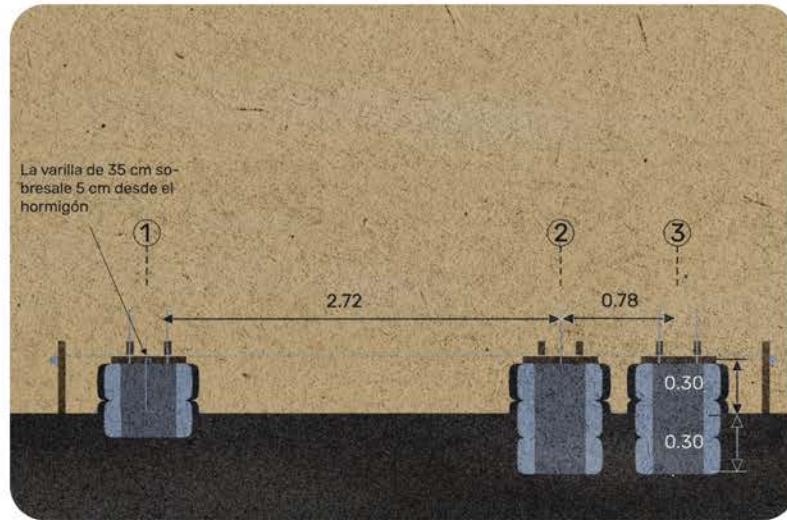
Para rellenar las llanta lo realizamos con una pala y un bailejo, una vez rellenada la llanta se procede a colocar la brea sobre el hormigón nos ayudamos de una brocha para esparcirla.

PASO
12



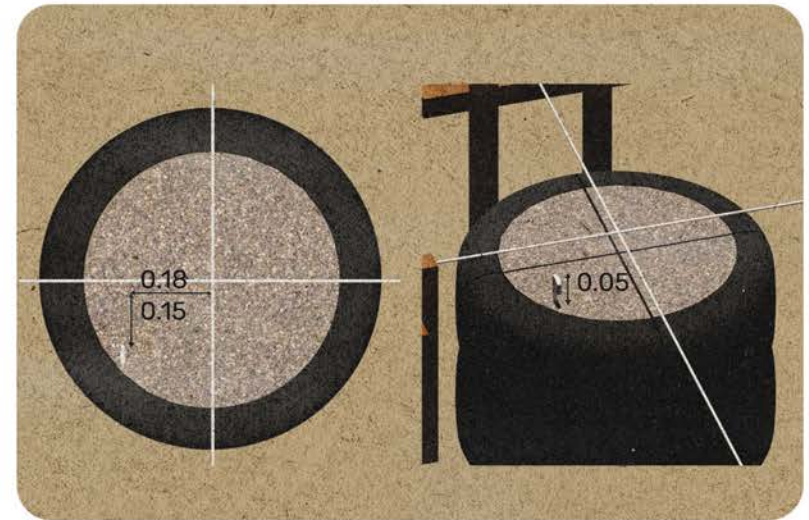
Para la cimentación de la escalera la varilla roscada de anclaje tiene una medida de 35 cm y debe sobresalir desde el hormigón 5 cm. Una vez rellenada todas las llantas debería quedarnos de esta forma.

PASO 13



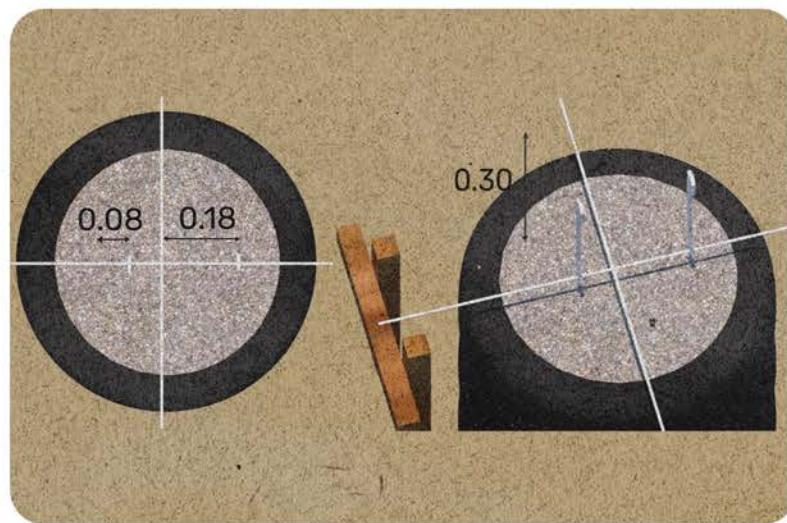
Medidas a tomar en cuenta para la cimentación.

PASO 14



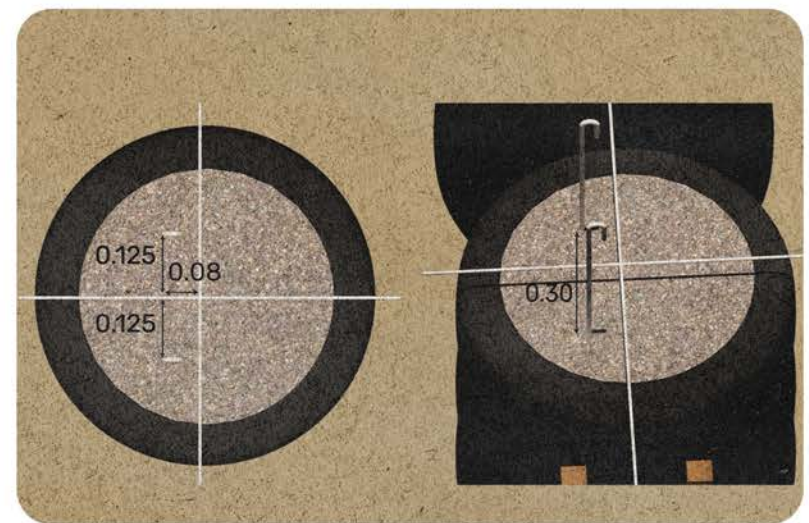
Disposición varilla corrugada del eje A1, se marca el centro de la llanta, para esto nos ayudamos de los ejes marcados.

PASO 15



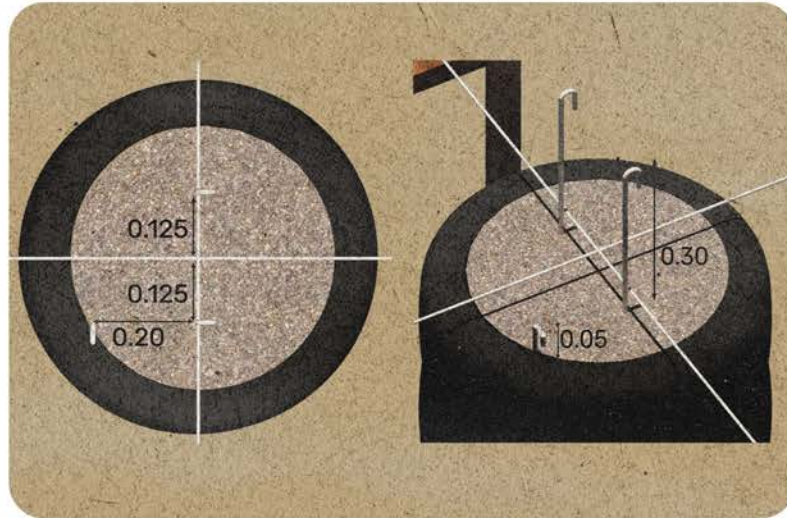
Disposición varilla corrugada del eje A2, desde la intersección de los ejes trazamos una distancia de 18 cm a la derecha y 0.08 cm a la izquierda, ahí es donde van las varillas corrugadas. Las varillas deben sobresalir 30 cm.

PASO 16



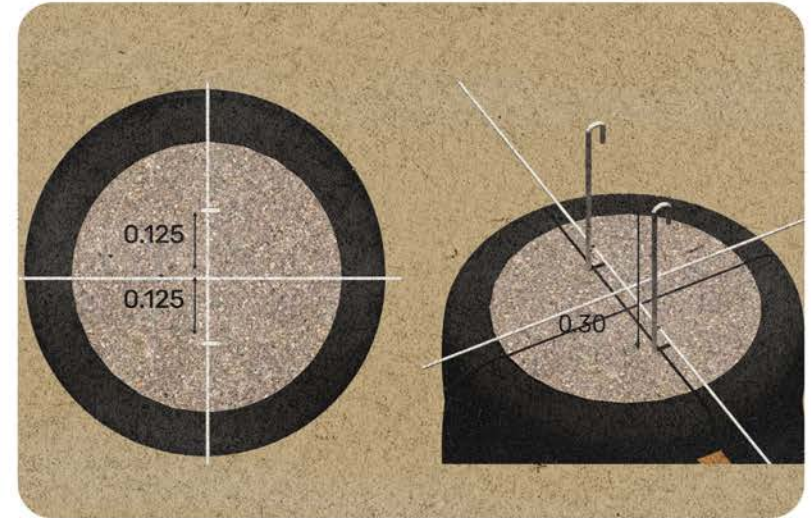
Disposición varilla corrugada eje A3, a partir de la intersección señalamos 8 cm a la izquierda y 12.5 cm hacia arriba y hacia abajo en estos puntos van ubicadas las varillas corrugadas como se muestra en la figura.

PASO
17



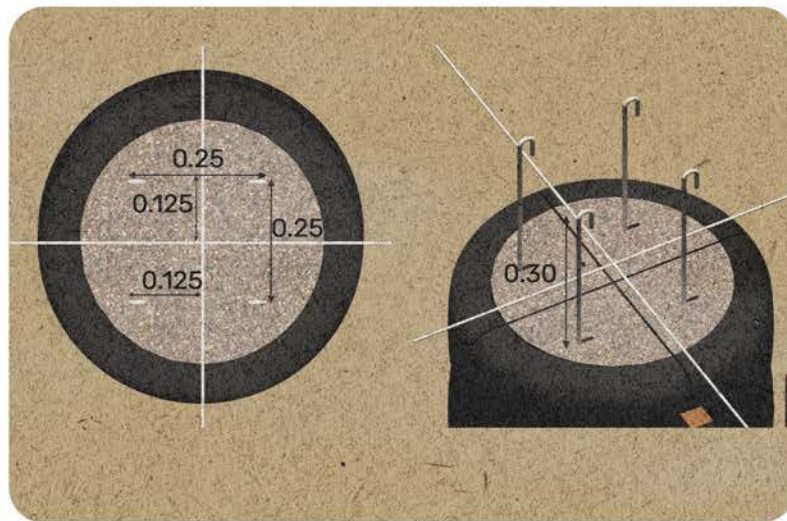
Disposición varilla corrugada del eje B1, desde la intersección marcamos 12.5 cm hacia arriba y 12.5 cm hacia abajo estas son para las columnas, marcamos 12.5 cm hacia abajo y desde ese punto marcamos 20 cm hacia la izquierda en este punto colocamos la siguiente varilla esta sera para la escalera.

PASO
18



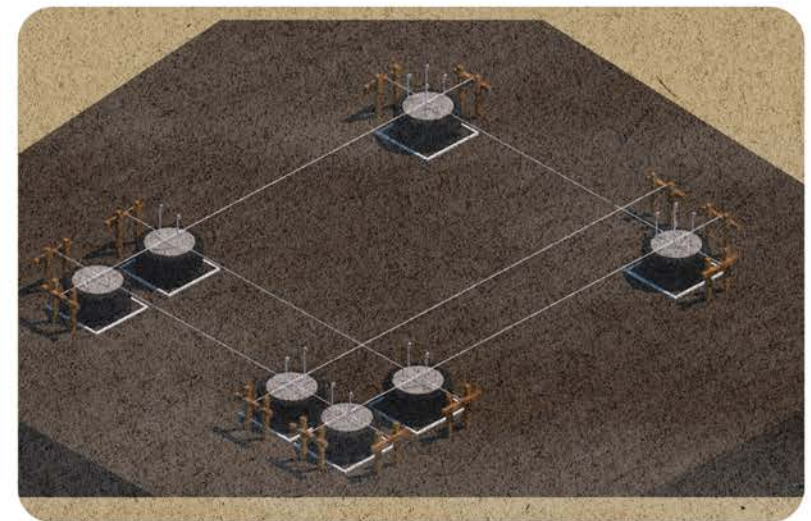
Disposición varilla de anclaje del eje B2, nos desplazamos 12.5 cm hacia arriba y 12.5 cm hacia abajo en estos puntos colocamos la varilla corrugada.

PASO
19



Disposición varilla de anclaje del eje B1, B3, para esta necesitamos formar un cuadrado de 25 x 25 cm trazamos una paralela a los dos lados de los ejes a una distancia de 12.5 cm en las intersecciones que forma el cuadrado colocamos las varillas.

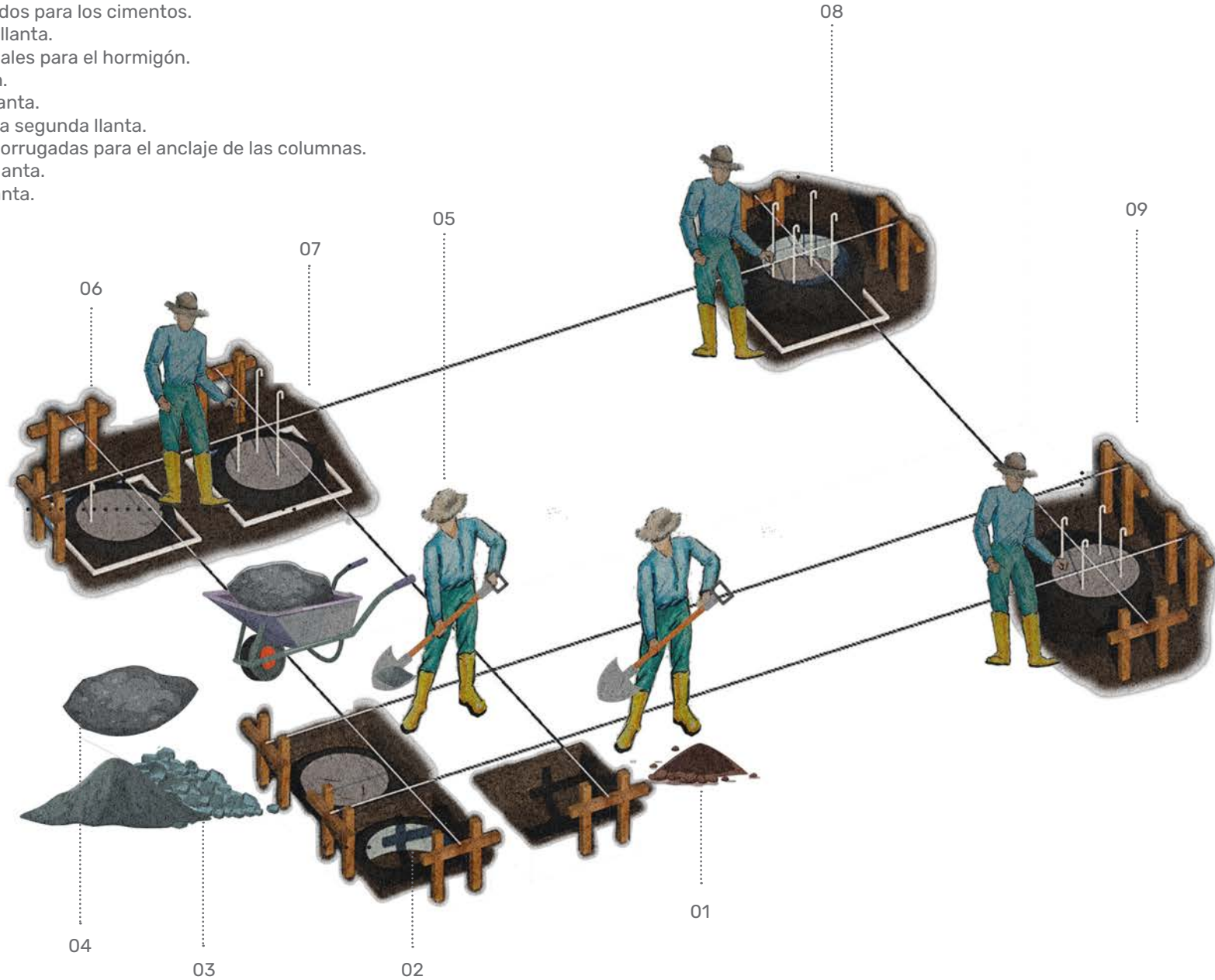
PASO
20

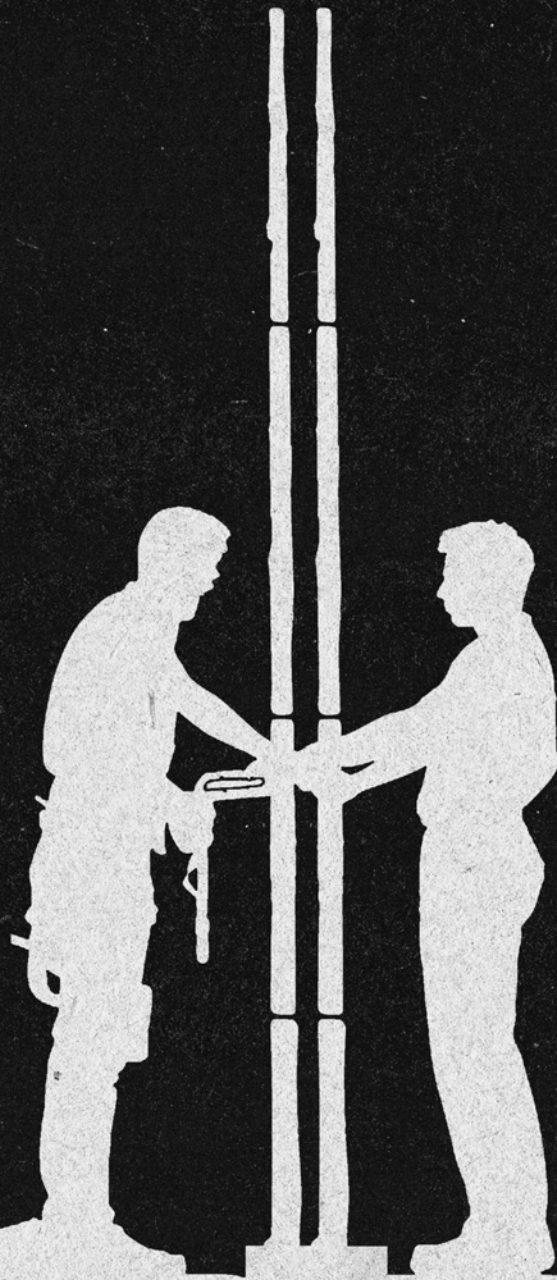


Referencia

CIMENTACIÓN PASO A PASO

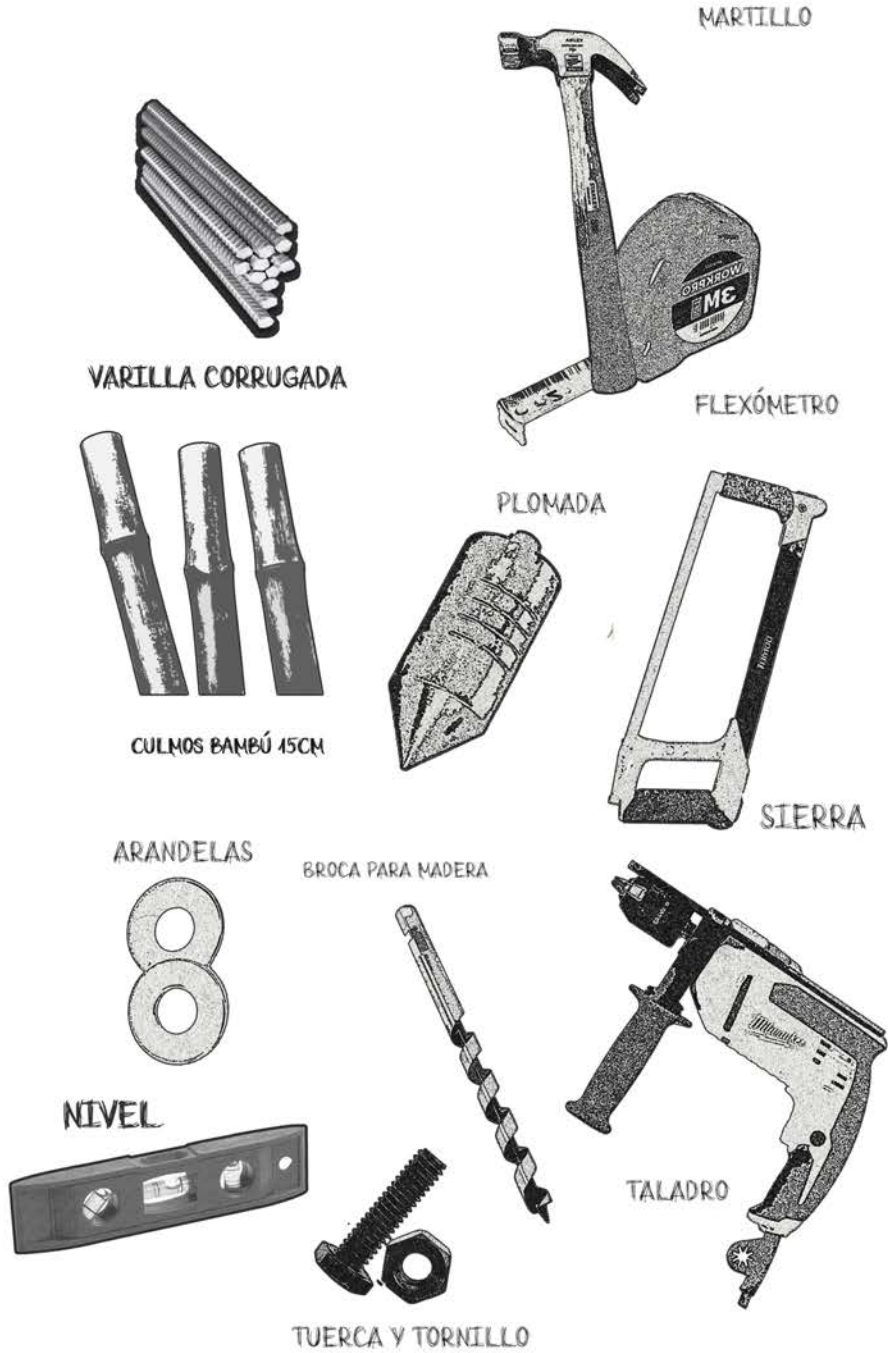
1. Excavación de los cuadrados para los cimientos.
2. Ubicación y aplomado de llanta.
3. Preparación de los materiales para el hormigón.
4. Preparación del hormigón.
5. Rellenado de la primera llanta.
6. Ubicación y relleno de la segunda llanta.
7. Ubicación de las varillas corrugadas para el anclaje de las columnas.
8. Colocación de la tercera llanta.
9. Rellenado de la tercera llanta.



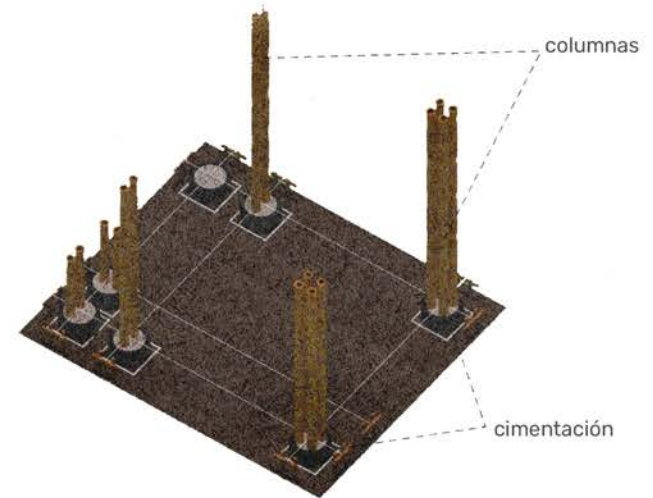
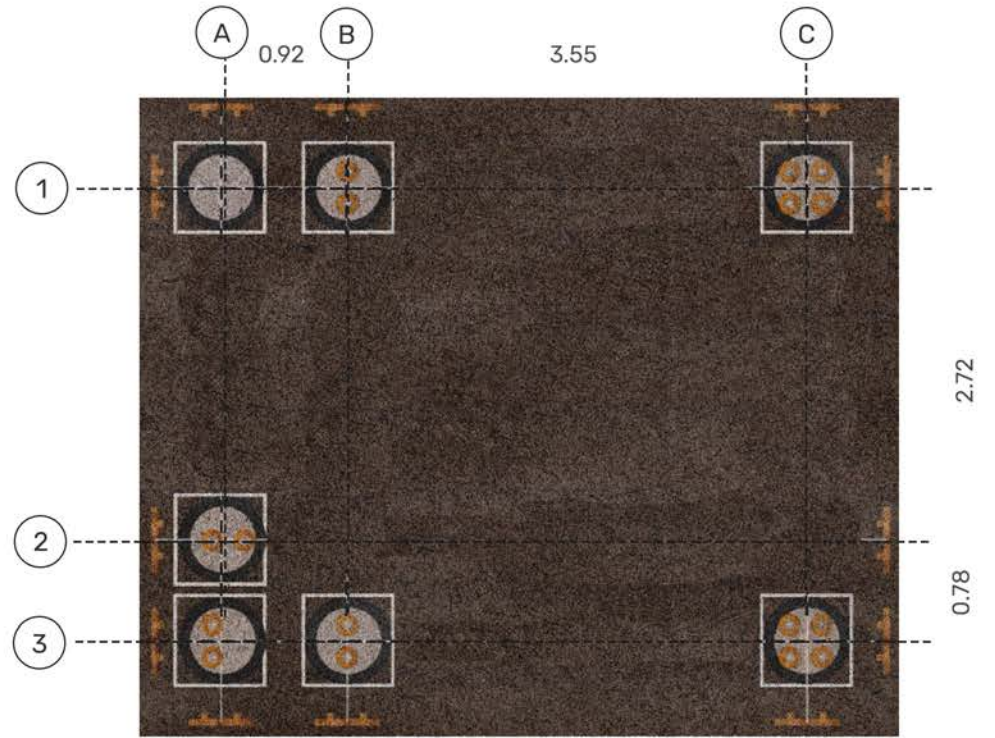


COLUMNAS

HERRAMIENTAS



ESTRUCTURA COLUMNAS

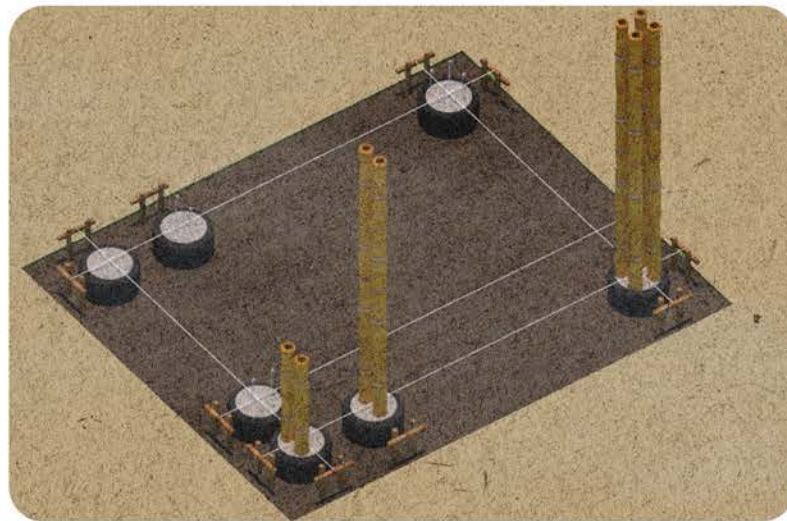


PASO 01



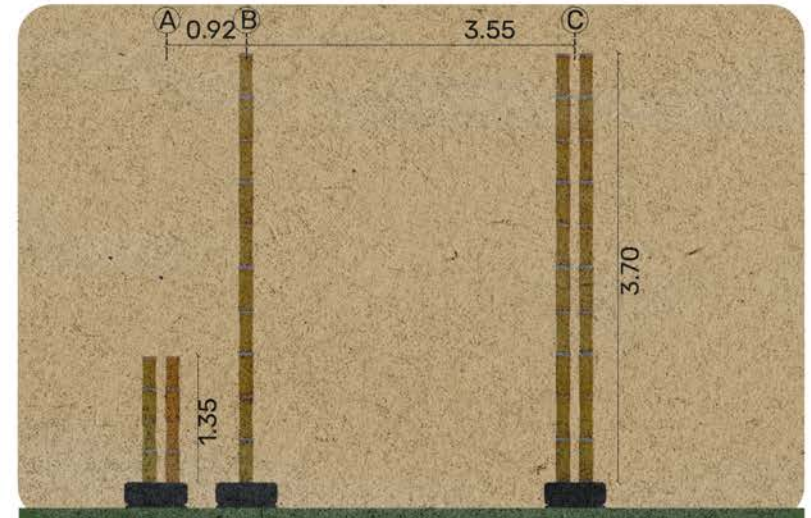
Para todo el proceso necesitamos 16 culmos de bambú que estén cortados a 5 cm del primer nudo basal, mientras que para la inserción de las varillas roscables, se realizará una perforación a 3 cm del nudo para colocar de manera horizontal pasando por el gancho de la varilla corrugada de cimentación.

PASO 03



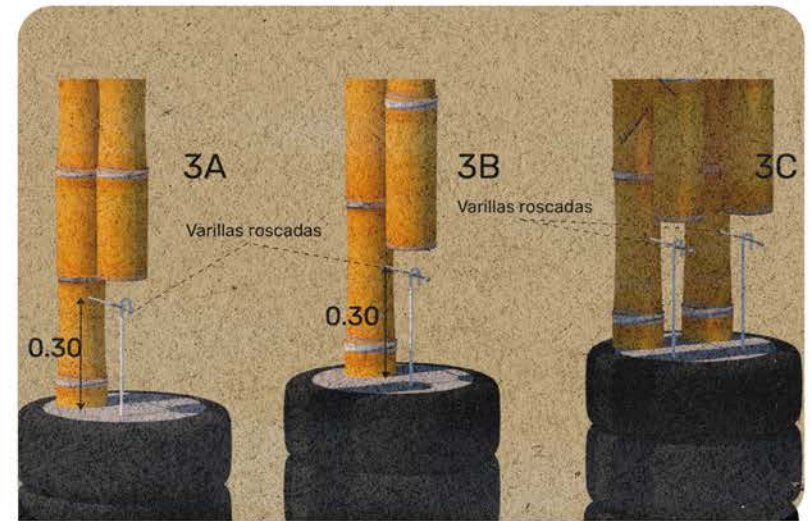
Los culmos de bambú ubicado en el eje 3A son de 1.35 m y de 15 cm de diámetro cada uno, el resto de culmos son de 3.70 m de altura, realizar una perforación a 30 cm de cada culmo ya que ahí va a ingresar la varilla rosca para unirse con el segundo culmo.

PASO 02



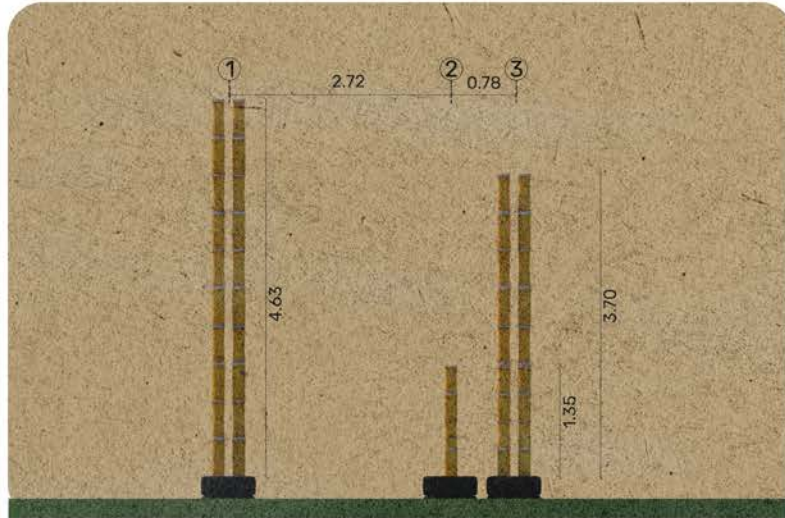
Las columnas ubicadas en el eje 3 están compuestas por:
 Eje 3A: 2 Culmo de bambú con una altura de 1.35 m
 Eje 3B: 2 Culmos de bambú con una altura de 3.70 m
 Eje 3C: 4 Culmos de bambú con una altura de 3.70 m

PASO 04



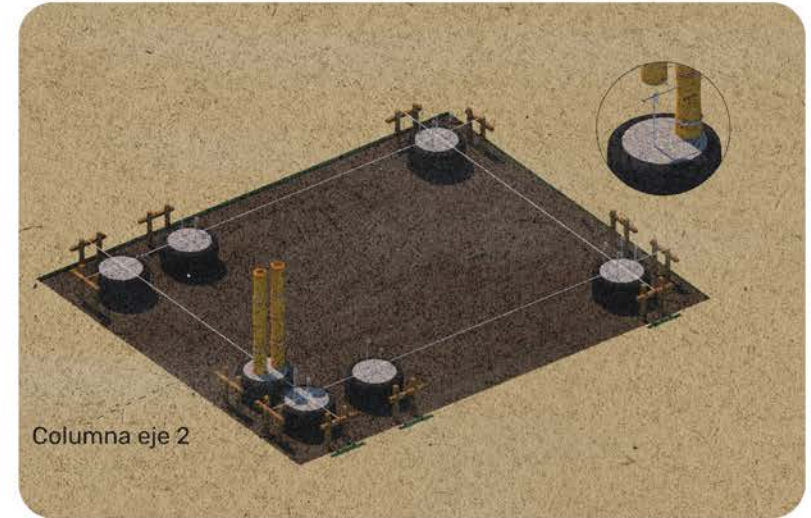
Unión columna y cimentación necesitamos 4 varillas roscadas de 50 cm con sus respectivas arandelas y tuercas, Las perforaciones se realizan a 30 cm desde la base del culmo para que pueda engancharse con el gancho de la varilla.

PASO
05



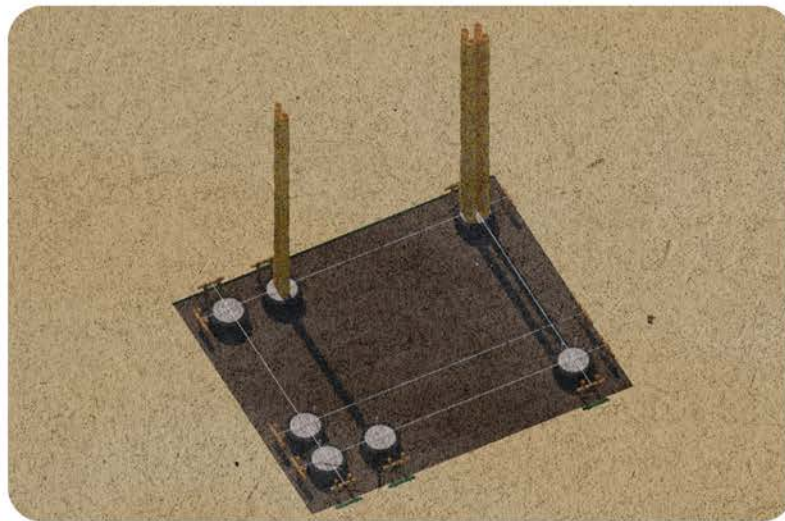
Vista lateral columnas ubicadas en el eje 1 y el eje 2.
 Eje 2: Eje 2A: 2 Culmos de bambú con altura de 1.35 m
 Eje 1: Eje 1B: 2 Culmos de bambú con altura de 4.63 m
 Eje 1C: 4 Culmos de bambú con altura de 4.63 m

PASO
06



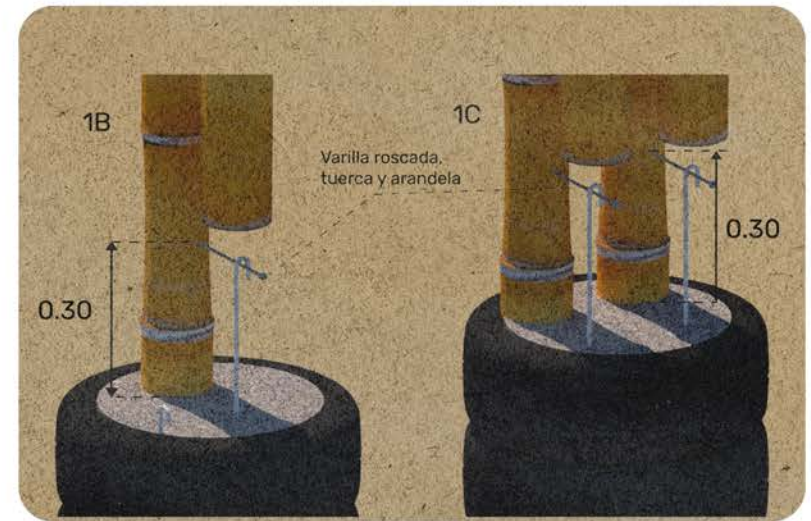
Eje 2A: Necesitamos 2 culmos de bambú con altura de 1.35 m de 15 cm de diámetro, una varilla roscada de 50 cm con arandela y tuerca, realizar una perforación a 30 cm desde la base del culmo.

PASO
07



Los culmos de bambú tienen una altura de 4.63 m cada uno necesitamos 6 culmos perforados a 30 cm desde la base en el centro del culmo.

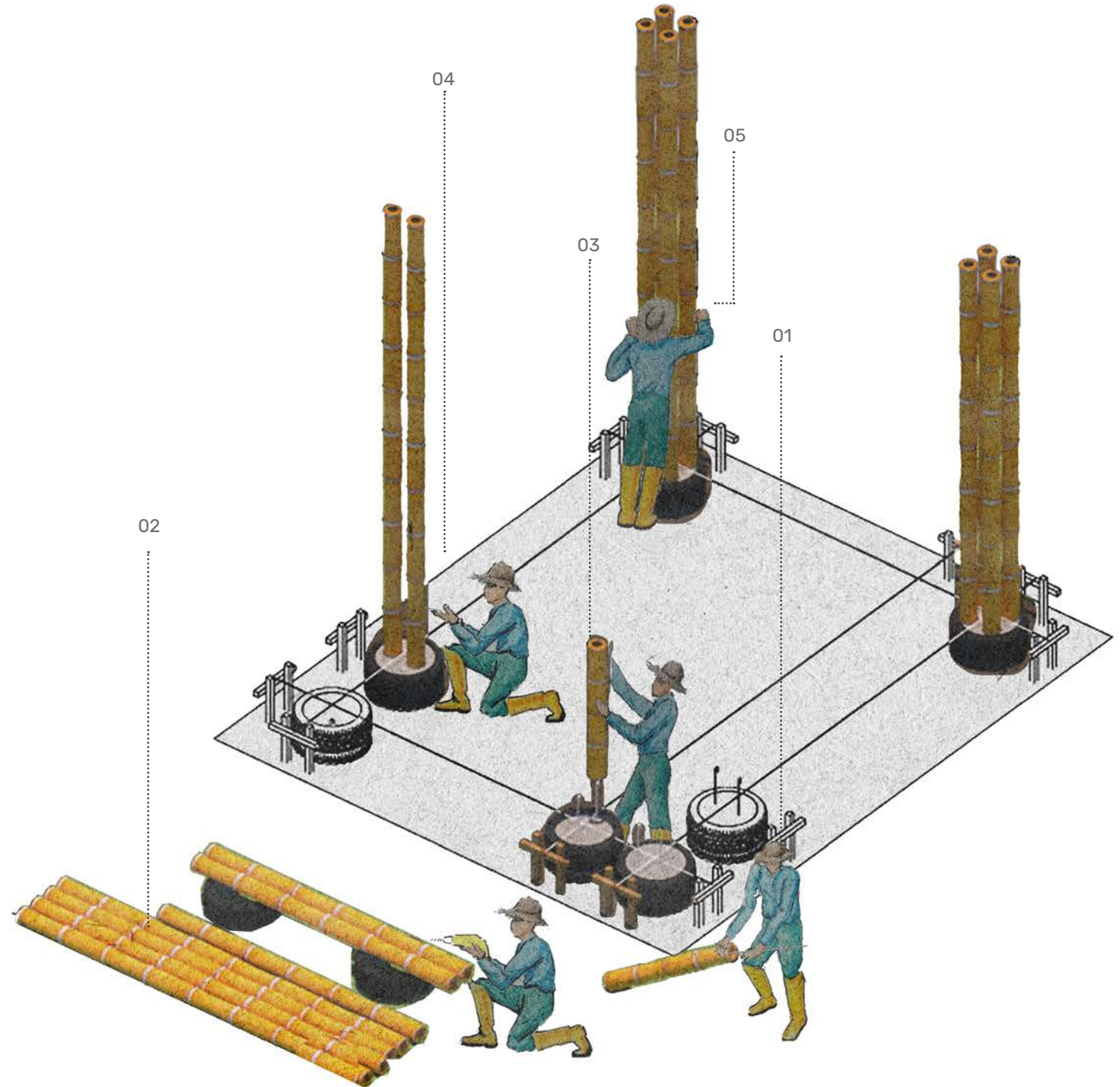
PASO
08



Unión columna y cimentación necesitamos 3 varillas roscadas de 50 cm con sus respectivas arandelas y tuercas, Las perforaciones se realizan a 30 cm desde la base del culmo para que pueda engancharse con el gancho de la varilla de anclaje.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE COLUMNAS

1. Romper los nudos del bambú con una varilla corrugada.
2. Perforar el bambú a 30cm desde la base.
3. Colocar el culmo de bambú sobre la varilla de anclaje.
4. Pasar la varilla roscada por las perforaciones hechas anteriormente. Asegurar con un perno y arandela.
5. Revisamos el plomo de la columna, con la ayuda de la plomada y aseguramos bien los pernos.



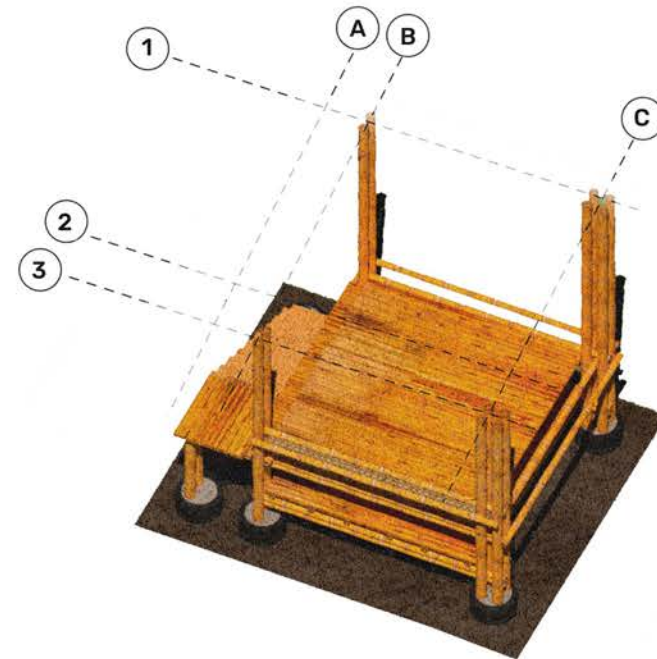


VIGAS -VIGUETAS

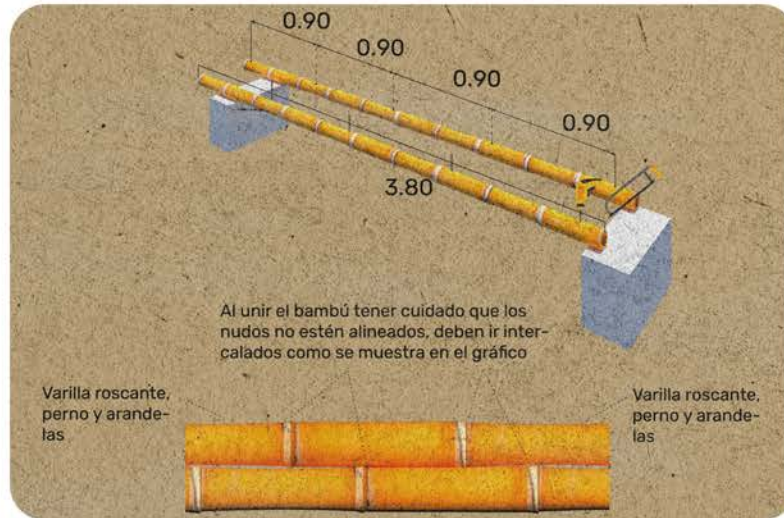
HERRAMIENTAS



ESTRUCTURA VIGAS Y VIGUETAS



PASO
01



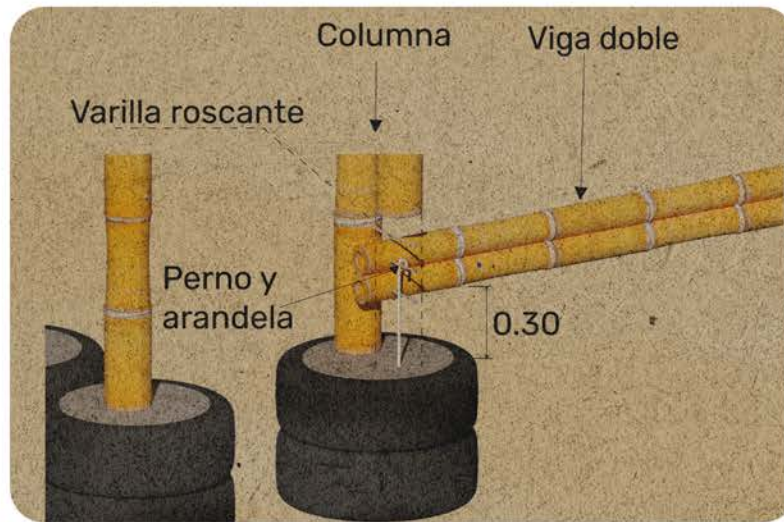
Una vez colocadas las columnas, se arman las vigas compuestas que están conformadas por dos culmos de bambúes de 3,80 m unidos por varillas roscadas de 35 cm que los atraviesan cada 90 cm y son ajustadas por arandelas.

PASO
02



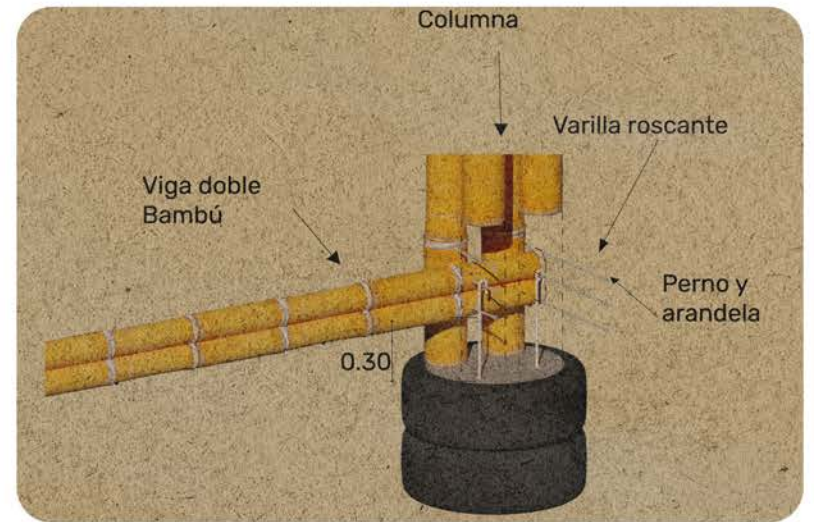
A una altura de 35 cm tomado desde la cimentación, se colocan las vigas dobles o compuestas (3,80 m) que deben entrar entre las columnas del Eje 1 y Eje 3.

PASO
03



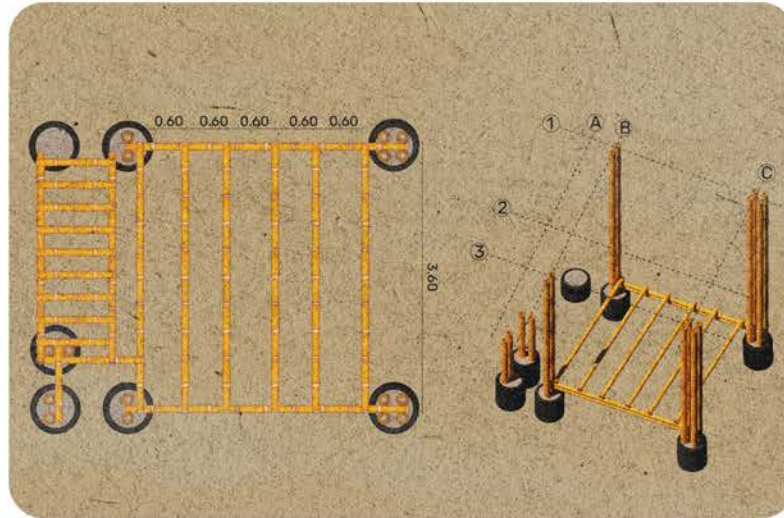
Unión columna y viga doble en el eje B1, B3

PASO
04



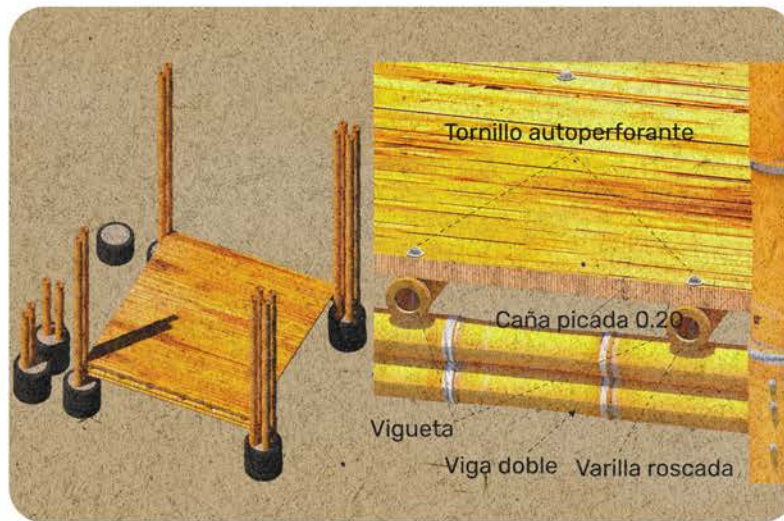
Unión columna viga doble en el eje C1, C3.

PASO
05



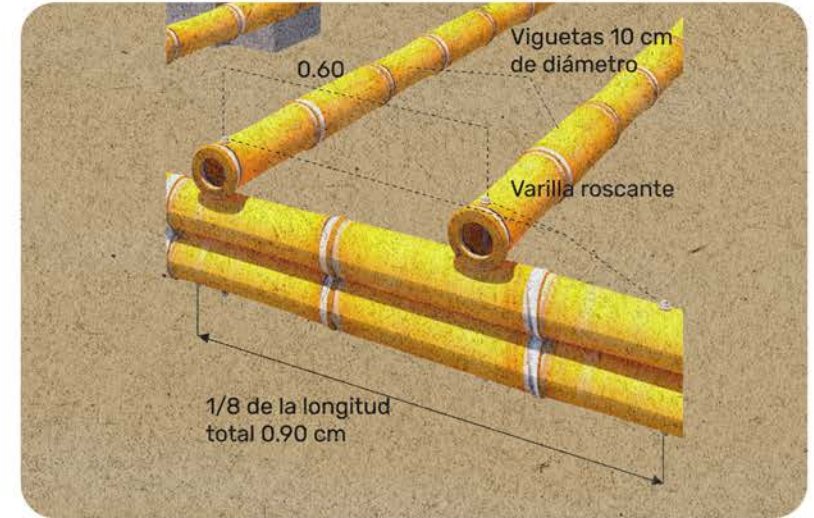
Luego de colocar las vigas dobles procedemos a colocar las viguetas necesitamos 6 culmos y sobre estas, están ubicadas a 60 cm una de la otra cada culmo tiene 3.60 m de largo. Necesitamos 12 varillas roscadas de 50 cm con sus tuercas y arandelas para ajustarlas con las vigas dobles.

PASO
07



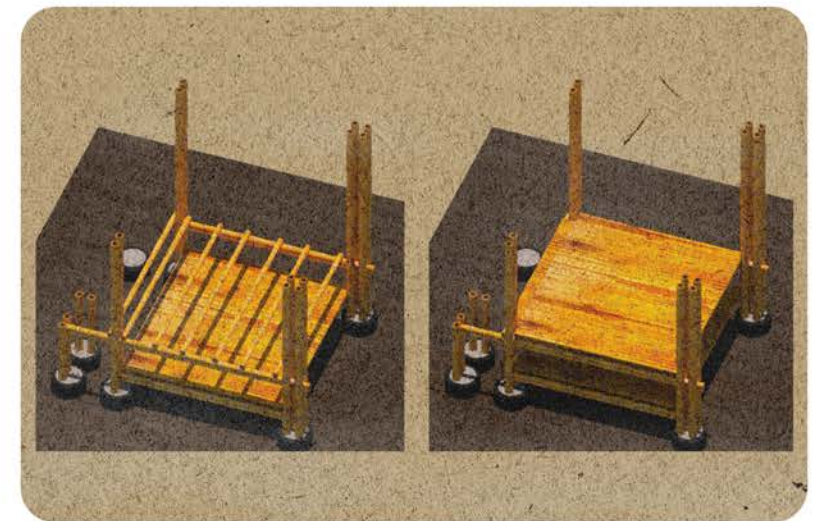
Para el piso lo realizamos con doble caña picada de 10 cm, para unirlo a la vigueta utilizamos 12 tornillos autoperforantes ubicados cada uno sobre las viguetas de los dos lados, y repetimos los pasos 5 - 6 para el siguiente piso.

PASO
06



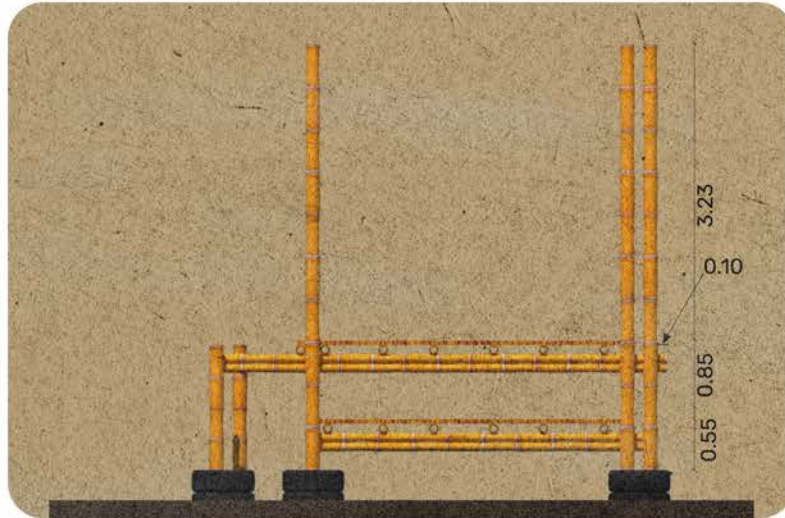
Unión viga doble y viguetas para ello necesitamos hacer perforaciones en el bambú a 3 cm del nudo, para unirlos necesitamos de 12 varillas roscadas de 50 cm mismas que van ajustadas mediante 2 arandelas y 2 pernos cada una.

PASO
08



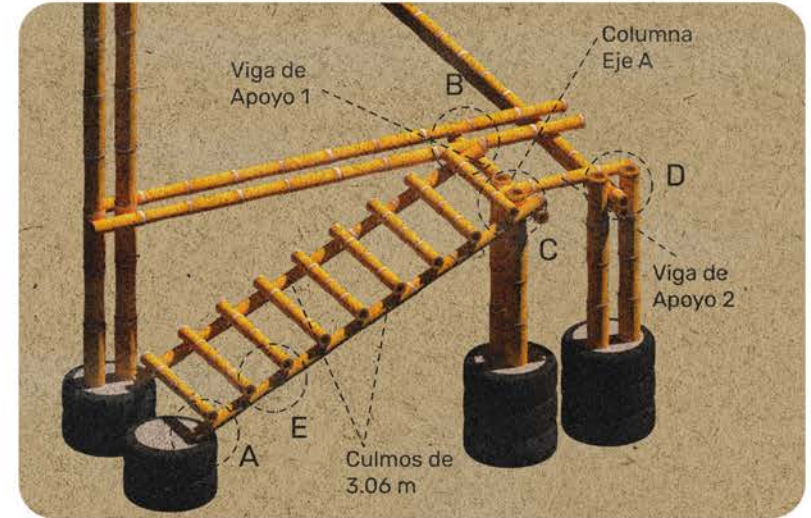
El siguiente piso está a 85 cm de altura. Repetir los pasos 5 y 6 mencionados antes. La viga doble del eje 1 mide 4.05 m y debe sobresalir 10 cm de las columnas. El eje 3 tiene una longitud de 5 m, ya que servirá de apoyo para la grada y debe sobresalir 10 cm en la columna del eje 3C, donde se colocará la viga para la pared.

PASO 09



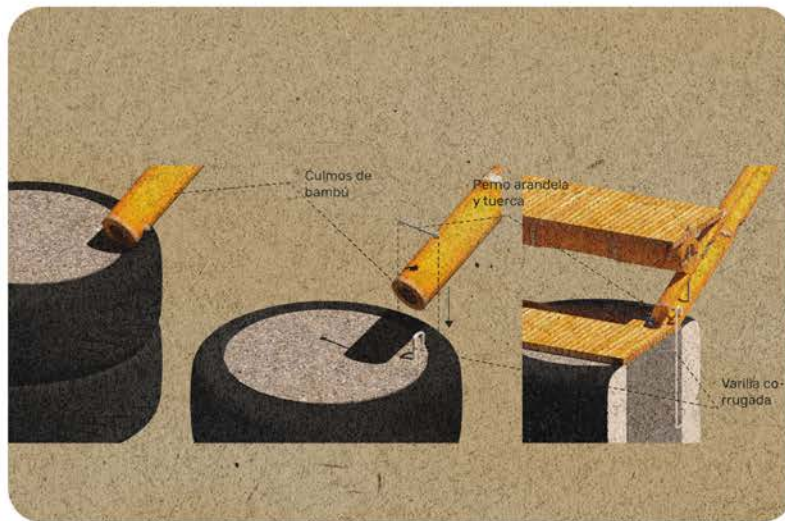
El primer piso esta ubicado a 0.55 cm de la base de la cimentación, el segundo piso esta ubicado a 0.85 cm desde el primer piso.

PASO 10



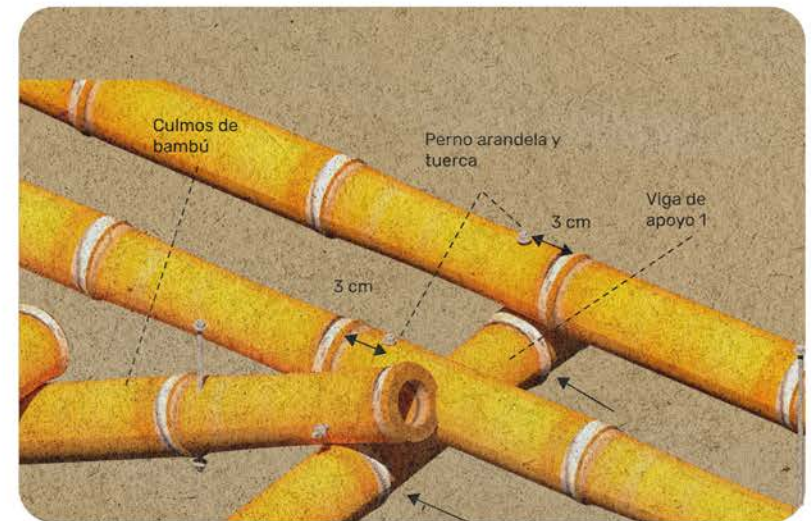
Cuando ya tenemos ubicados los pisos en la bodega procedemos a realizar la escalera de la misma. Para ello necesitamos 2 culmos de bambú de 3.06 m que están anclados a la columna del eje A2.

PASO 11



Detalle de la unión en el punto A cimentación y culmo de bambú. Para ello necesitamos un perno de 0.20 cm el cual atraviesa el culmo para sujetarse con la varilla corrugada previamente instalada en la cimentación.

PASO 12



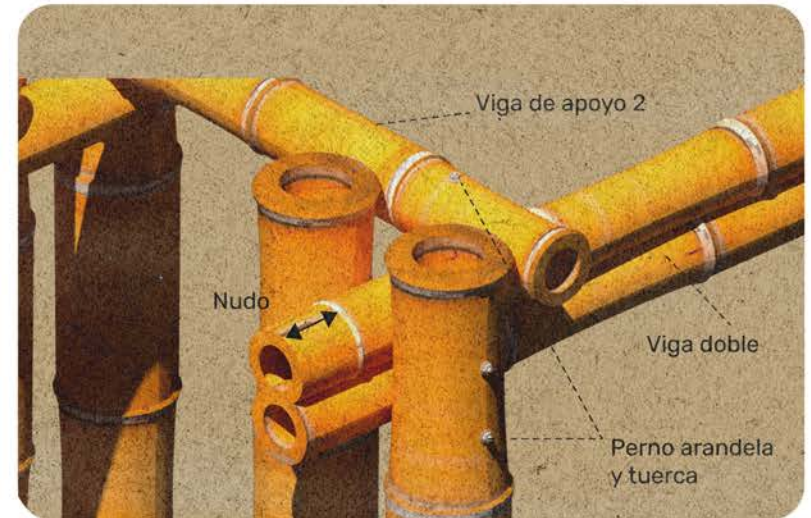
Punto B. La viga de apoyo de 1.45 m se fija con la columna del eje A y las vigas que soportan la estructura de la pared, para las uniones en el punto B se debe tomar en cuenta que los nudos de la viga de apoyo deben coincidir a 3 cm de los nudos de la viga que esta sobrepuesta. Se fijan con pernos de 25 cm.

PASO
13



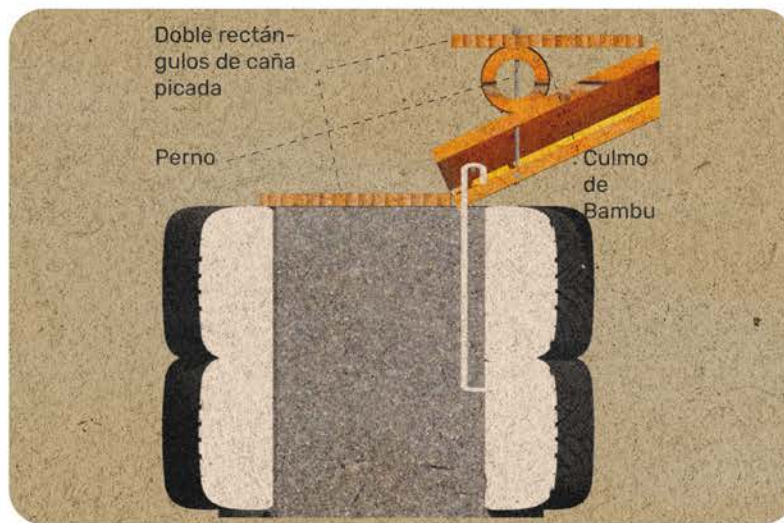
Punto C. Unión de la viga de apoyo 1 y 2 con la columna del eje A para fijarlos a la columna utilizamos pernos de 30 cm.

PASO
14



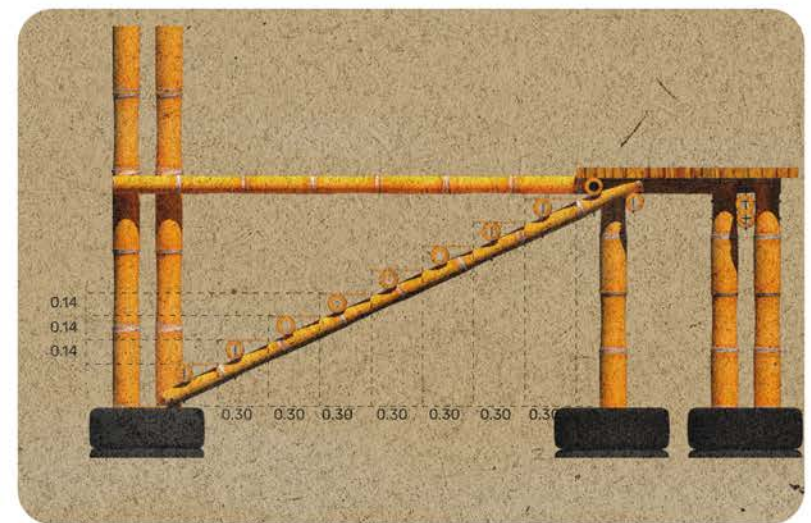
Punto D unión de la columna del eje A con la viga de apoyo 2, tomar en cuenta que el culmo se debe cortar a 3 cm del nudo.

PASO
15



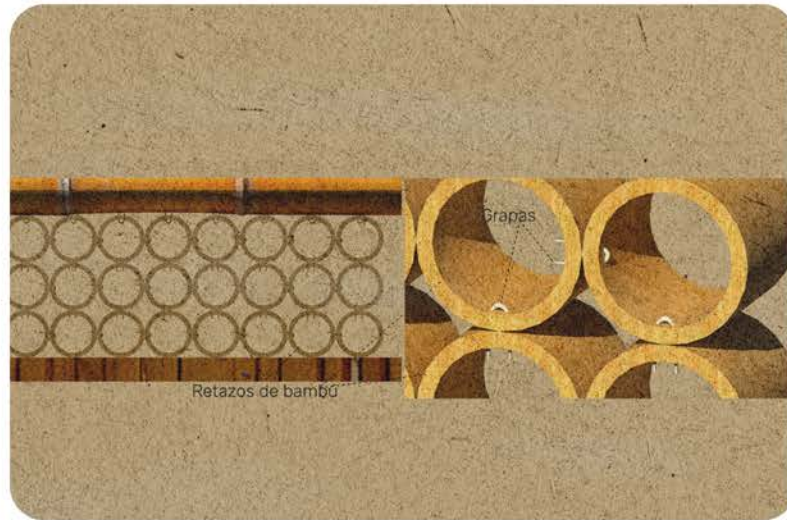
Punto E. Colocación de los peldaños para esto necesitamos rectángulos de caña picada de 0.30 x 1.05 m cada uno de los peldaños esta conformado por doble capa de caña picada y están unidas al culmo de bambú mediante pernos de 28 cm.

PASO
16



Cada peldaño tiene una huella de 30 cm y una contrahuella de 14 cm, se necesita 9 culmos de bambú de 1.0

PASO
17



Para colocar el detalle de la ventilación utilizamos los retazos sobrantes de los cortes de los culmos de bambú de 10 cm estos se unen con grapas entre si, necesitamos 99 retazos divididos en tres hileras de 33 retazos cada uno.

PASO
18



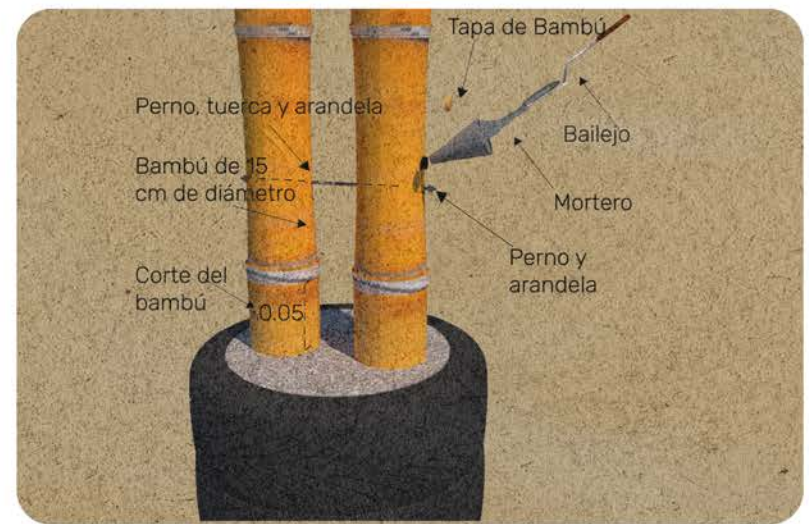
Una vez que hayamos completado las hileras las unimos entre ellas formando un rectángulo de 3.30 x 0.30 cm para unirla al piso utilizamos grapas.

PASO
19



Una vez que lo fijamos al piso realizamos el mismo proceso para sujetarla a la viga doble.

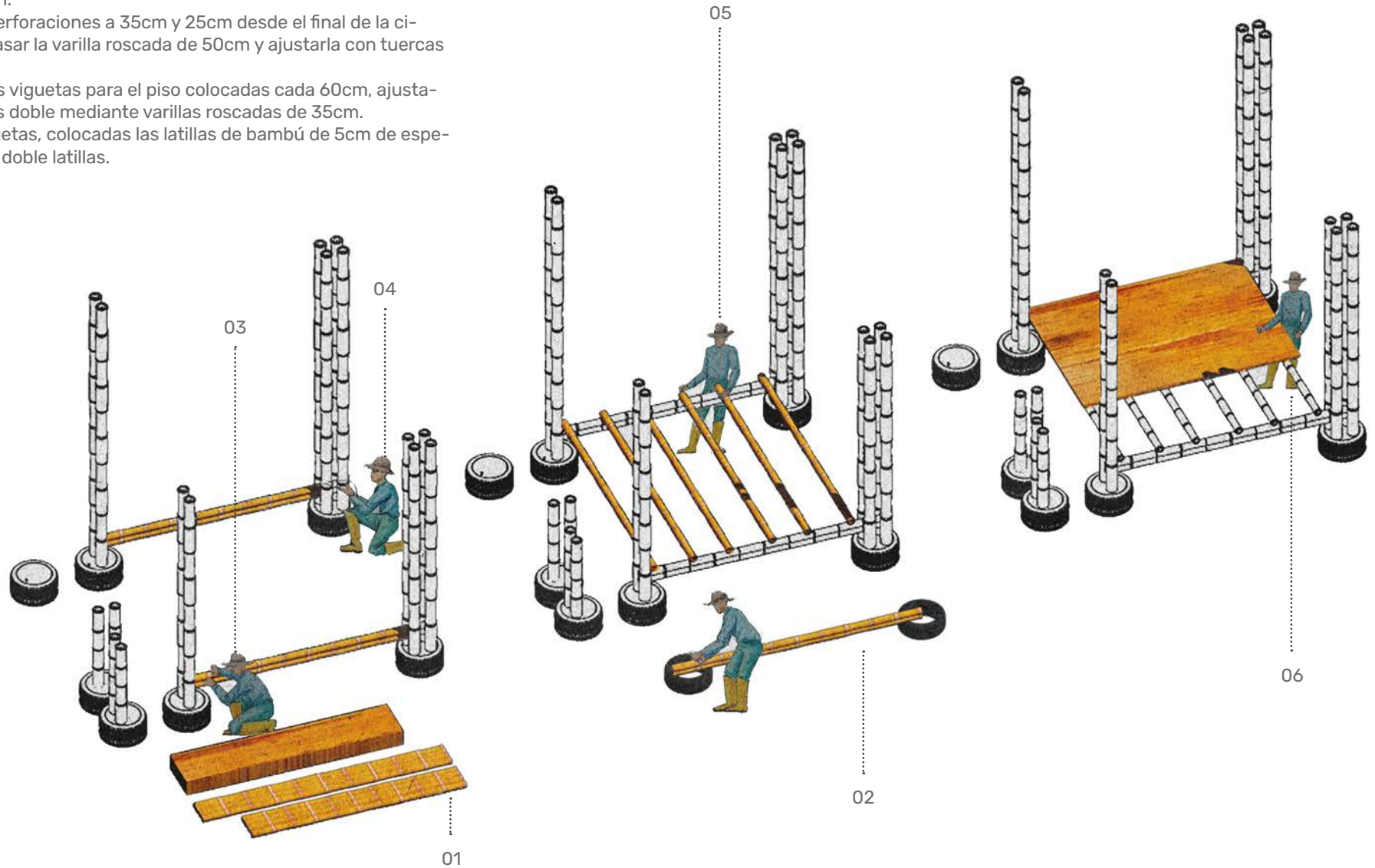
PASO
20



Llenado de Columnas.

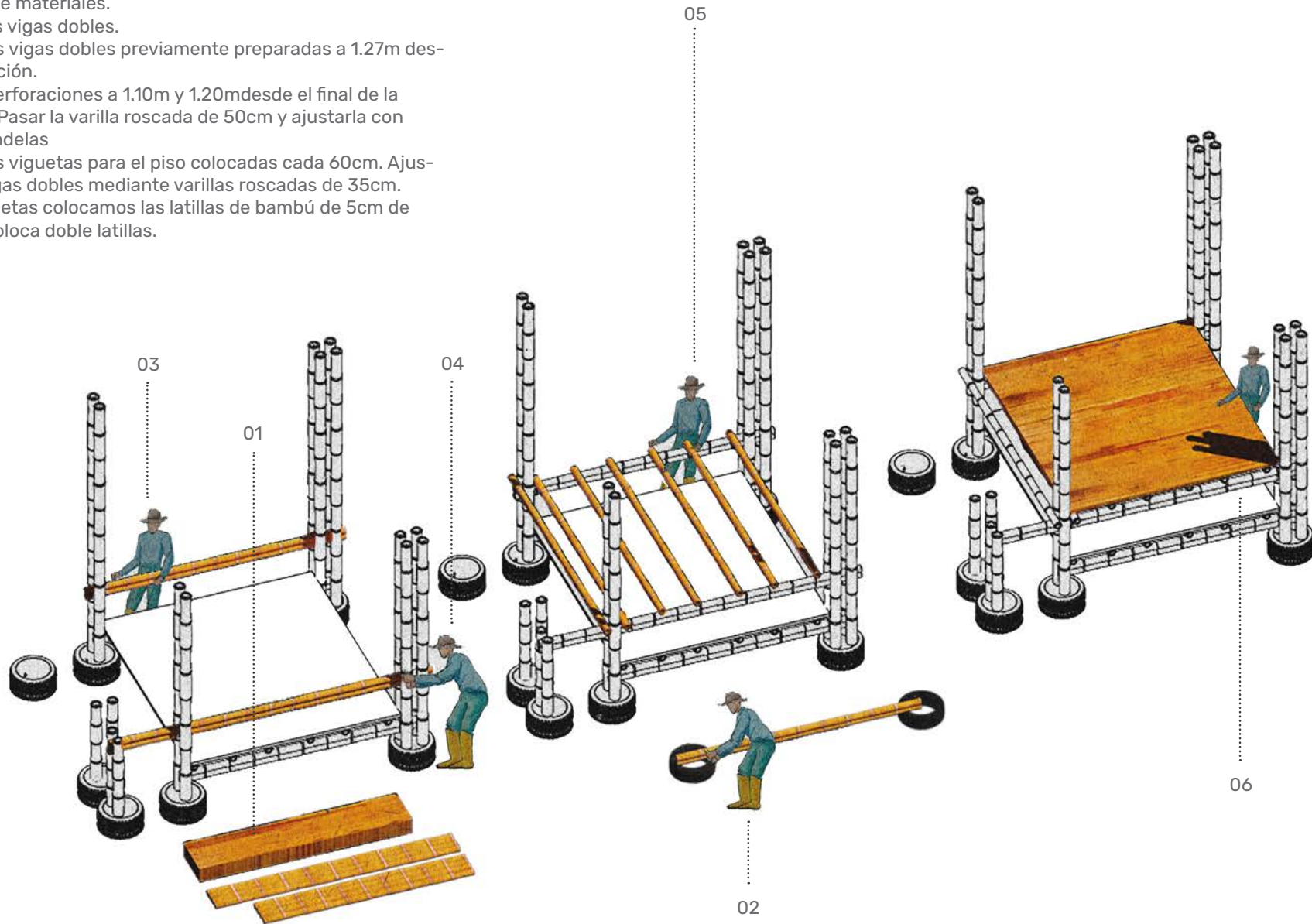
PROCESO PASO A PASO ARMADO DE COLUMNAS

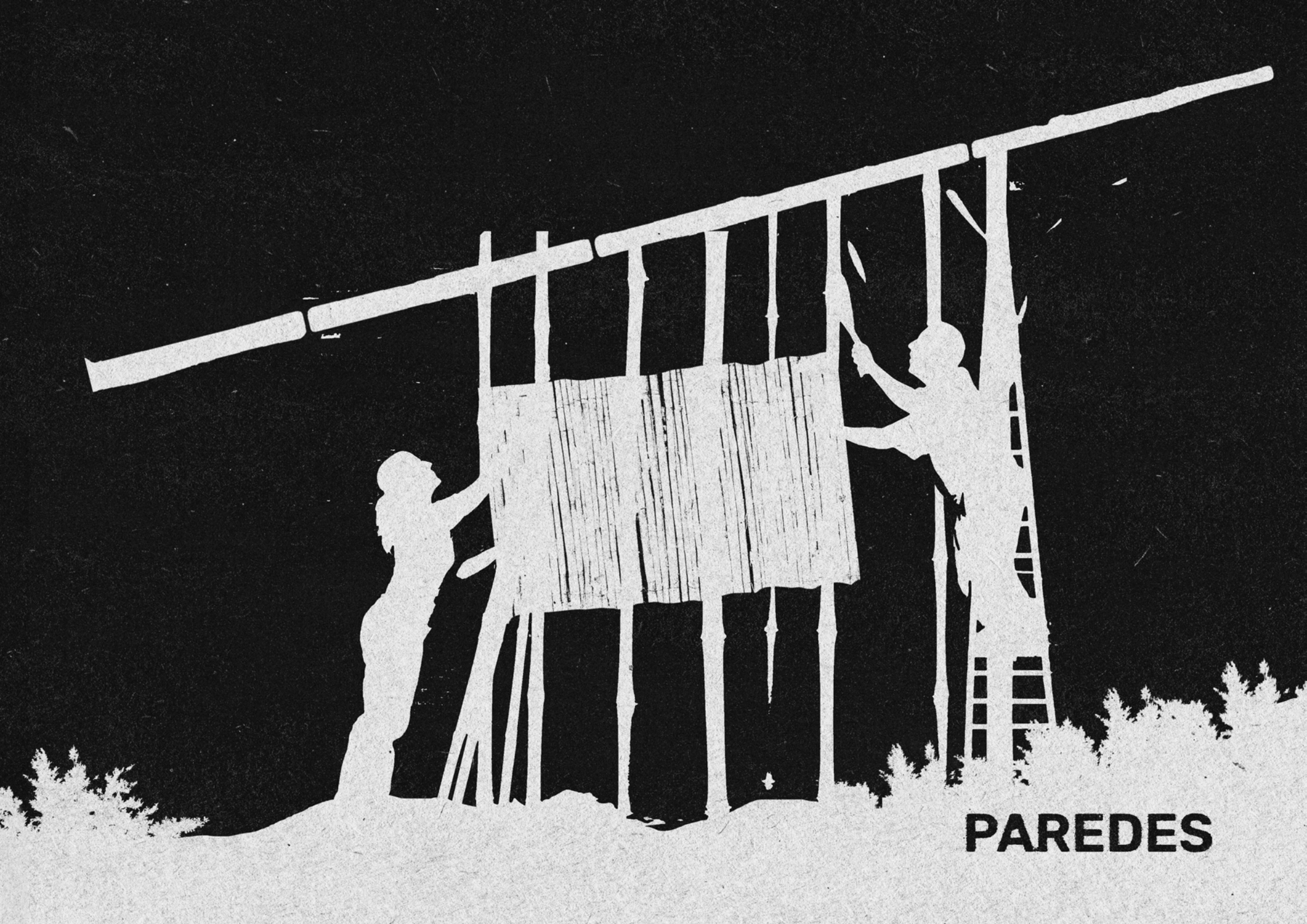
1. Preparación de materiales.
2. Armado de las vigas dobles.
3. Colocamos las vigas dobles previamente preparadas a 40cm desde la cimentación.
4. Realizamos perforaciones a 35cm y 25cm desde el final de la cimentación, pasar la varilla roscada de 50cm y ajustarla con tuercas y arandelas.
5. Colocamos las viguetas para el piso colocadas cada 60cm, ajustadas a las vigas doble mediante varillas roscadas de 35cm.
6. Sobre las viguetas, colocadas las latillas de bambú de 5cm de espesor, se coloca doble latillas.



PROCESO PASO A PASO ARMADO DE COLUMNAS

1. Preparación de materiales.
2. Armado de las vigas dobles.
3. Colocamos las vigas dobles previamente preparadas a 1.27m desde la cimentación.
4. Realizamos perforaciones a 1.10m y 1.20m desde el final de la cimentación. Pasar la varilla roscada de 50cm y ajustarla con tuercas y arandelas
5. Colocamos las viguetas para el piso colocadas cada 60cm. Ajustadas a las vigas dobles mediante varillas roscadas de 35cm.
6. Sobre las viguetas colocamos las latillas de bambú de 5cm de espesor. Se coloca doble latillas.





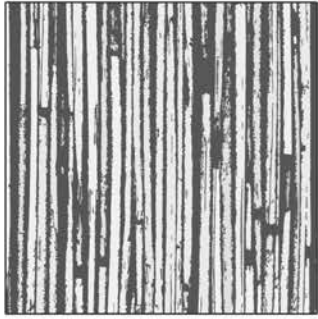
PAREDES

HERRAMIENTAS

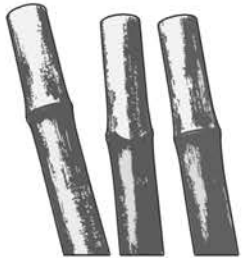
SIERRA



NIVEL



LATILLAS DE BAMBÚ



CULMOS BAMBÚ 15CM

BROCA PARA MADERA



MARTILLO



PLOMADA



FLEXÓMETRO



TORNILLO AUTOPERFORANTE



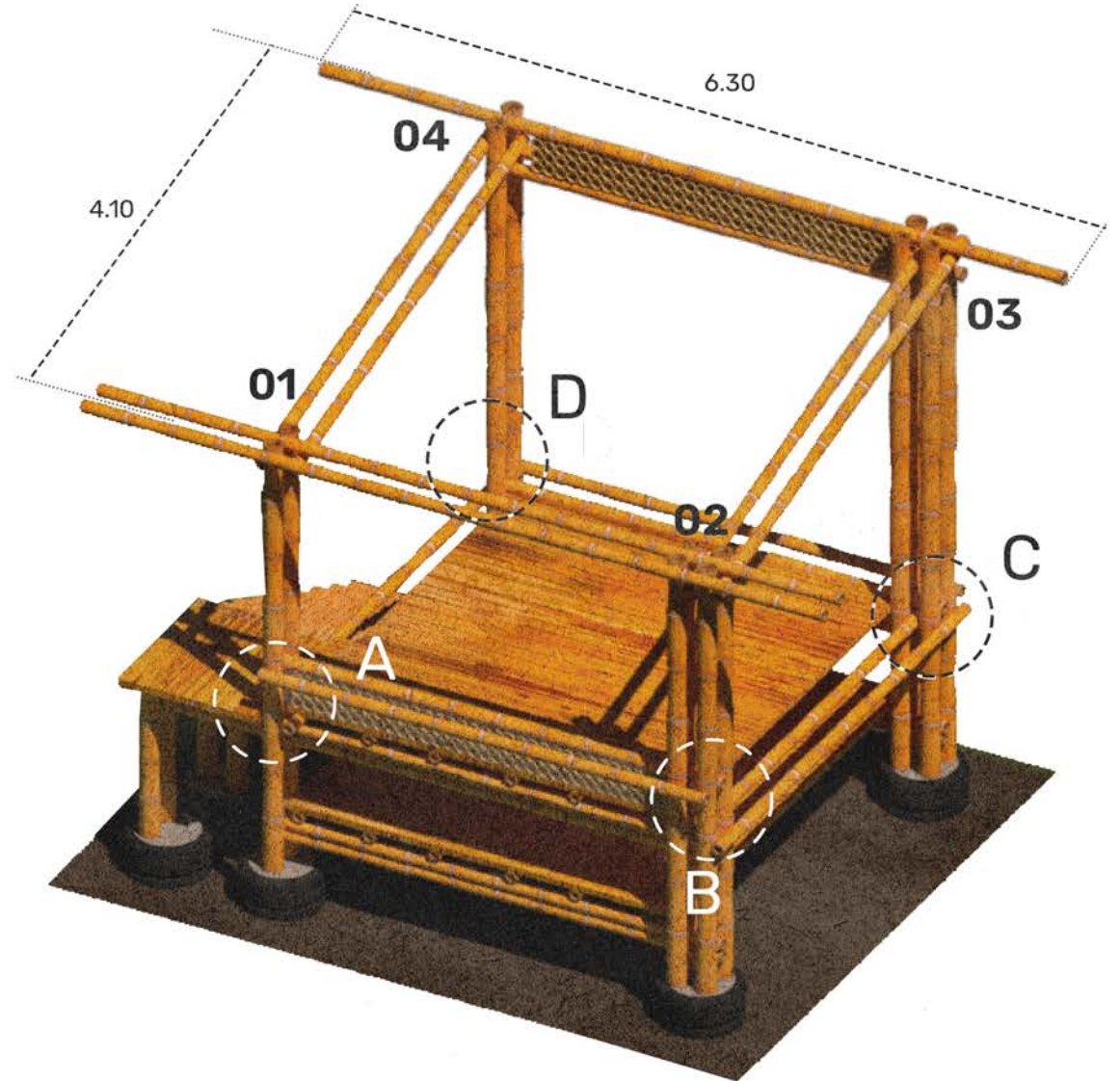
ARANDELAS



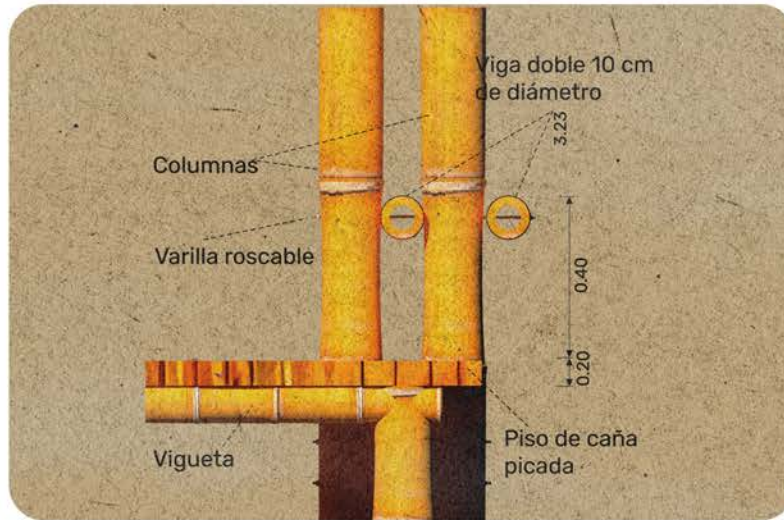
TUERCA Y TORNILLO



ESTRUCTURA PAREDES

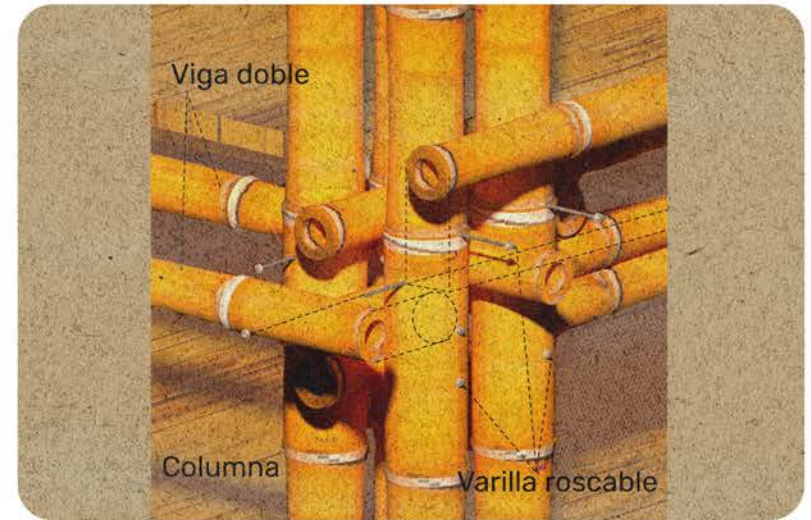


PASO
01



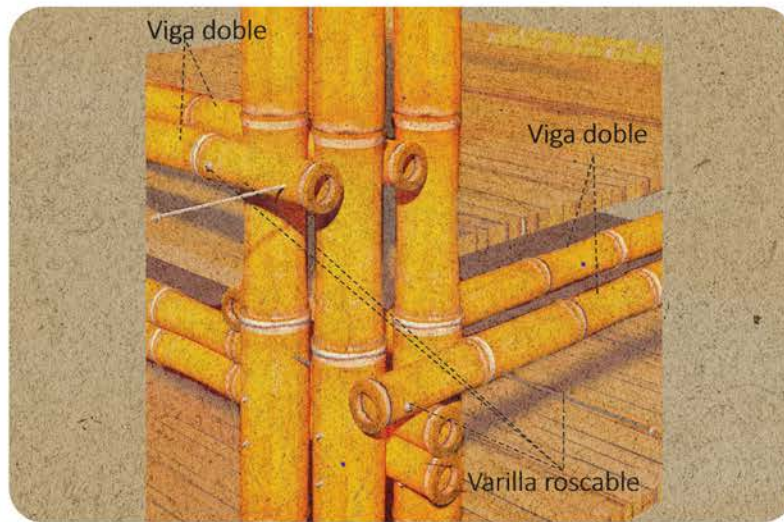
Detalle uniones columna vigas dobles A, necesitamos 2 culmos de bambú de 3.80 m unidas a la columna con una varilla roscada de 55 cm.

PASO
02



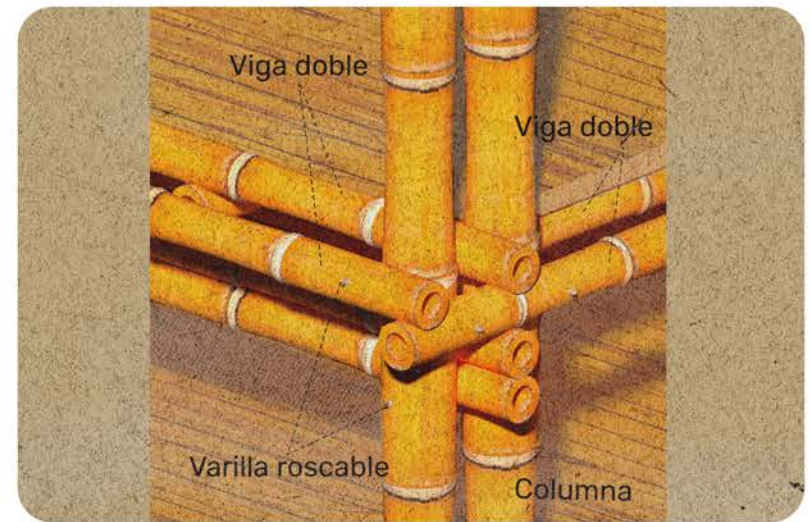
Detalle uniones columna vigas dobles B, necesitamos 2 culmos de bambú de 3.90 m, el primer culmo ingresa por la mitad de la columna y el otro esta sobre la viga doble del piso, están unidas a la columna por una varilla roscada de 55 cm.

PASO
03



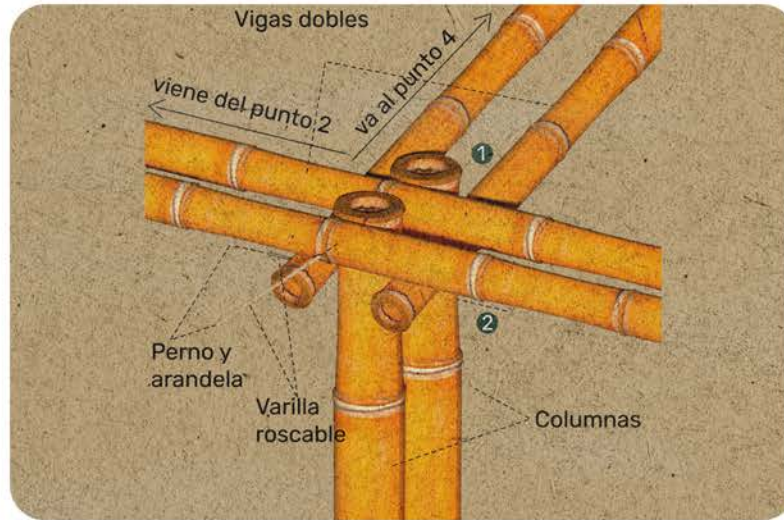
Detalle uniones columna vigas dobles C, necesitamos 2 culmos de bambú de 3.95 m.

PASO
04



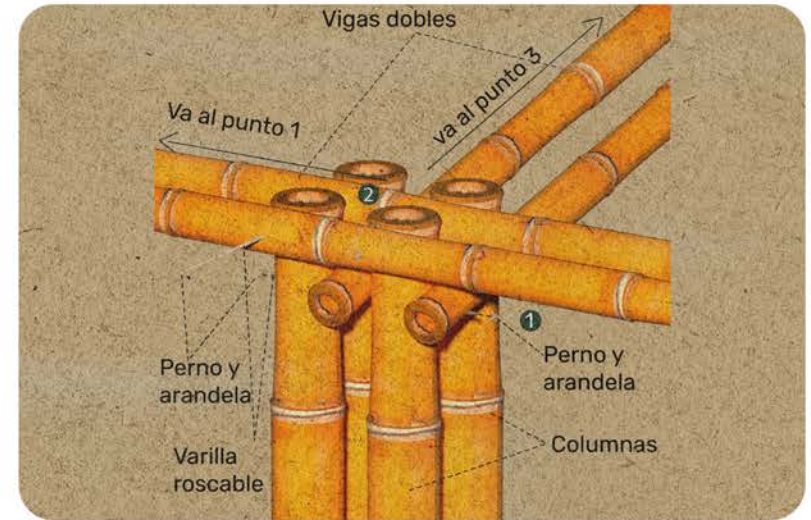
Detalle uniones columna vigas dobles D

PASO 05



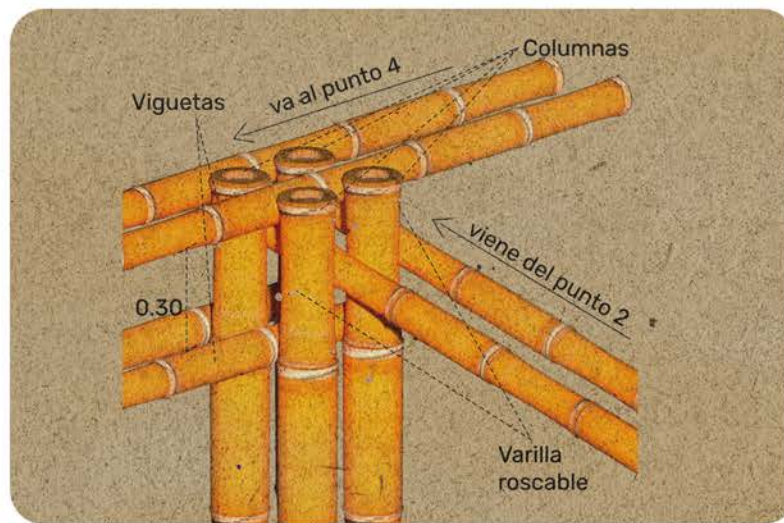
“Unir columna A con las vigas del punto 1. Primero colocamos la viga inclinada hacia el punto 4, luego la viga hacia el punto 2 y ajustamos con pernos, arandelas y tuercas. Ambas vigas están sujetas a la columna. Requerimos 2 culmos de bambú de 3.80 m para la viga inclinada y 6.30 m para la viga horizontal.”

PASO 06



Detalle uniones columna B y las vigas del punto 2, repetimos el paso 5. Necesitamos 2 culmos de bambú de 3.80 m viga inclinada, y 6.30 m para la viga que va en sentido horizontal.

PASO 07



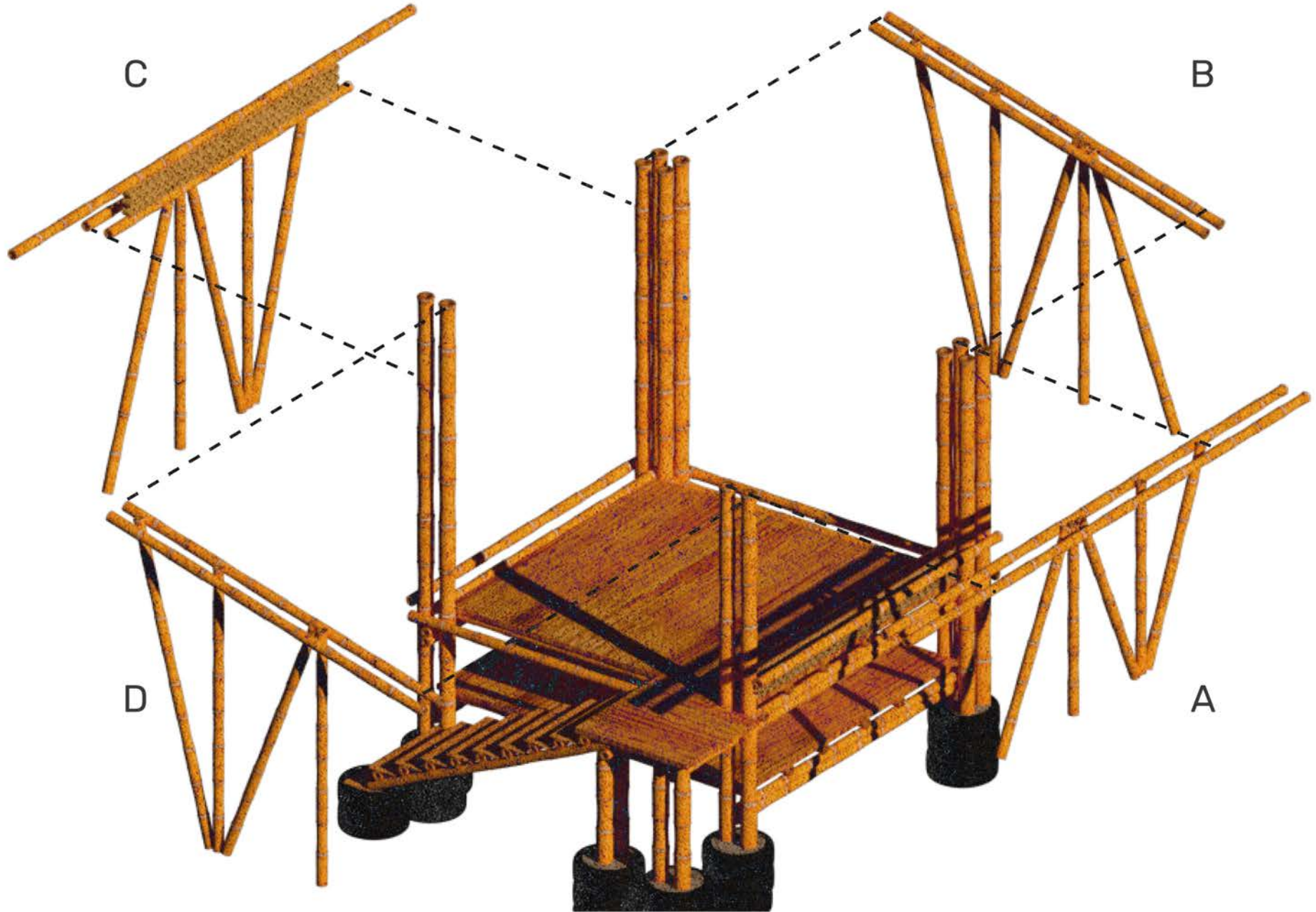
Uniones columna C y las vigas del punto 3, aquí se juntan las vigas que vienen del punto 2 y las que se dirigen al punto 4, se colocan doble viga separadas a 30 cm para la colocación del detalle para la ventilación. Necesitamos 2 culmos de bambú.

PASO 08

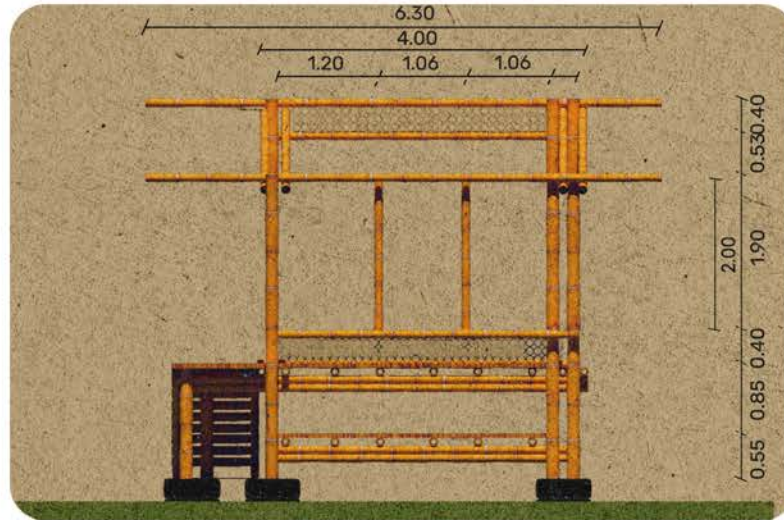


Detalle columna 4 y vigas del punto 4, repetimos el proceso del paso 7.

ESTRUCTURA DE LAS PAREDES



PASO
09



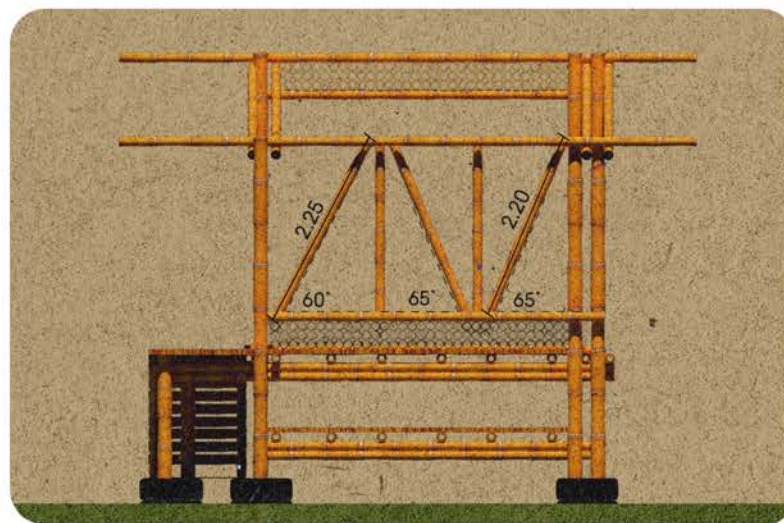
Procedemos con el armado de la estructura A para lo cual necesitamos 2 culmos de bambú de 2 m de alto mismos que van colocados cada a 1.20 m, 1.06 m y 1.06 m como se muestra en el gráfico.

PASO
10



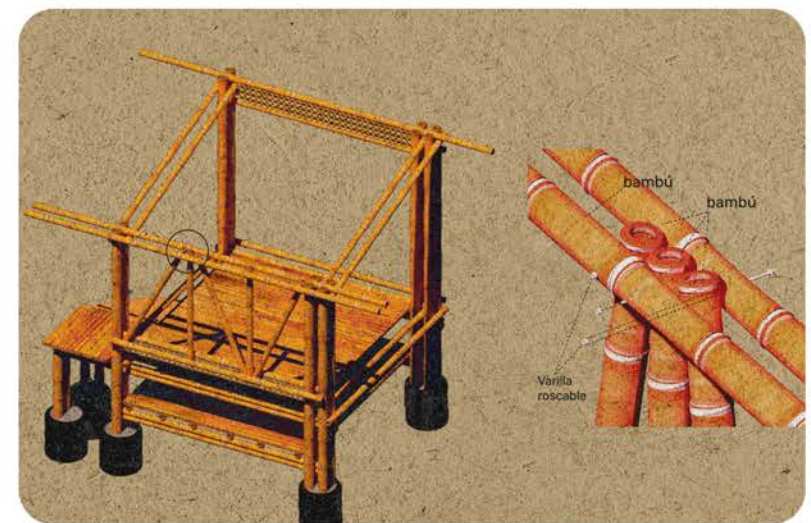
Vista de la estructura, para unir los culmos verticales con la viga necesitamos 4 varillas roscables de 40 cm.

PASO
11



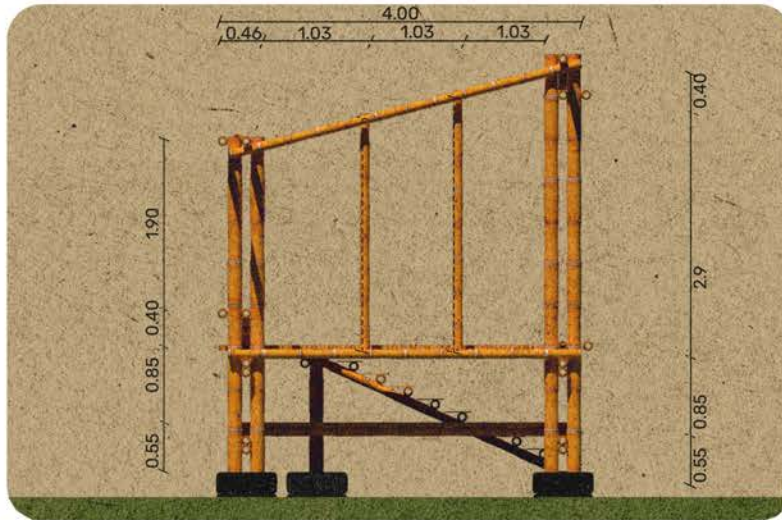
Una vez colocados los culmos verticales procedemos con las riostras (culmo inclinado) para ello necesitamos 1 culmo de 2.25 m debe formar un ángulo de 60 grados entre la viga doble y el primer culmo vertical y 2 culmos de 2.20 m estos deben formar un ángulo de 65 grados con los culmos verticales.

PASO
12



Vista de la estructura, para sujetar las riostras con la viga necesitamos 6 varillas roscables de 40 cm.

PASO
13



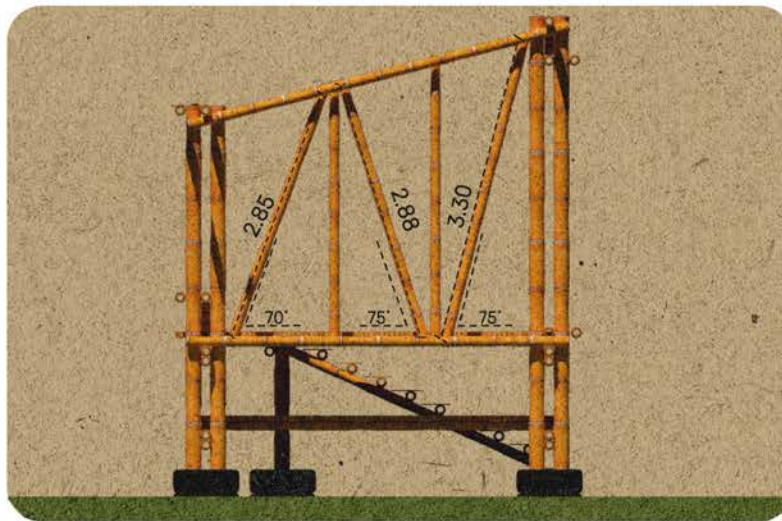
Procedemos con el armado de la estructura B para lo cual necesitamos 2 culmos de bambú de 2.71 m y 2.96 m de alto mismos que van colocados cada a 1.03 m como se muestra en el gráfico.

PASO
14



Vista de la estructura, para unir los culmos verticales con la viga necesitamos 4 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
15



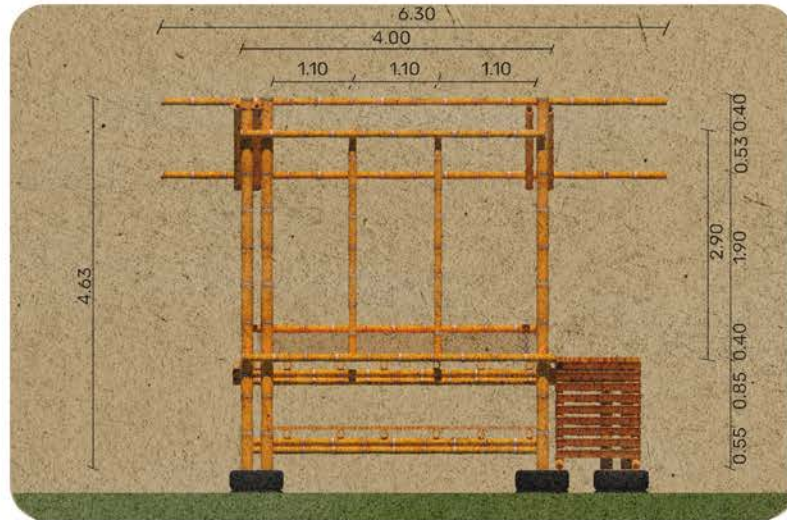
Una vez colocados los culmos verticales procedemos con los inclinados para ello necesitamos 1 culmo de 2.85 m debe formar un ángulo de 70 grados entre la viga doble y el primer culmo vertical, 1 culmo de 2.88 m, 1 culmo de 3.30 m estos deben formar un ángulo de 75 grados con los culmos verticales.

PASO
16



Vista de la estructura, para sujetar las riostras con la viga necesitamos 6 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
17



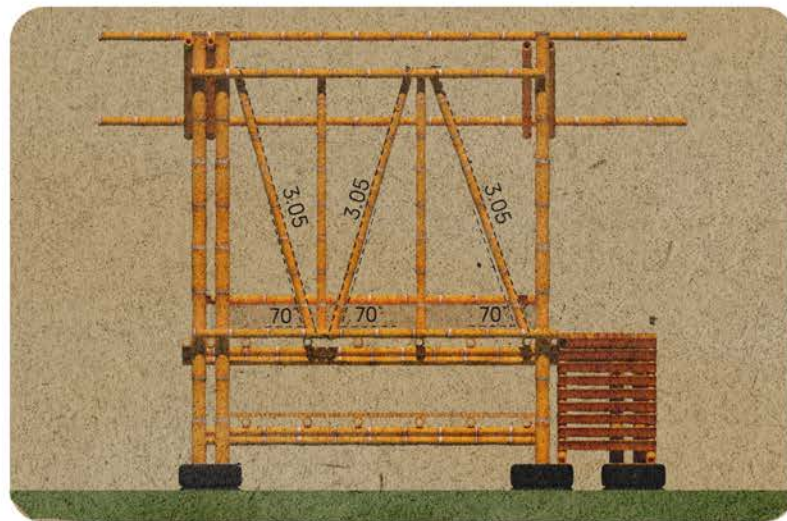
Procedemos con el armado de la estructura C para lo cual necesitamos 2 culmos de bambú de 2.90 m, mismos que van colocados cada a 1.10 m como se muestra en el gráfico.

PASO
18



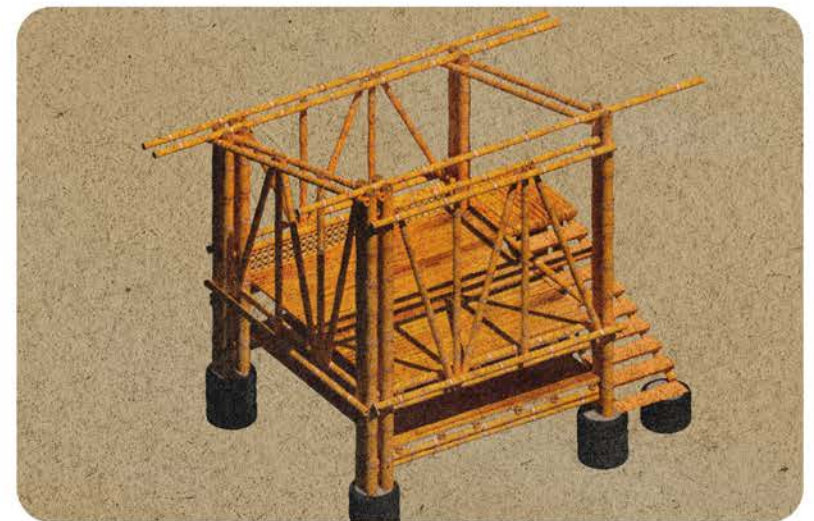
Vista de la estructura, para unir los culmos verticales con la viga necesitamos 4 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
19



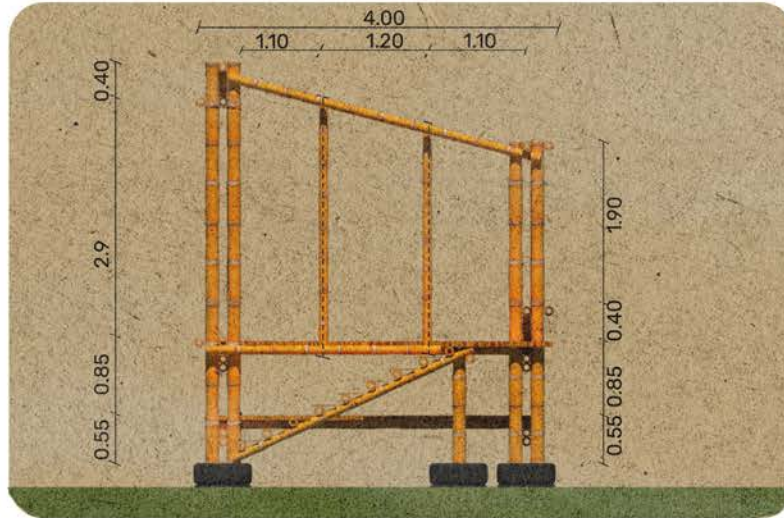
Una vez colocados los culmos verticales procedemos con las riostras (culmo inclinado) para ello necesitamos 3 culmos de 3.05 m debe formar un ángulo de 70 grados entre la viga doble y la riostra.

PASO
20



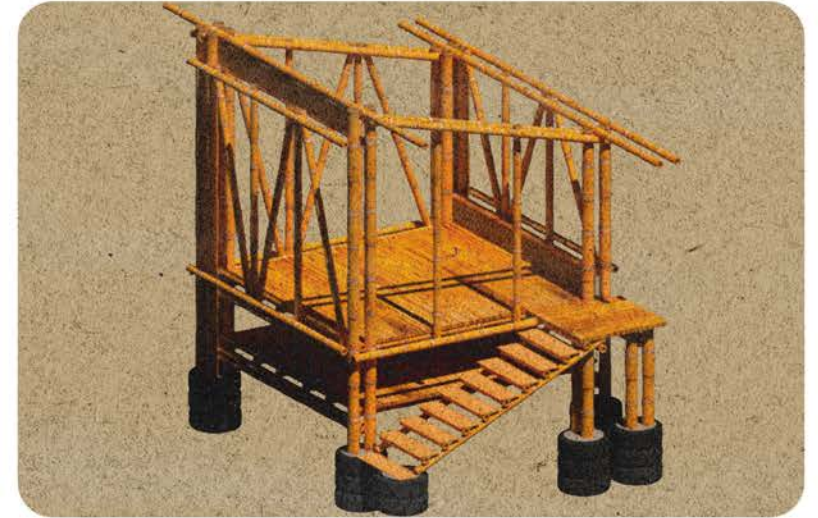
Vista de la estructura, para sujetar las riostras con la viga necesitamos 6 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
21



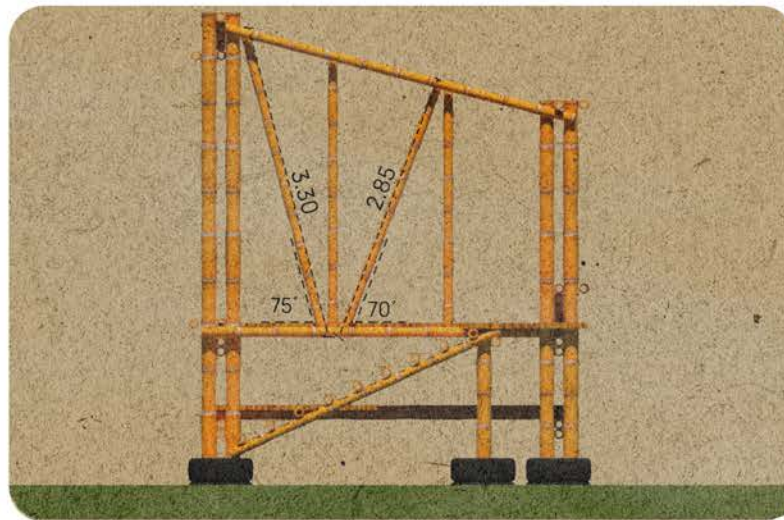
Procedemos con el armado de la estructura D para lo cual necesitamos 2 culmos de bambú de 2.67 m y 2.96 m de alto mismos que van colocados cada a 1.10 m, 1.20 m como se muestra en el gráfico.

PASO
22



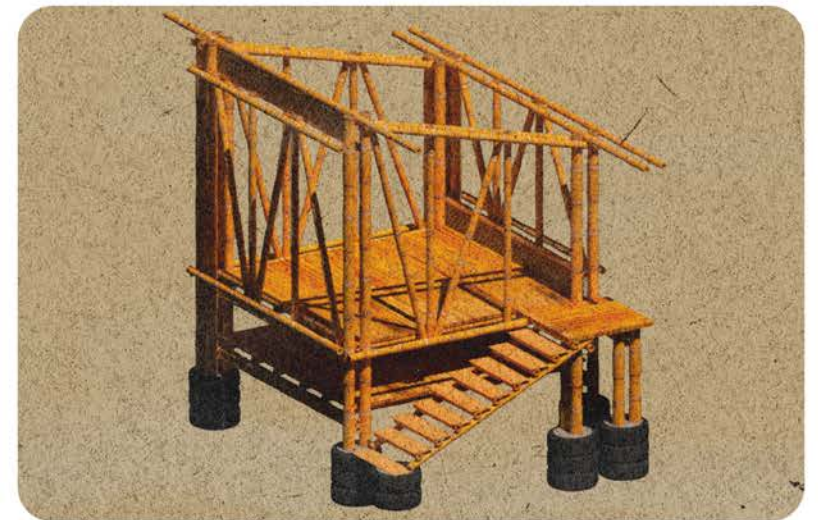
Vista de la estructura, para unir los culmos verticales con la viga necesitamos 4 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
23



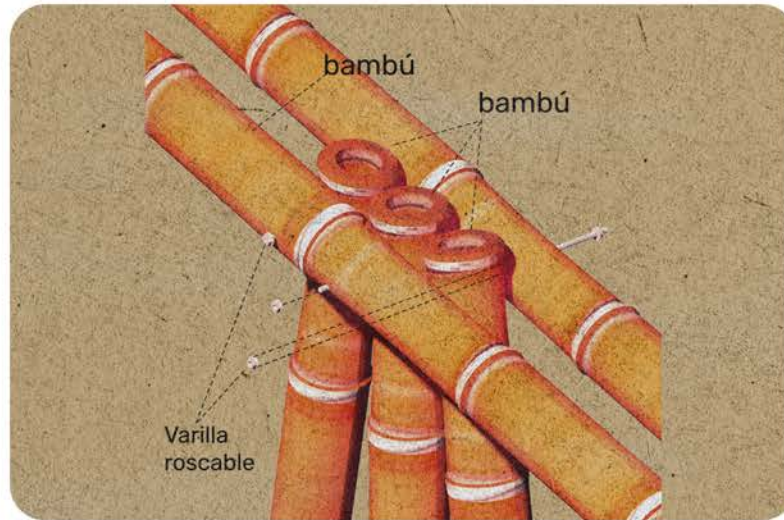
Una vez colocados los culmos verticales procedemos con las riostras (culmo inclinado) para ello necesitamos 1 culmo de 3.30 m debe formar un ángulo de 75 grados entre la viga doble y la riostra y 1 culmos de 2.85 m estos deben formar un ángulo de 70 grados con los culmos verticales.

PASO
24



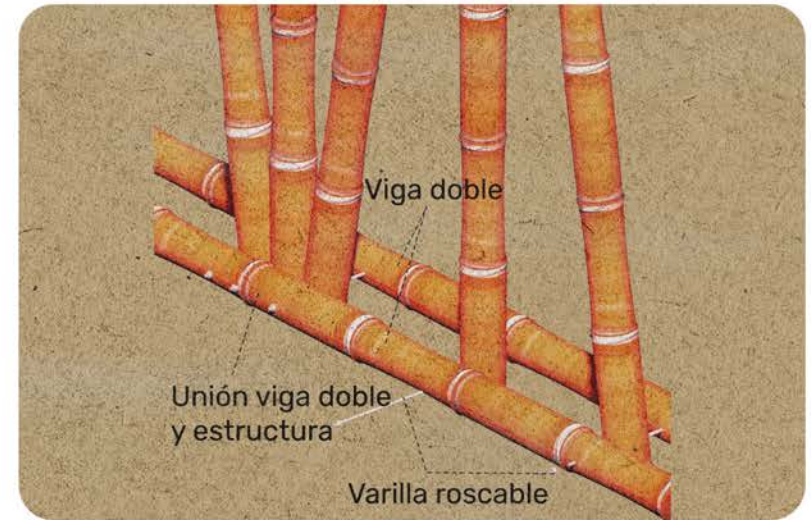
Vista de la estructura, para sujetar las riostras con la viga necesitamos 6 varillas roscadas de 40 cm.

PASO
25



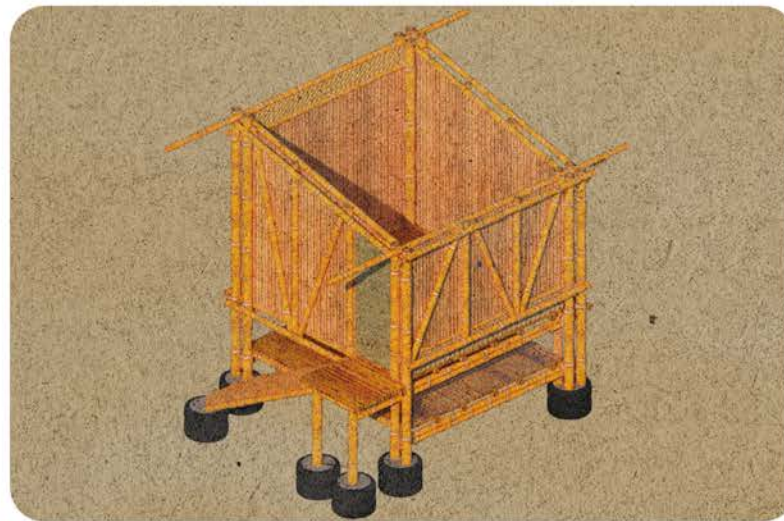
Detalle de las uniones de los culmos de la estructura de bambú y la viga de cubierta cada uno de los culmos van sujetos a la viga mediante varillas roscadas de 40 cm ajustados mediante pernos con arandela.

PASO
26



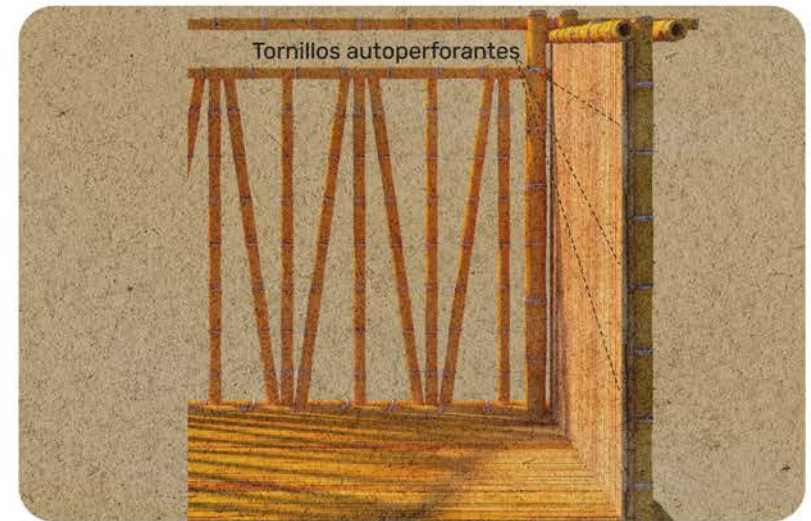
En la parte inferior de igual modo se unen mediante varillas roscante de 40 cm.

PASO
27



Luego de tener la estructura se procede a colocar las paredes mismas que van unidas a la estructura de la pared mediante pernos autopercorantes.

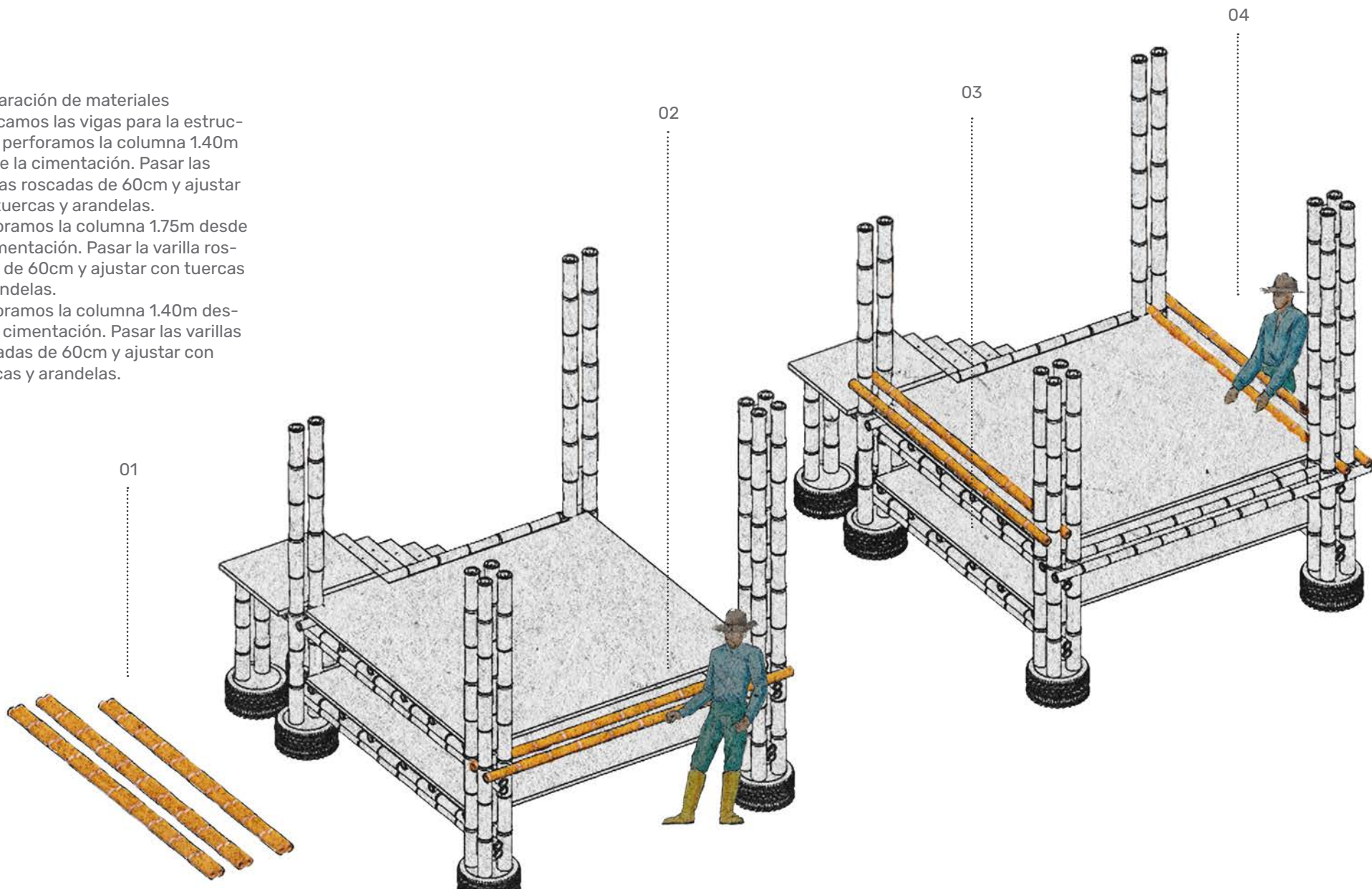
PASO
28



Detalle pared.

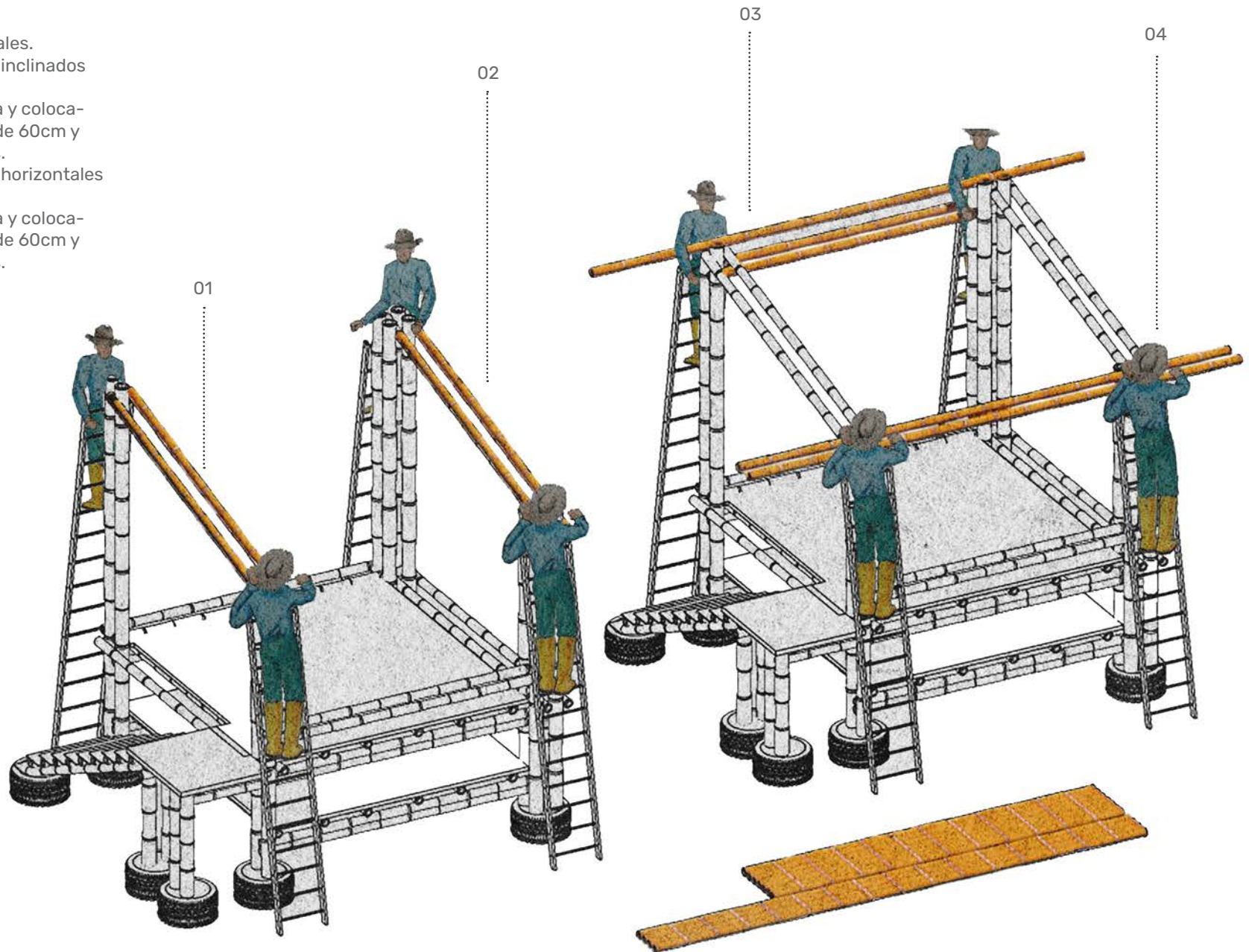
PASOS PARA LA ESTRUCTURA EN PAREDES

1. Preparación de materiales
2. Colocamos las vigas para la estructura, perforamos la columna 1.40m desde la cimentación. Pasar las varillas roscadas de 60cm y ajustar con tuercas y arandelas.
3. Perforamos la columna 1.75m desde la cimentación. Pasar la varilla roscada de 60cm y ajustar con tuercas y arandelas.
4. Perforamos la columna 1.40m desde la cimentación. Pasar las varillas roscadas de 60cm y ajustar con tuercas y arandelas.



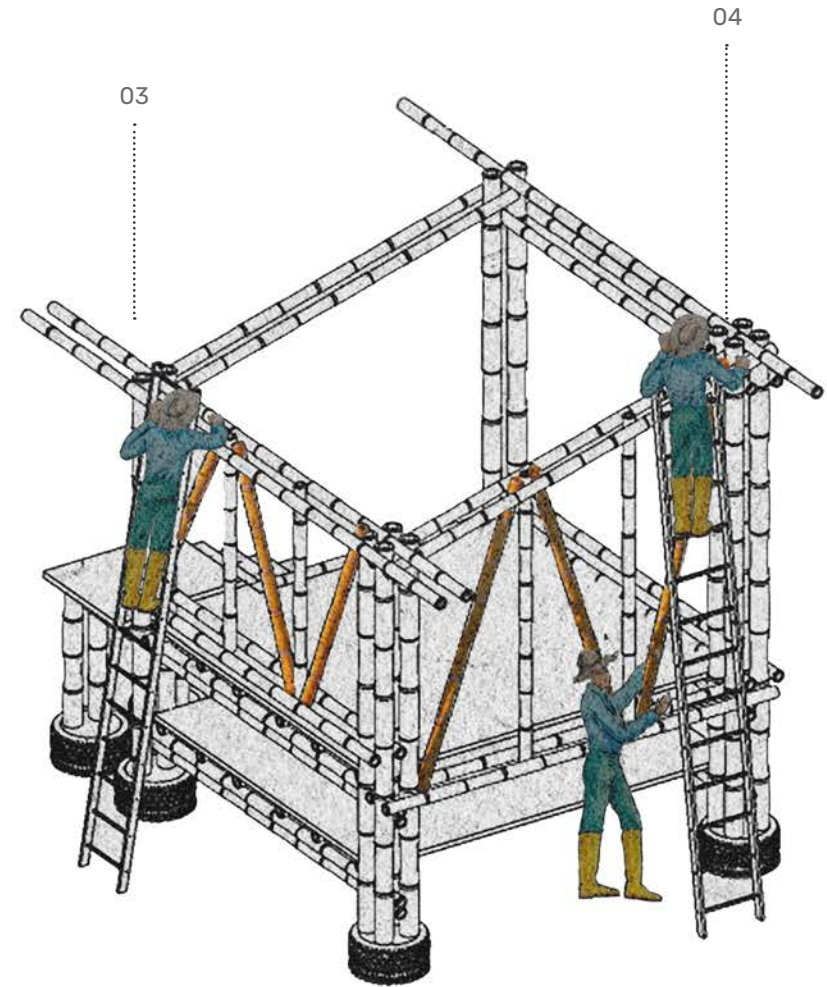
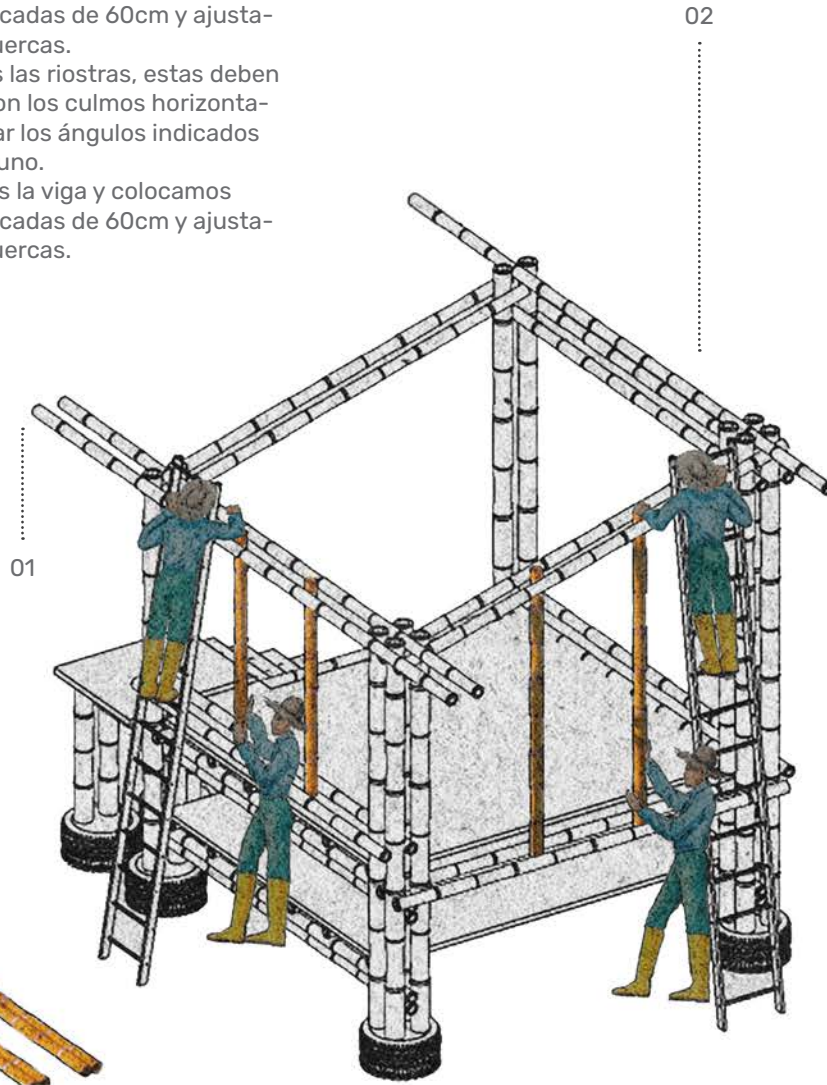
PROCESO PASO A PASO DE LA ESTRUCTURA EN PAREDES

1. Preparación de materiales.
2. Colocamos los culmos inclinados para la viga.
3. Perforamos la columna y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.
4. Colocamos los culmos horizontales para la viga
5. Perforamos la columna y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.



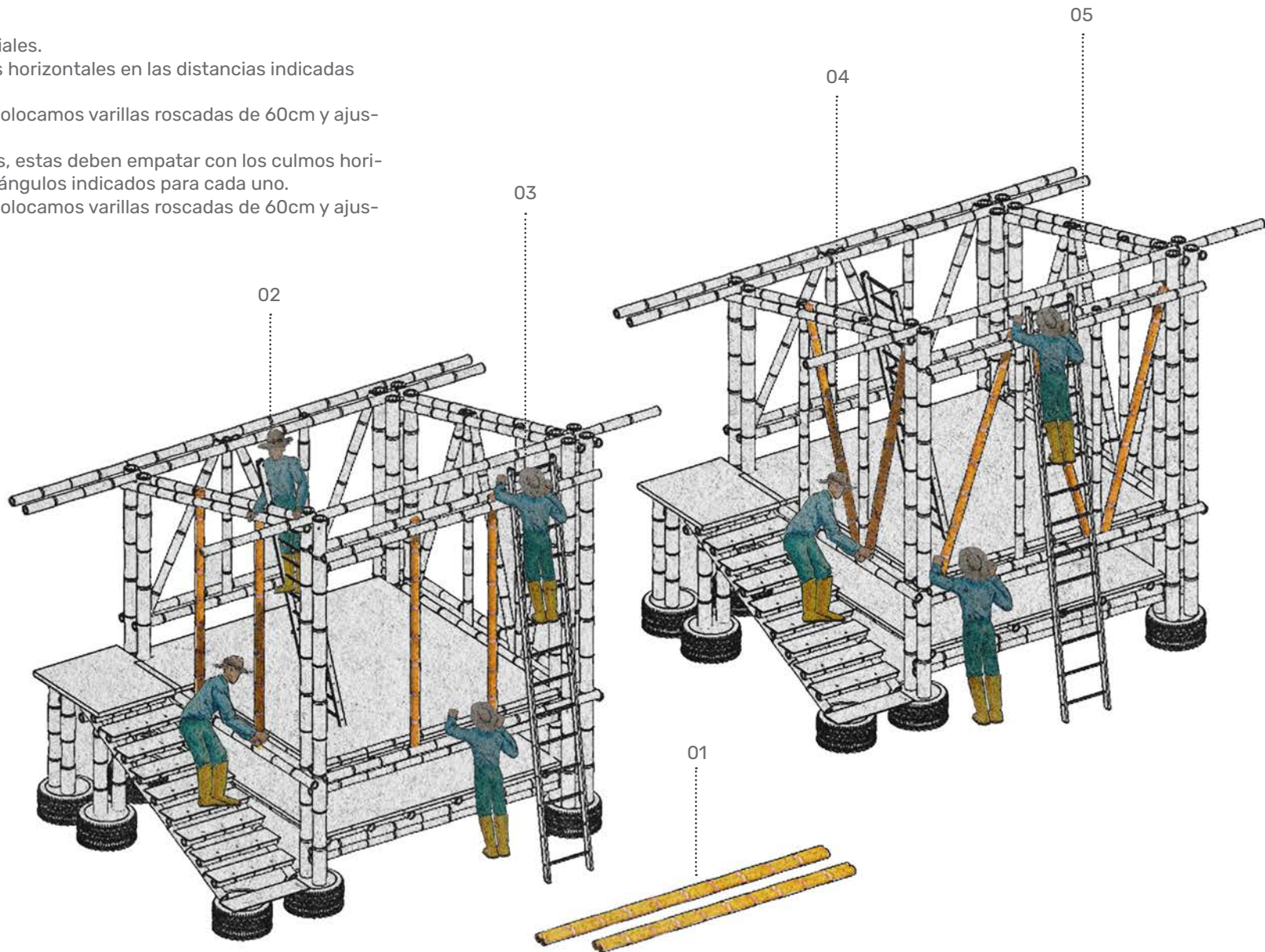
PROCESO PASO A PASO DE LA ESTRUCTURA EN PAREDES

1. Preparación de materiales.
2. Colocamos los culmos horizontales en las distancias indicadas para la pared A y B.
3. Perforamos la viga y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.
4. Colocamos las riostras, estas deben empatar con los culmos horizontales. Verificar los ángulos indicados para cada uno.
5. Perforamos la viga y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.



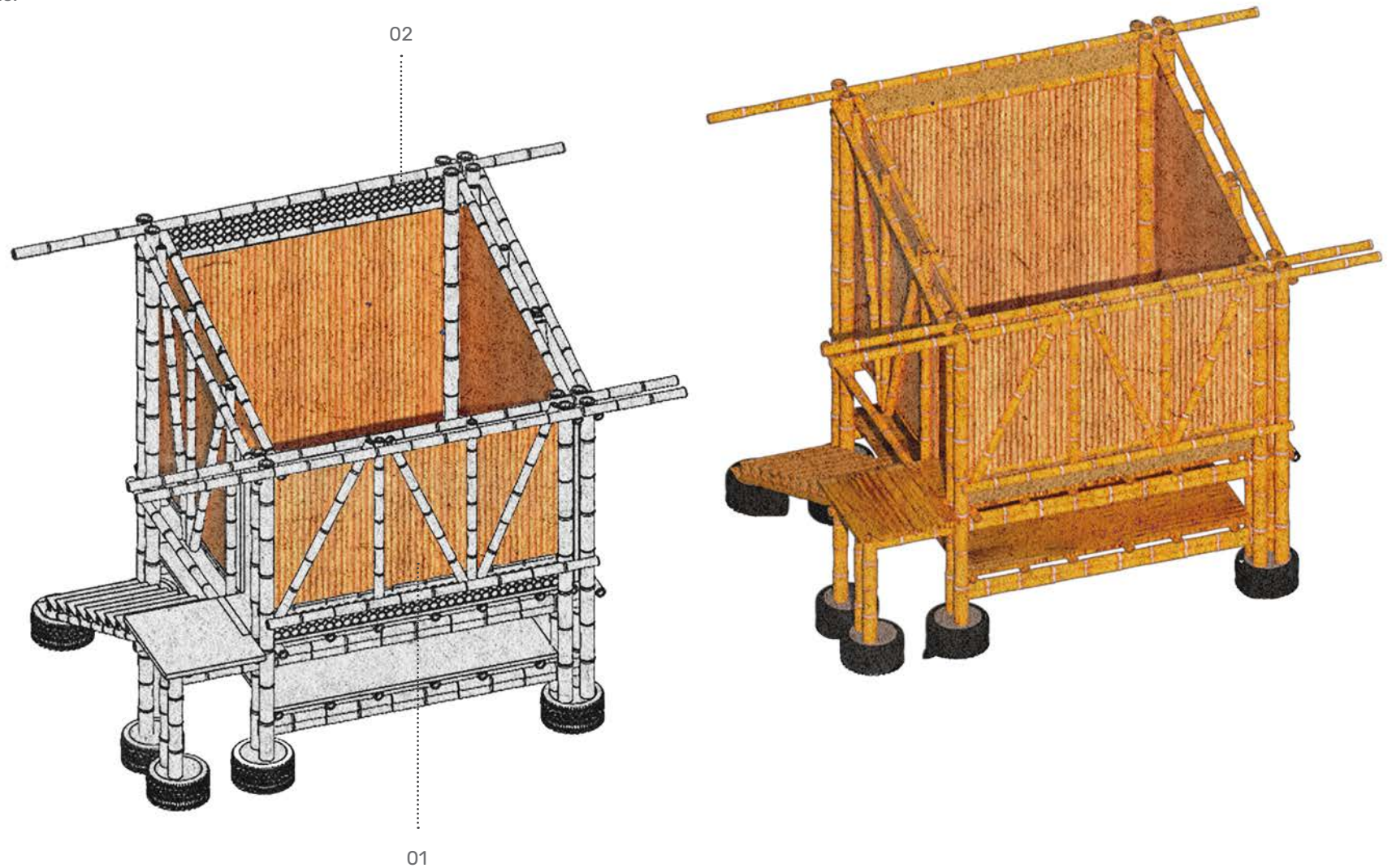
PROCESO PASO A PASO DE LA ESTRUCTURA EN PAREDES

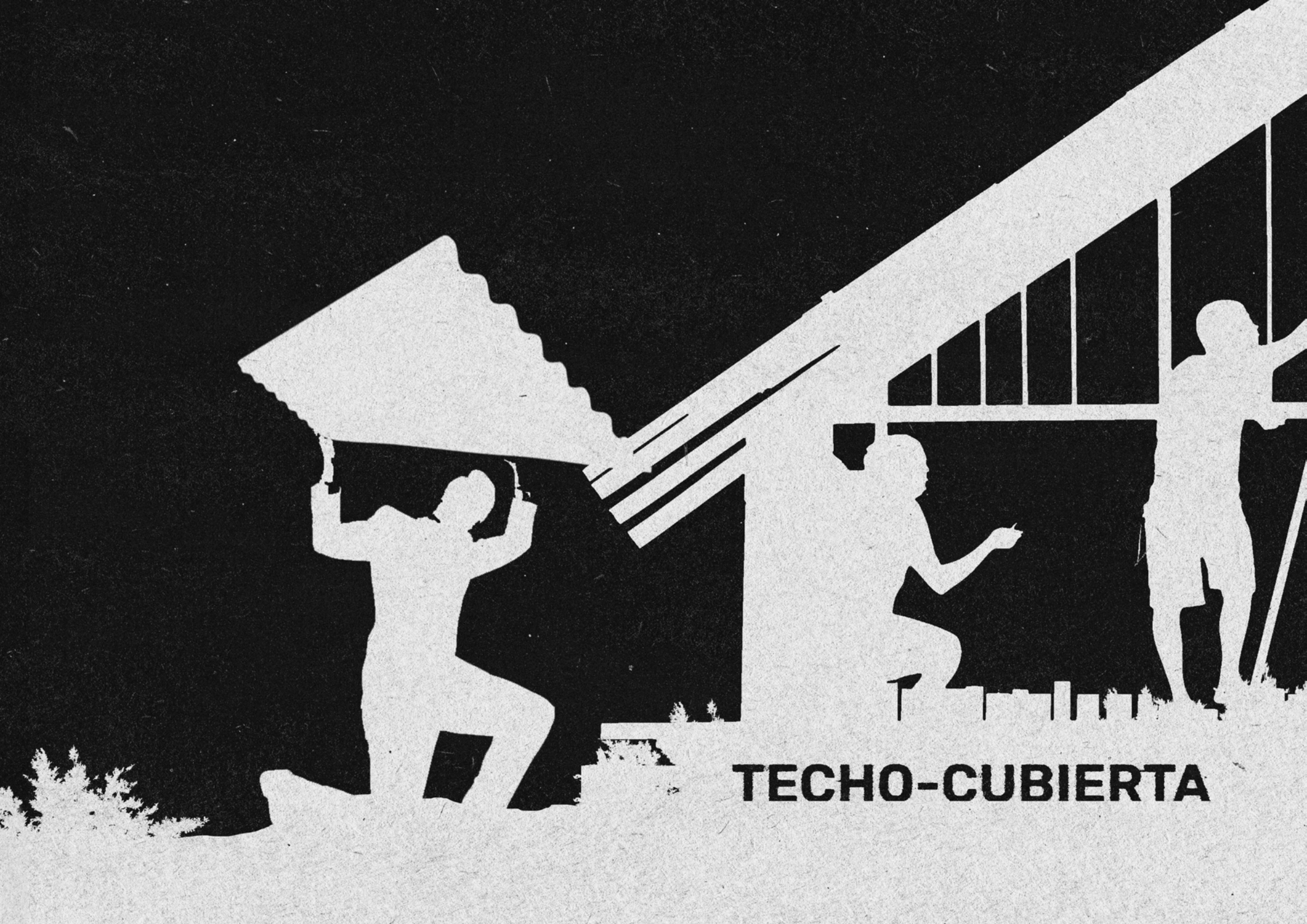
1. Preparación de materiales.
2. Colocamos los culmos horizontales en las distancias indicadas para la pared C y D.
3. Perforamos la viga y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.
4. Colocamos las riostras, estas deben empatar con los culmos horizontales. Verificar los ángulos indicados para cada uno.
5. Perforamos la viga y colocamos varillas roscadas de 60cm y ajustamos con tuercas.



PROCESO PASO A PASO DE LA ESTRUCTURA EN PAREDES

1. Colocamos la caña picada sujetando con la estructura de las paredes y de las vigas.
2. Colocamos el detalle de ventilación previamente preparada ajustada a las vigas por grapas.



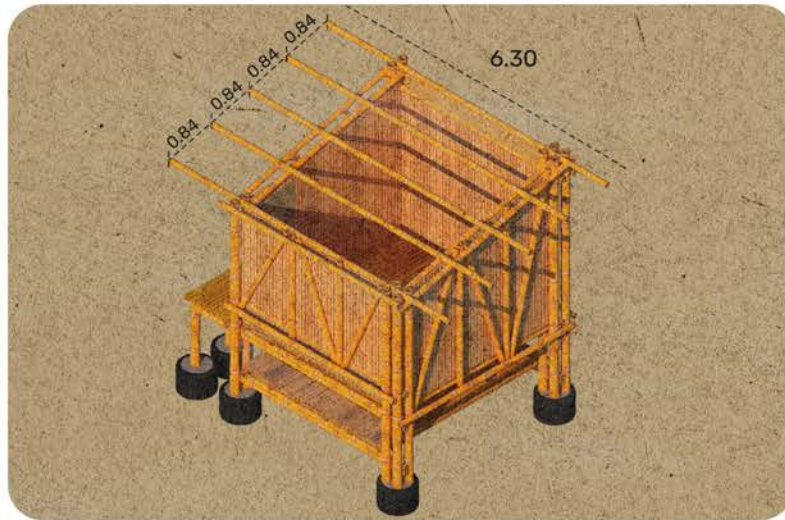


TECHO-CUBIERTA

CONSTRUCCIÓN DE TECHO

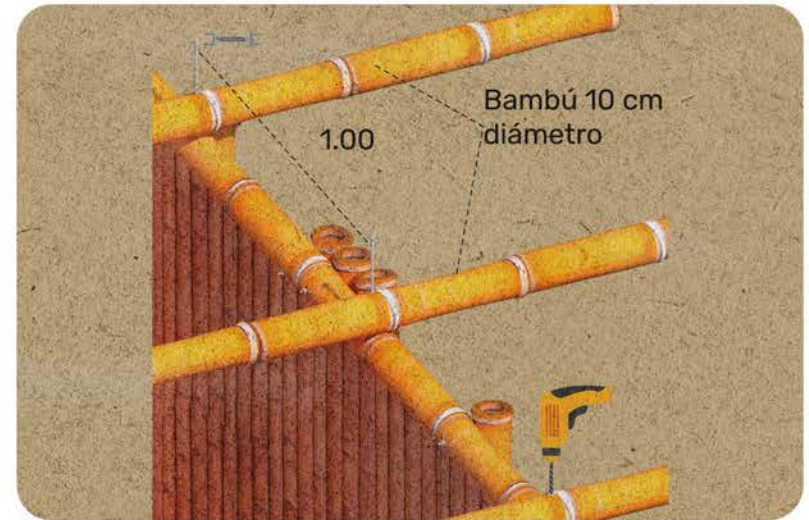


PASO
01



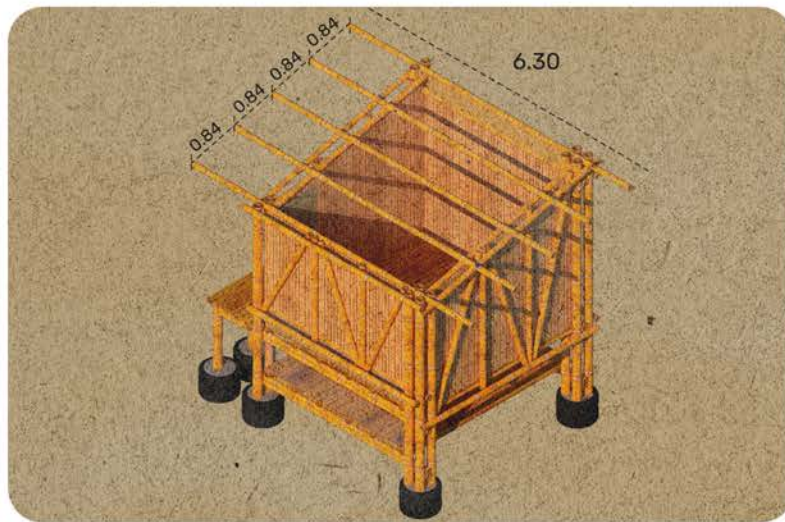
Una vez terminada la estructura de las paredes necesitamos 3 culmos de bambú de 6.30 m para formar las vigas de la cubierta estas van dispuestas a una distancia de 84 cm.

PASO
02



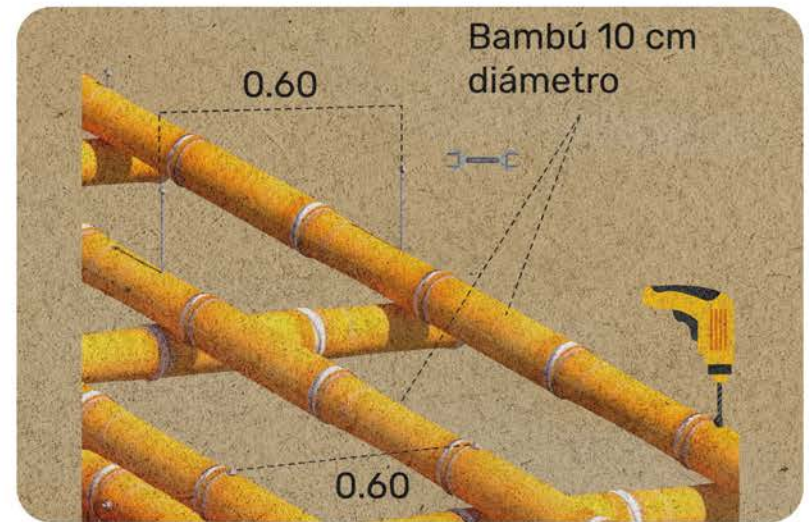
Las viguetas de cubierta van sujetas a la viga mediante una varilla roscante de 0.30 cm.

PASO
03



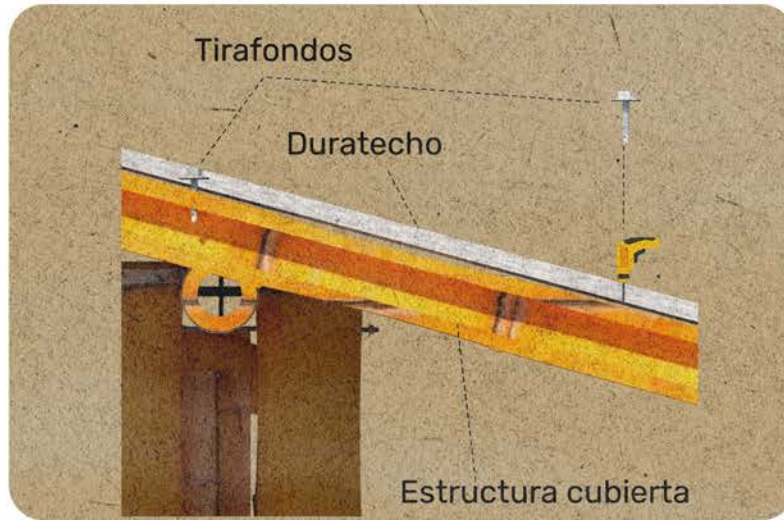
Una vez que colocamos las viguetas horizontales procedemos a colocar las viguetas transversales para esto necesitamos 11 culmos de bambú de 5.70 m ubicadas a una distancia de 60 cm la una de la otra.

PASO
04



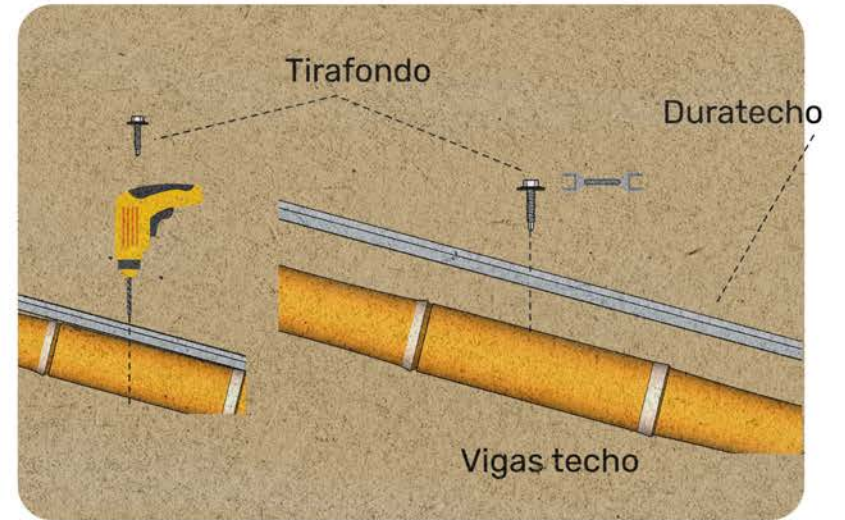
Para unir las vigas horizontales y las transversales los hacemos mediante varillas roscantes de 30 cm.

PASO
05



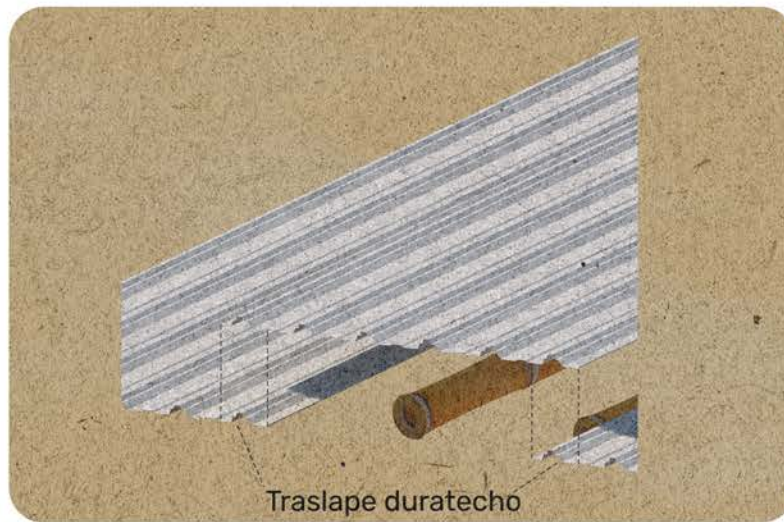
Para unir el techo y las viguetas lo realizamos con la ayuda de tirafondos.

PASO
06



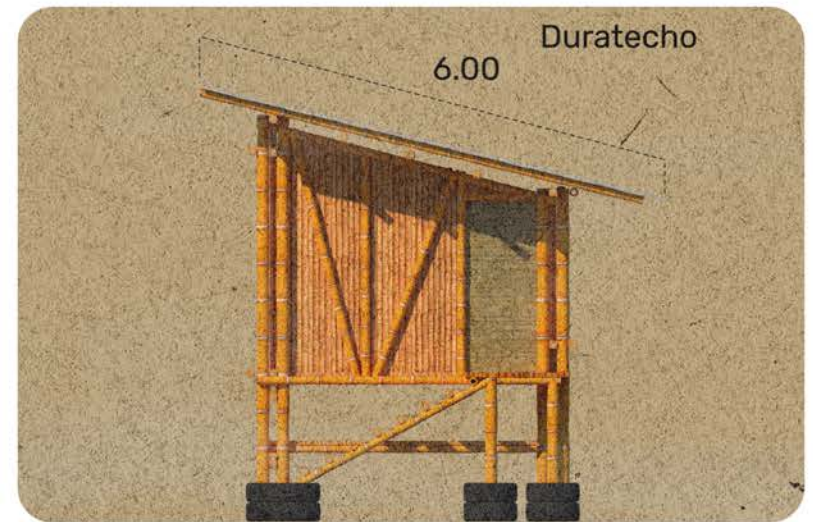
Detalle

PASO
07



El traslape de las placas de galvalumen es de un surco de la placa.

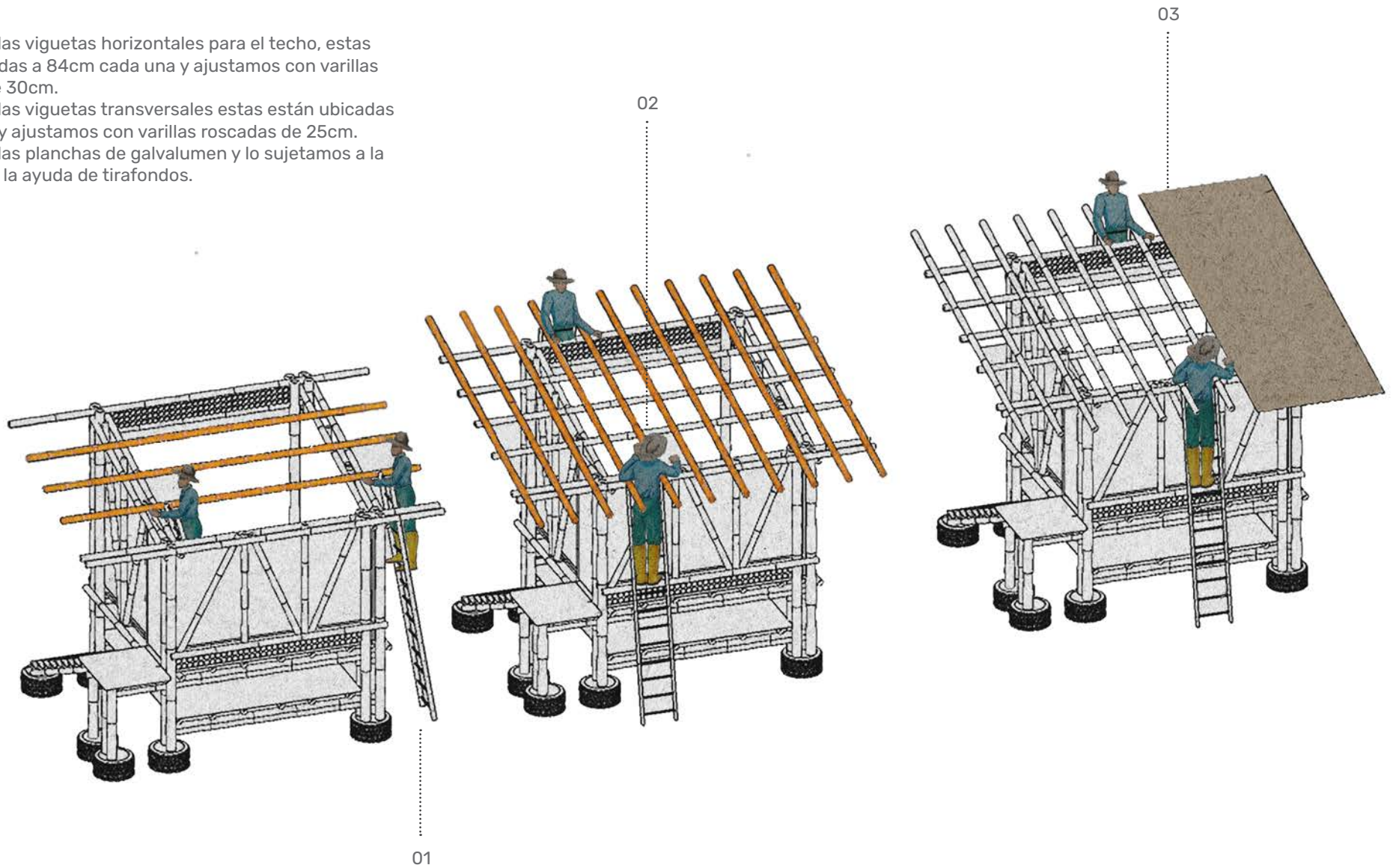
PASO
08



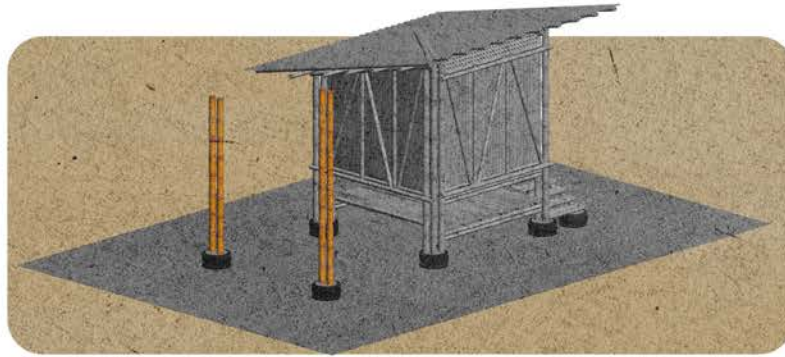
Vista lateral

PROCESO PASO LA COLOCACIÓN DEL TECHO

1. Colocamos las viguetas horizontales para el techo, estas están ubicadas a 84cm cada una y ajustamos con varillas roscadas de 30cm.
2. Colocamos las viguetas transversales estas están ubicadas cada 60cm y ajustamos con varillas roscadas de 25cm.
3. Colocamos las planchas de galvalumen y lo sujetamos a la vigueta con la ayuda de tirafondos.

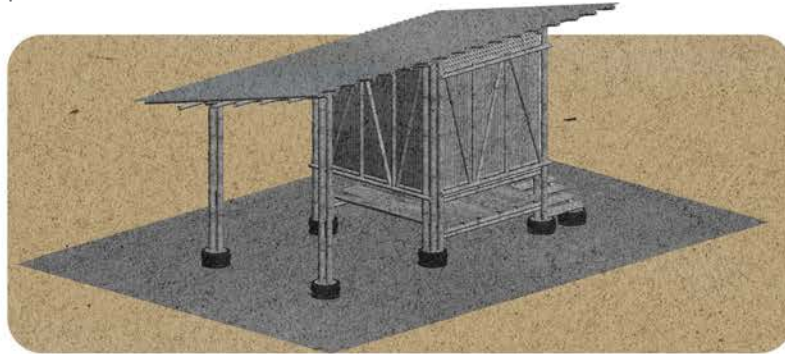


**PASO
01**



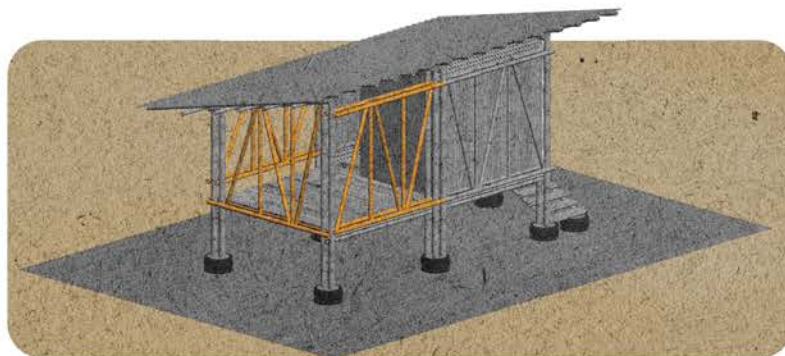
Para dar crecimiento progresivo a la bodega se utiliza las dimensiones del módulo base y se lo réplica al lado opuesto de las escaleras en donde se procede con la cimentación. Colocar los bambús en la cimentación.

**PASO
03**



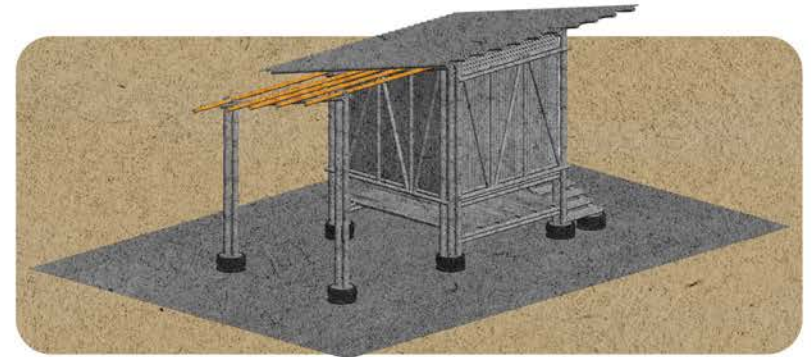
Colocar las viguetas con el mismo procedimiento que el módulo base. Colocar la cubierta de galvalumen con el mismo procedimiento que el módulo base.

**PASO
05**



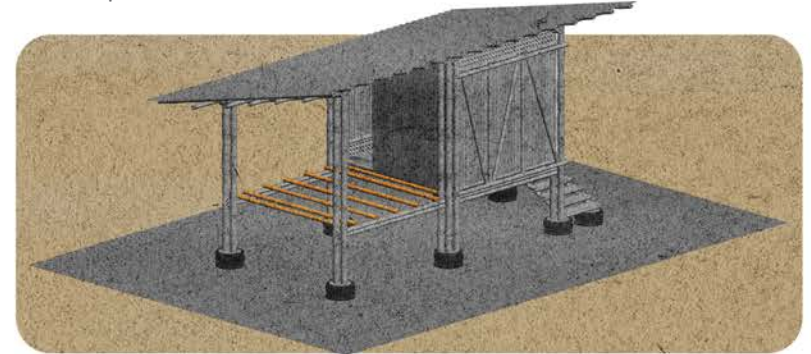
Se coloca el entepiso de caña picada con el mismo procedimiento que el módulo base. Se procede a colocar la estructura de culmos para las paredes con el mismo procedimiento que el módulo base.

**PASO
02**



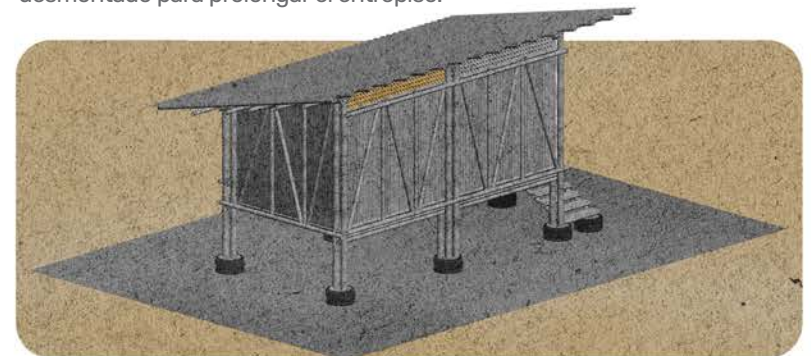
Colocar un culmo junto a los extremos superiores de las columnas para formar la viga. Colocar las vigas en el otro sentido con el mismo procedimiento que el módulo base.

**PASO
04**



Se desmonta el compartimiento inferior para utilizar las vigas en la prolongación del entepiso. Se colocan las viguetas del compartimiento inferior desmontado para prolongar el entepiso.

**PASO
06**



Finalmente se colocan los culmos cortados y la malla de gallinero en las aperturas para la ventilación

TIEMPO DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA			SEMANA 01						
N°	Tarea	Duración	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
01	Trabajos preliminares (Limpieza de suelo, excavar, mejoramiento de suelo)	2 días							
02	Cimentación, levantamiento de columnas	1 día							
03	Colocación de vigas superiores, viguetas y techo	1 día							
04	Colocación de vigas inferiores, viguetas y entrepiso	1 día							
05	Colocación de escaleras y estructura de las paredes	1 día							
06	Colocación de puertas y detalles de ventilación (entramado culmos y mallas)	1 día							

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES		
Descripción	Unidad	Cantidad
	-	A
Arandelas 3/8	U	80
Tuerca 3/8	U	80
Varilla roscada de 3/8 x 3m	kg	40
Duratecho - Novacero	U	6
Rollo malla hexagonal - metal galvanizado	ml	7
Hormigón simple replantillo f'C= 180kg/cm ²	m ³	0.17

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

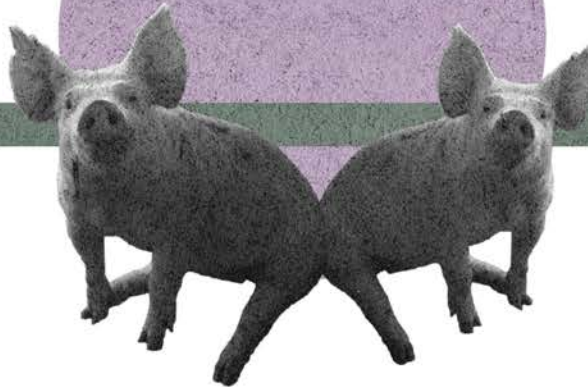
CULMOS PARA BODEGAS DE HERRAMIENTAS				
Tipología	Diámetros	Segmentos	LONGITUD (metros)	TOTAL (metros)
PAREDES	8-10 cm	12	2.9	34.8
		11	2.95	32.45
		12	2	24
		11	2.05	22.55
		3	3.1	9.3
		3	2.95	8.85
		3	2.8	8.4
		3	2.65	7.95
		3	3.25	9.75
		3	3.1	9.3
		3	2.9	8.7
		3	2.8	8.4
		2	2.6	5.2
COLUMNAS	10-12 cm	9	4.65	41.85
		9	3.75	33.75
		2	1.05	2.1
		2	1.25	2.5
VIGAS	10-12 cm	4	4	16
		6	9.8	58.8
		18	5.7	102.6
		8	7.2	57.6
		14	3.6	50.4
		3	3.91	11.73
		3	8.15	24.45
		2	0.85	1.7
		9	1	9
3	2.85	8.55		
METROS TOTALES PARA BODEGA			610.70	

*Nota: * Dentro de lo metros totales para bodega se considera el porcentaje de desperdicio o reserva*



CORRAL PROGRESIVO PARA

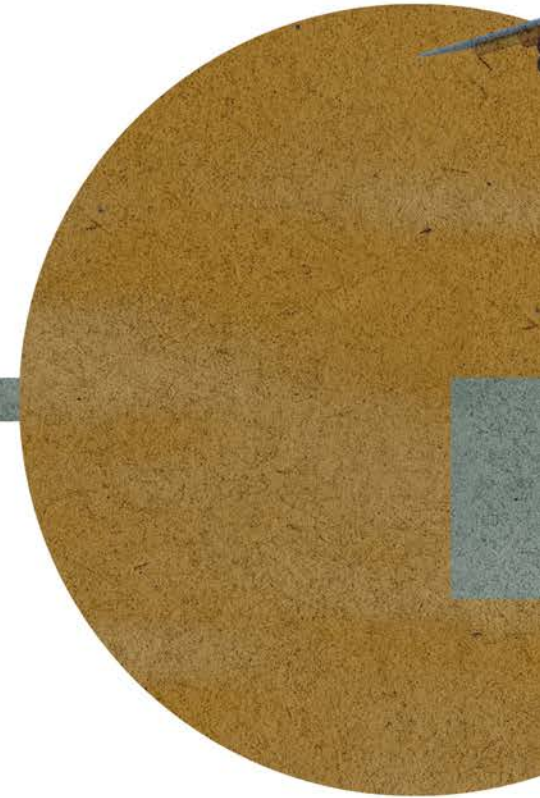
PORCINOS

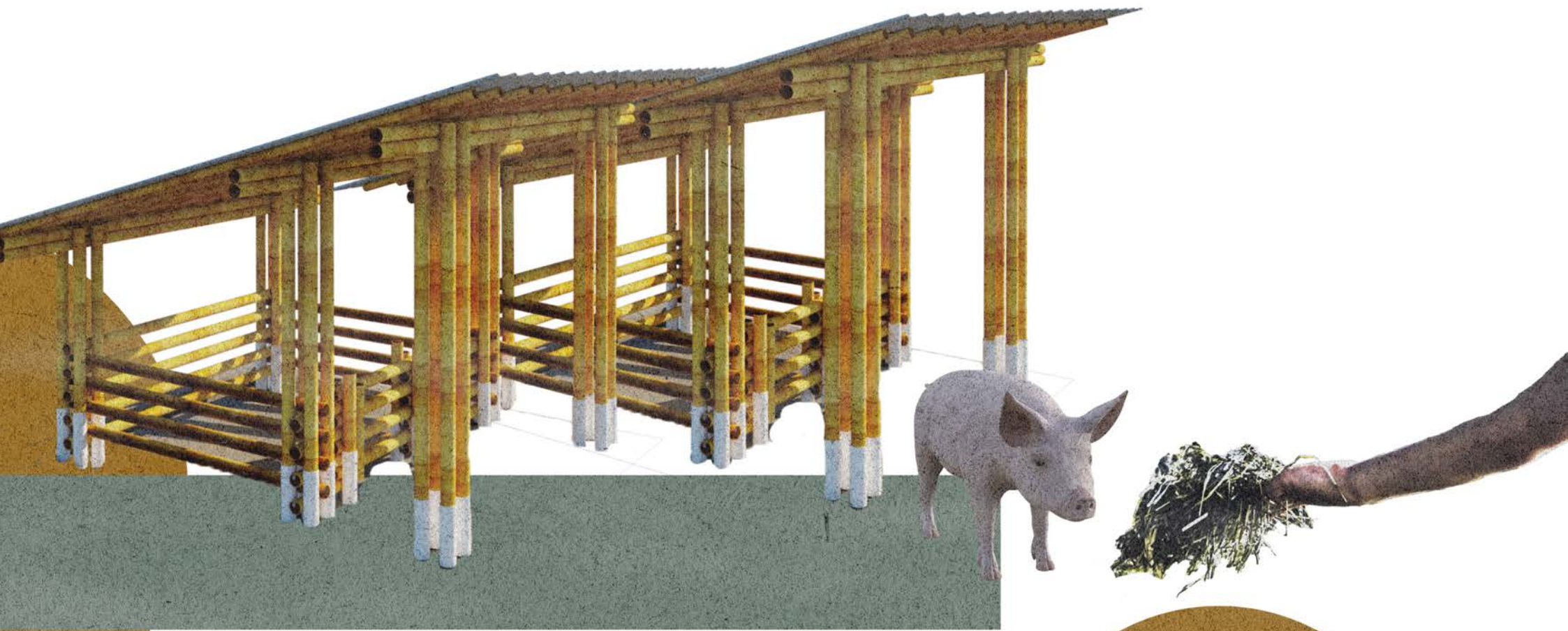


CORRAL PARA PORCINOS

La ligereza que caracteriza al bambú permite el fácil montaje de sus estructuras, dando la posibilidad a los productores el construir espacios para sus animales en un corto tiempo con relación a las necesidades de reproducción porcina.

Gracias a la gran resistencia que tiene el bambú, su empleo en el cercado perimetral tolerará afectaciones por golpes o movimientos brusco provocados por estos animales. Con un correcto diseño y construcción de estas estructuras (corrales), se aprovecha la circulación de aire necesaria para el adecuado manejo y cuidado de los porcinos.



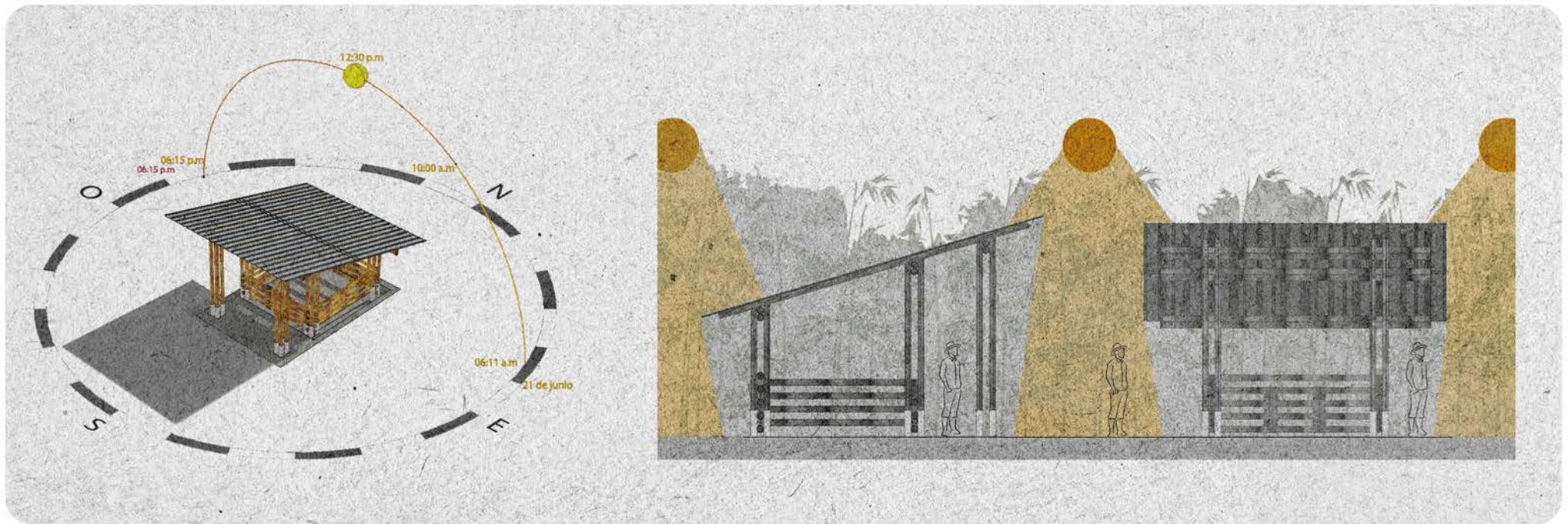


ORIENTACIÓN SOLAR IDÓNEA

El componente climático es el factor mas importante que debe considerarse al momento de implementar un corral para porcinos.

Al margen de lo expuesto, la ubicación de su estructura requerirá orientar su fachada lateral o con mayor longitud en sentido oeste, mientras que la fachada principal se la orientará en el sentido sur; esto en razón de mantener el interior de la estructura con la temperatura adecuada y confortable.

La cubierta cuenta con aleros extendidos en la periferia que brindaran sombra y protección a la radiación solar, no solo a los animales, sino que además a la propia estructura, evitando rajaduras y fotodegradación en los culmos de bambú, aumentando la vida útil del corral.



Orientación Solar para corral de porcinos

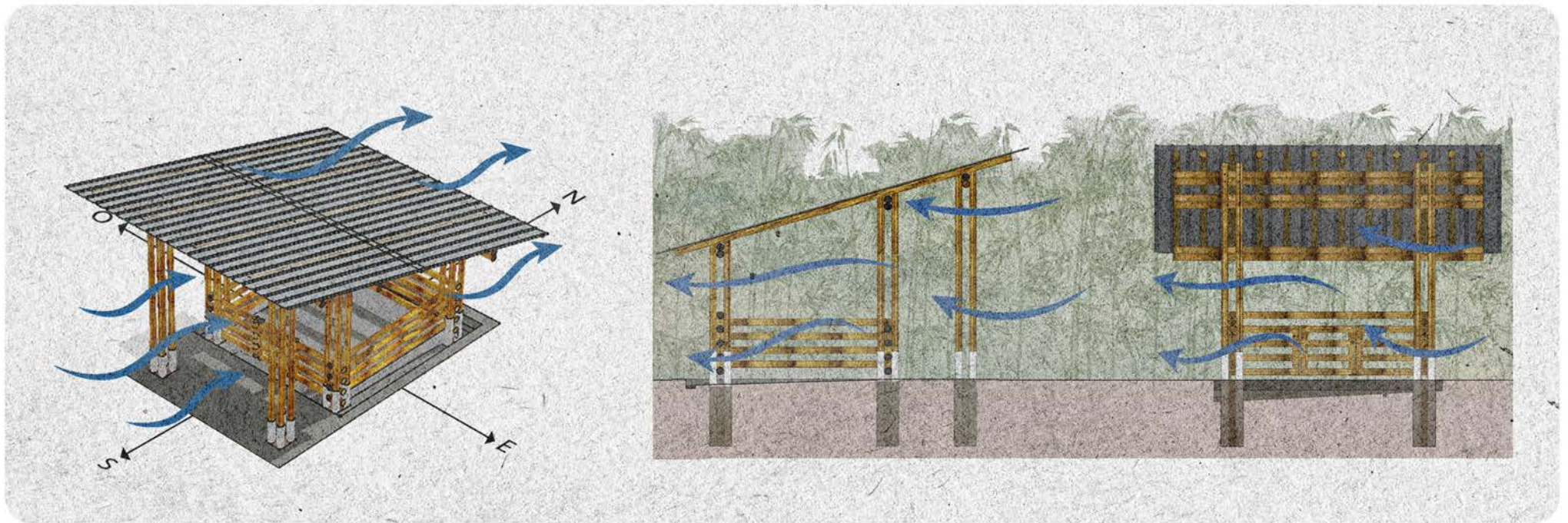
Orientación Solar (vista oeste)

Orientación Solar (vista sur)

MANEJO ADECUADO DE VENTILACIÓN

El diseño para corral de porcinos cuenta con una estructura permeable y de grandes aperturas en todas sus fachadas, que permiten una adecuada circulación de aire, sobre todo cuando esta orientada con el fin de aprovechar las corrientes de viento que van en sentido predominante sur - norte lo que origina un tipo de ventilación cruzada.

Del mismo modo, la altura en la que se encuentra ubicada la cubierta, facilita la entrada necesaria de viento, lo que le permite mantener fresco el lugar durante el transcurso del día y así evitar la concentración de malos olores.



Ventilación para corral de porcinos

Ventilación (vista oeste)

Ventilación (vista sur)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

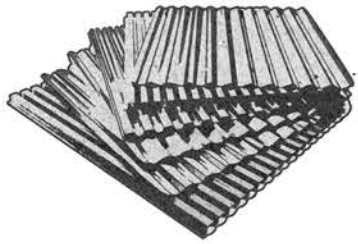
MATERIALIDAD



El corral progresivo para porcinos está diseñado con el objetivo de desarrollar un espacio funcional, accesible, y de fácil construcción. Se crea a partir de un módulo base, dicho módulo tiene la posibilidad de expandirse según la necesidad y recursos que posea el usuario.

Esta alternativa contribuye a que se pueda comenzar la crianza con un pequeño número de porcinos y conforme al incremento de estos animales el corral pueda crecer paulatinamente.

CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS



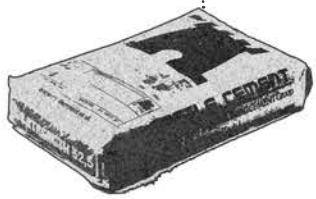
Galvalumen 1.30mX4.20m



Varilla Roscada diámetro de 1cm (para uniones)



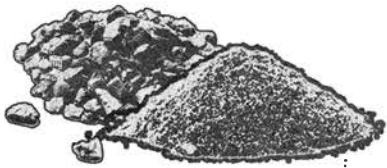
Caña guadúa diámetro de 15cm



Cemento para contrapiso



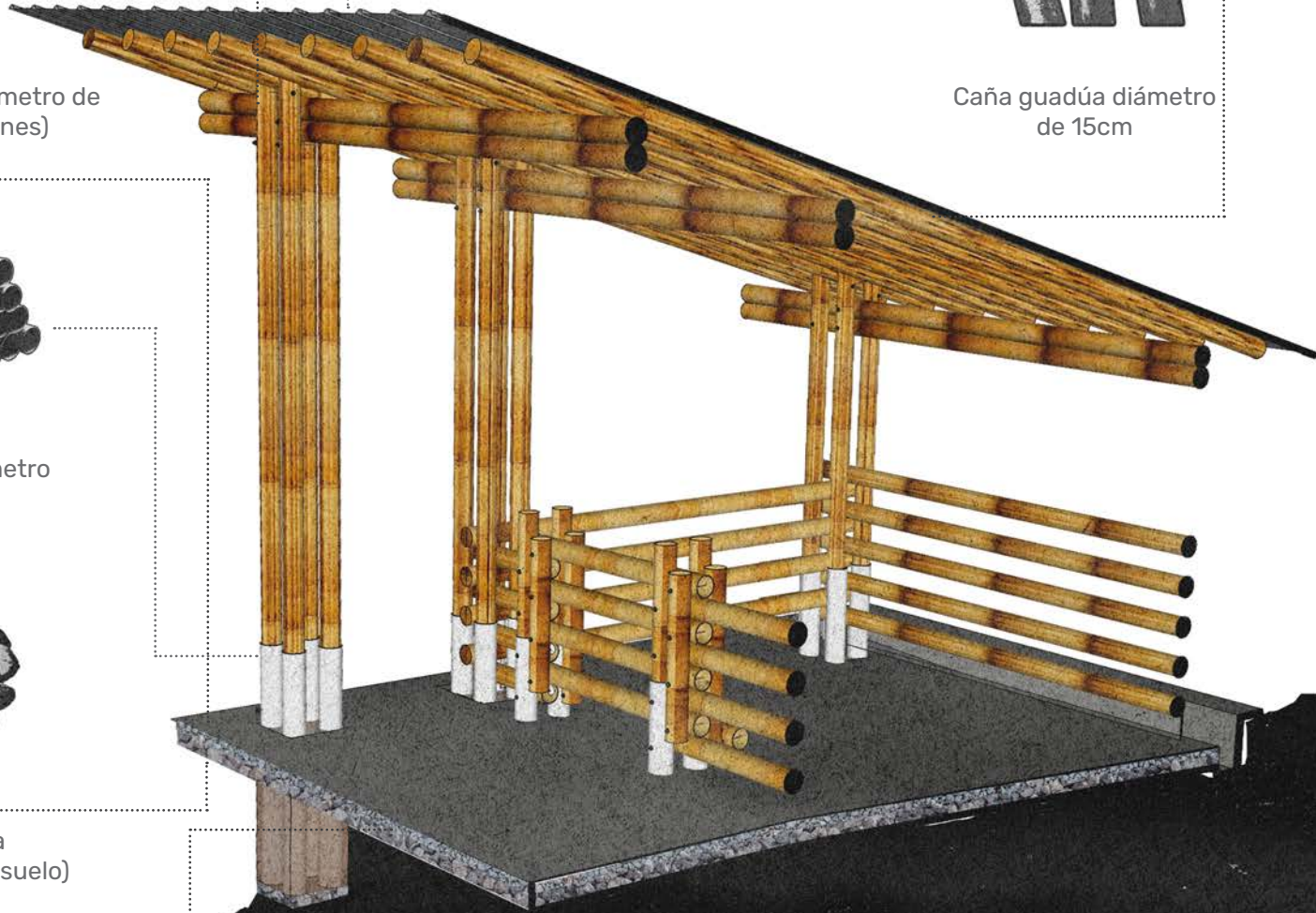
Tubo PVC diámetro de 160mm



Ripio + Arena
Para el contrapiso

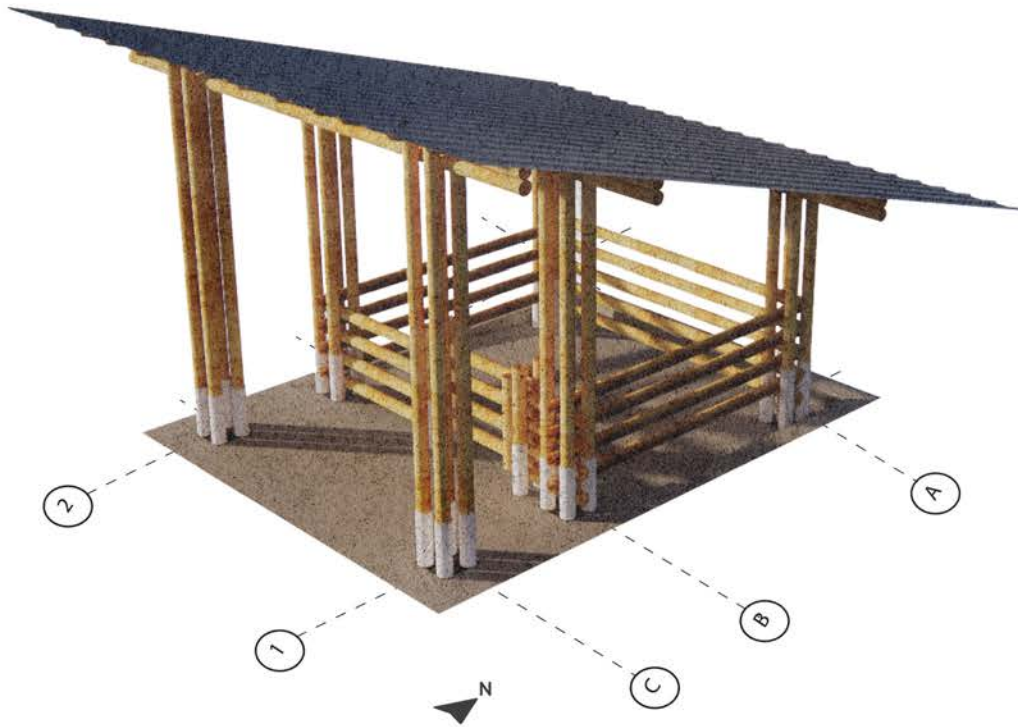


Piedra Bola
(Tratamiento de suelo)

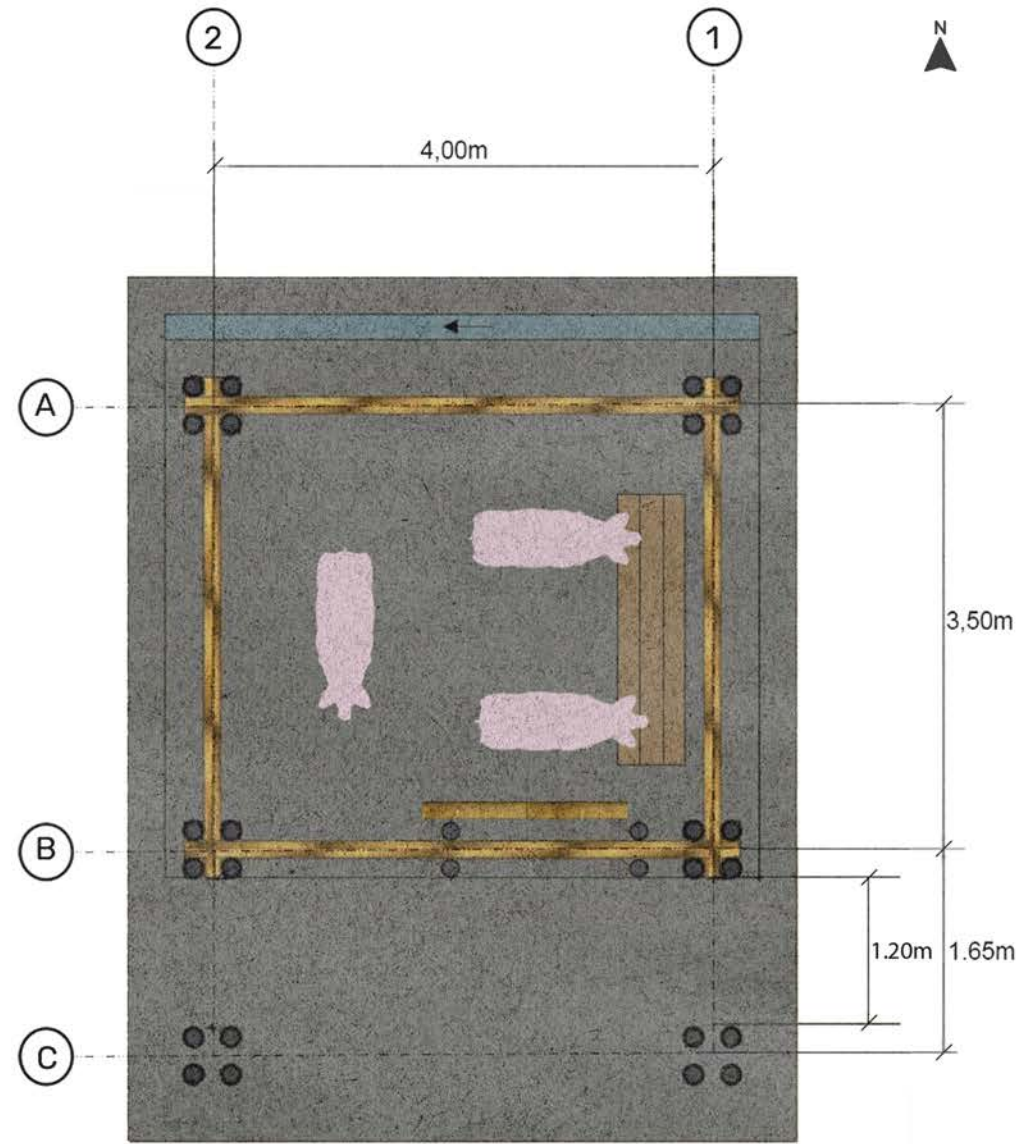


PLANOS ARQUITECTÓNICOS

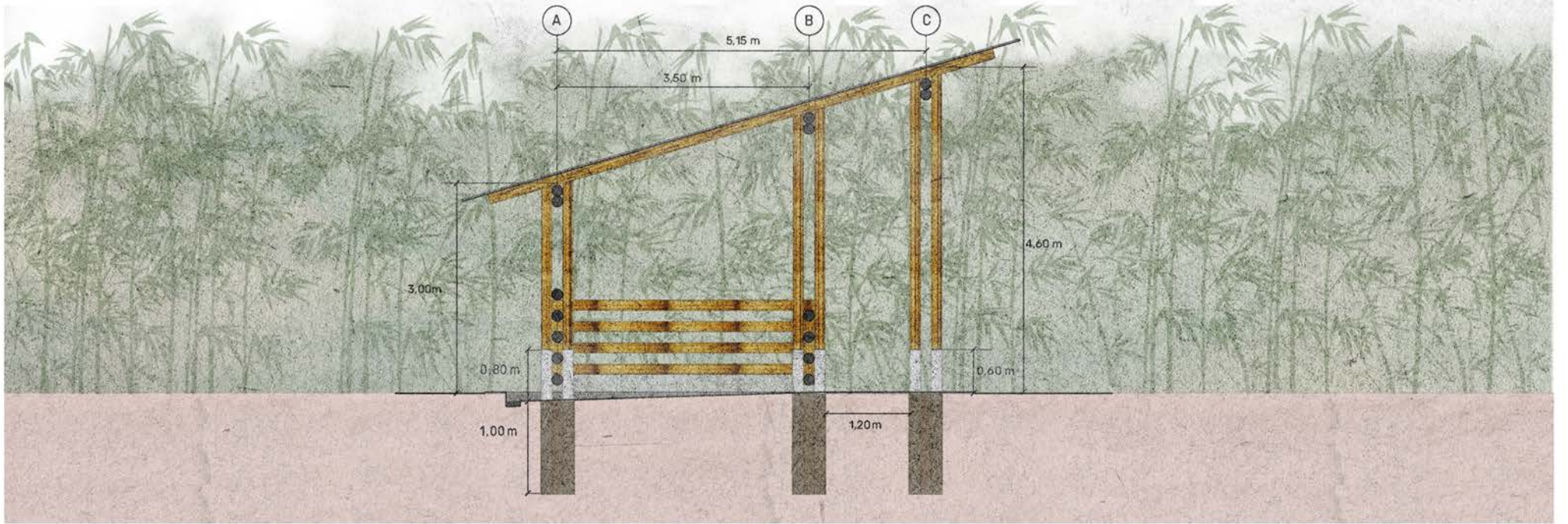
MÓDULO BASE CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS



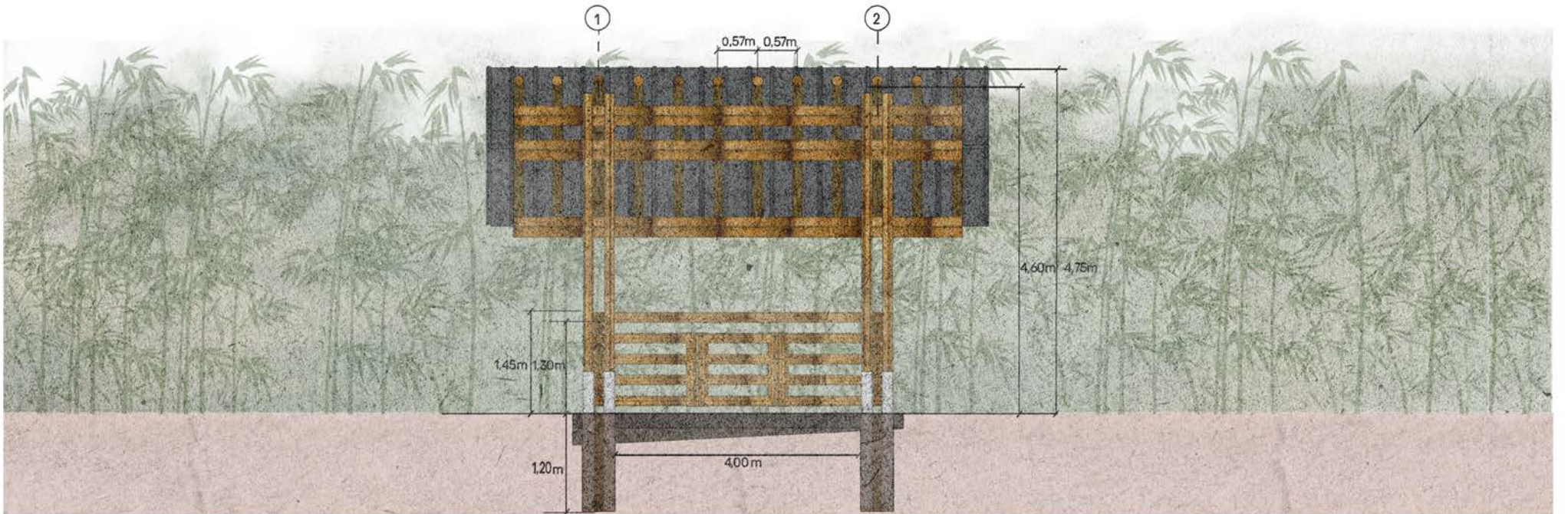
Manual base del Corral de Porcinos



Vista en planta



Vista Oeste



Vista Sur

PASO A PASO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

APORTE SOCIAL

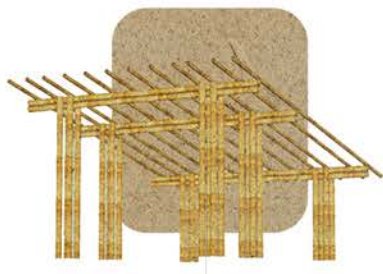
PARA TOMAR EN CUENTA

1. Traspaso de información del plano al terreno
2. Cimentación
3. Estructura - Columnas
4. Estructura - Vigas, Viguetas, Techo
5. Corral y puerta
6. Modelo de Expansión

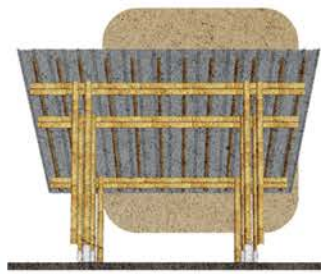
Para la construcción del corral de porcinos es necesario comenzar con la preparación del terreno, esto se lo realiza tomando las medidas necesarias para la ubicación de los ejes donde se localizará la estructura del corral, posteriormente se debe comenzar con el ensamblaje desde la cimentación, columnas, vigas, viguetas, techo, el cerramiento del corral y la proyección de crecimiento a futuro de la estructura, si la demanda de porcinos aumenta.



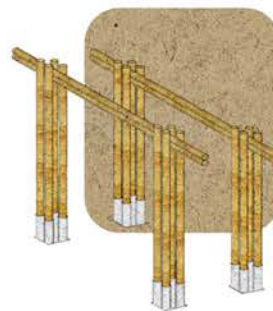
Corral



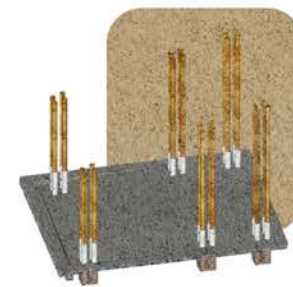
Viguetas



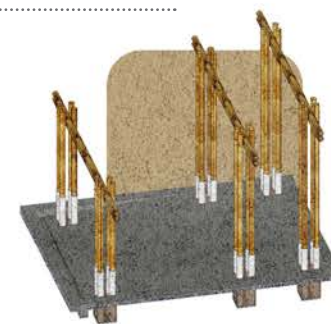
Techo



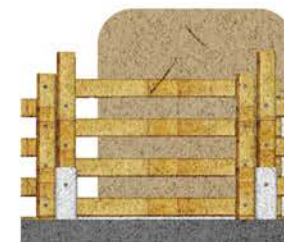
Barandal



Columnas



Vigas



Puerta



Cimentación

CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS



PRIMEROS PASOS

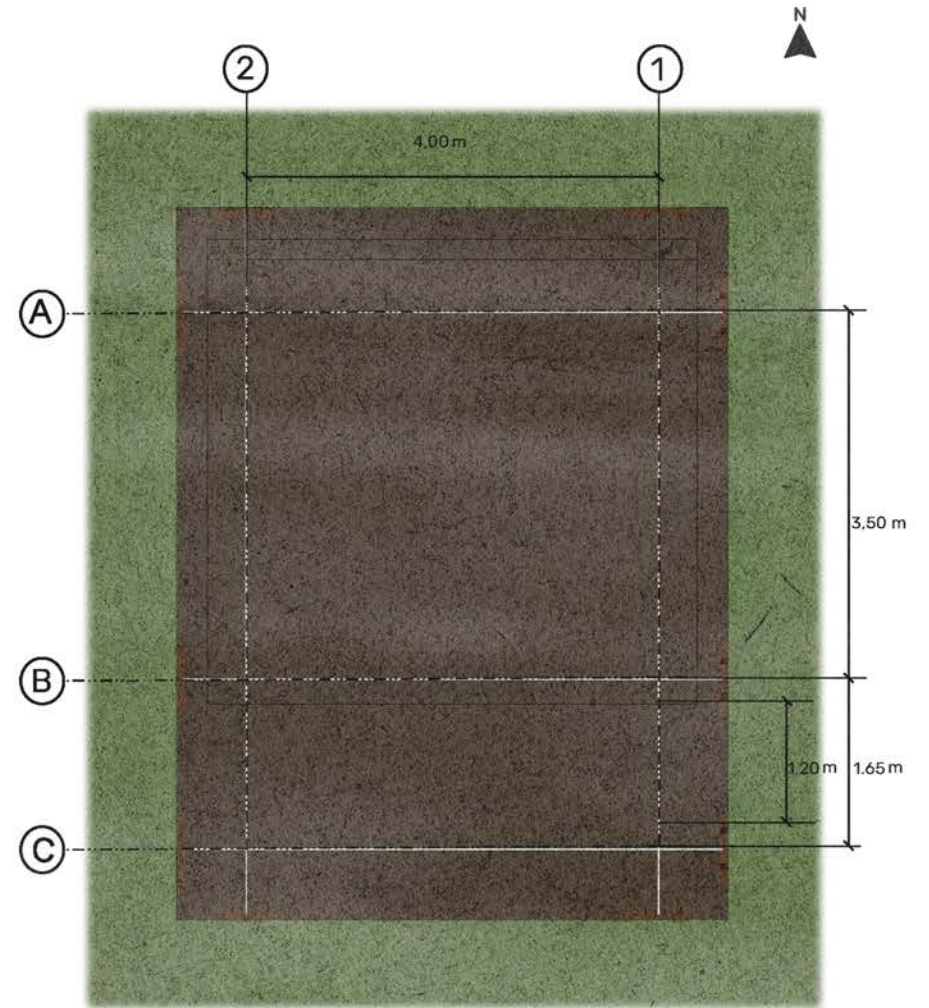
CÓMO PASAR LA INFORMACIÓN DEL PLANO AL TERRENO

MÓDULO BASE PARA EL CORRAL DE PORCINOS

El replanteo o traslado de medidas, señalan sobre el terreno a construir los puntos o marcas que indiquen toda la información que se encuentra contenida en los planos acorde al tipo de estructura a construir.

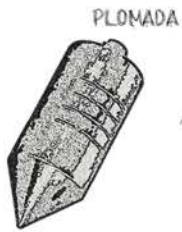
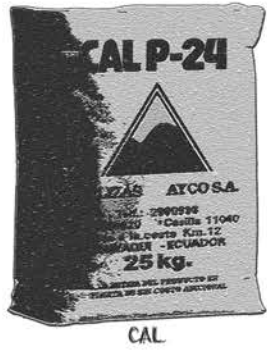


Perspectiva

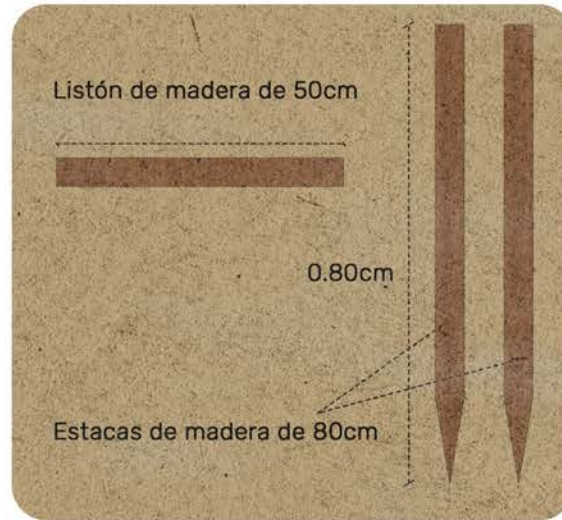


Vista en planta

HERRAMIENTAS

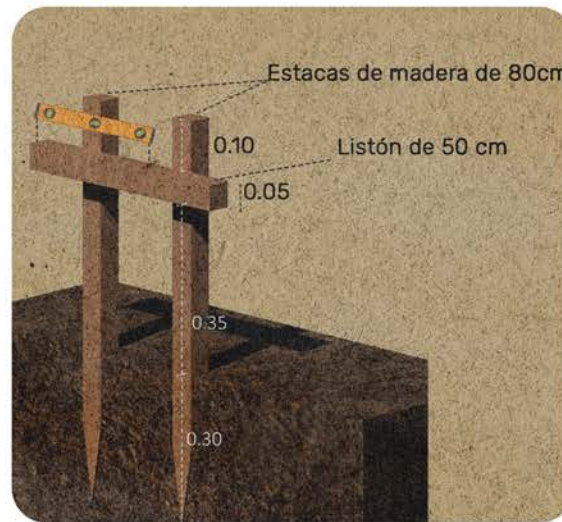


PASO 01



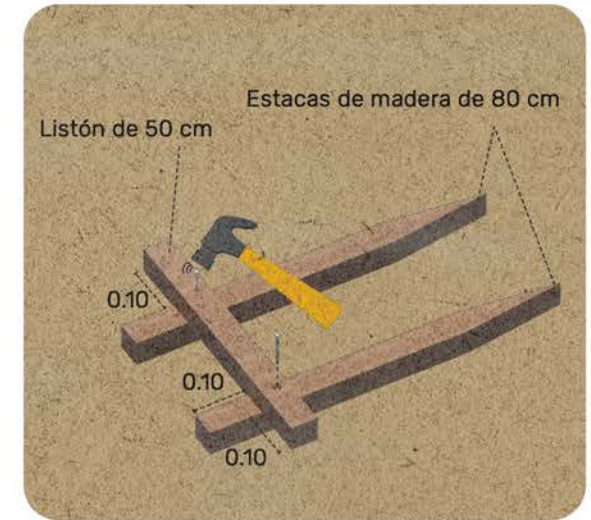
Preparar 20 estacas de 80 cm y 10 listones de madera de 50 cm para realizar el replanteo.

PASO 04



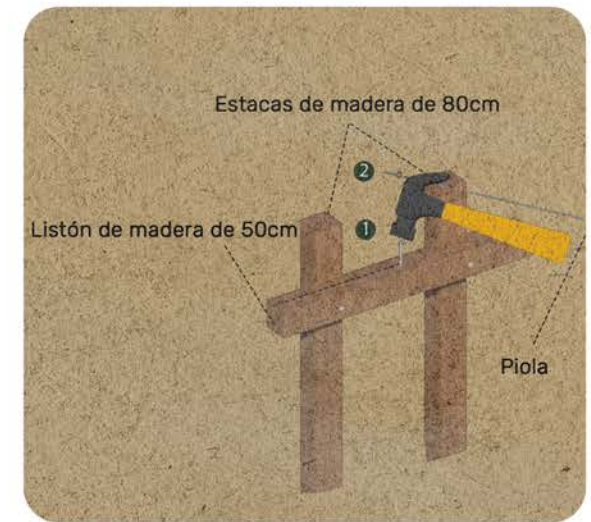
Una vez armados los caballetes estos serán colocados en el terreno con la profundidad mostrada en el gráfico.

PASO 02



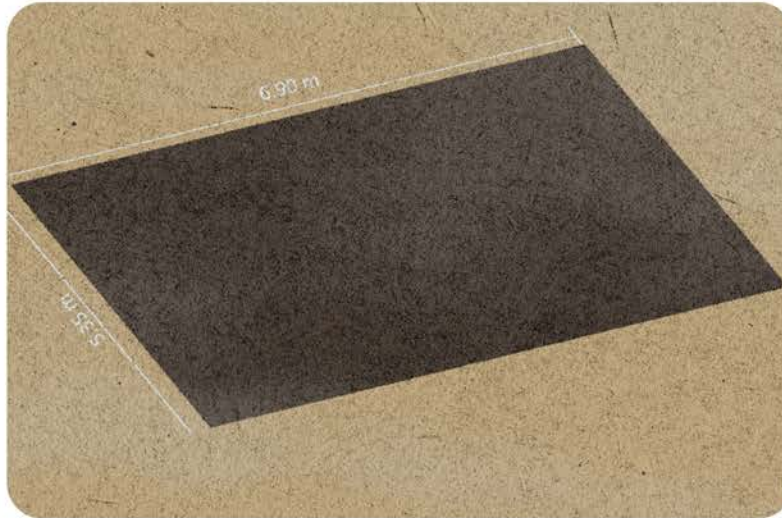
Unir las estacas de madera con el listón, dejando las distancias proporcionadas en el gráfico.

PASO 03



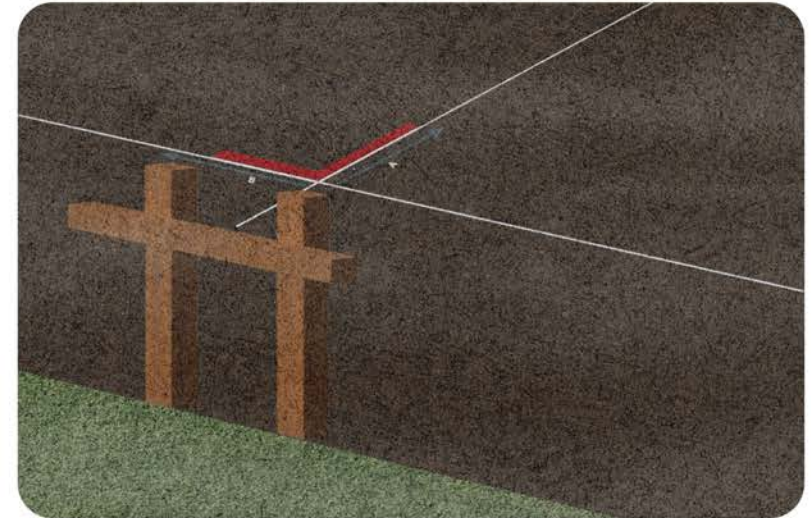
Para el momento de tender las piolas se debe a clavar un clavo (1) en la mitad del cuartón y amarrar la piola (2).

PASO
01



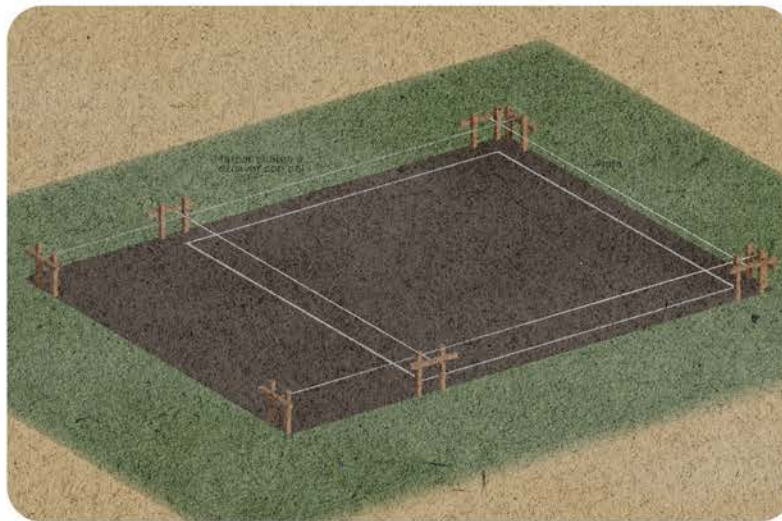
Limpiar el área del terreno para posteriormente nivelarlo y darle la pendiente requerida.

PASO
02



Colocar los caballetes y tender las piolas del área a nivelar, verificando los ángulos de 90 grados. Se puede usar el método de medición en cuerdas con medidas lado A (3m) y lado B (4m), asegurando que la unión de estas líneas mida 5m. También se puede verificar con una escuadra.

PASO
03



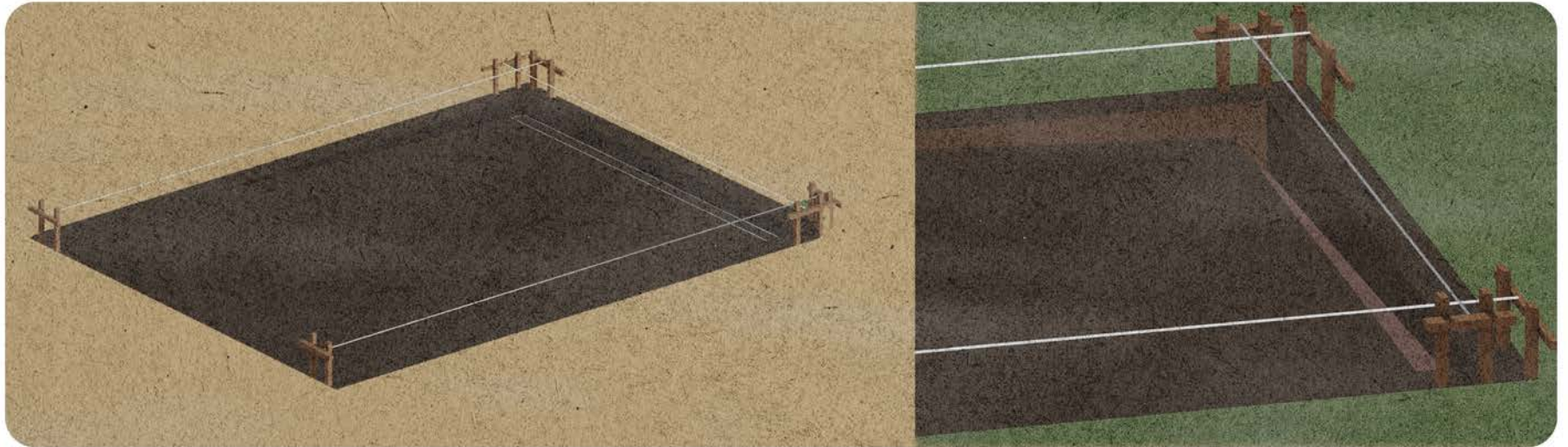
Marcar el área que se va a nivelar del terreno con cal para proceder a la excavación.

PASO
04



Excavar el terreno para formar la pendiente del 5%.

PASO
05



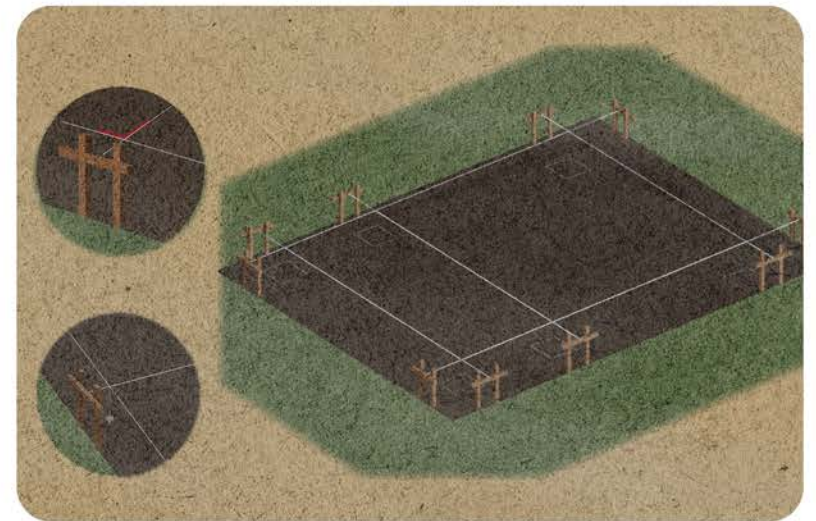
Seguido de esto tender una nueva piola que marcará el eje de la zanja que posteriormente será excavada.

PASO
06



Colocar nuevos caballetes para determinar los ejes para los plintos.

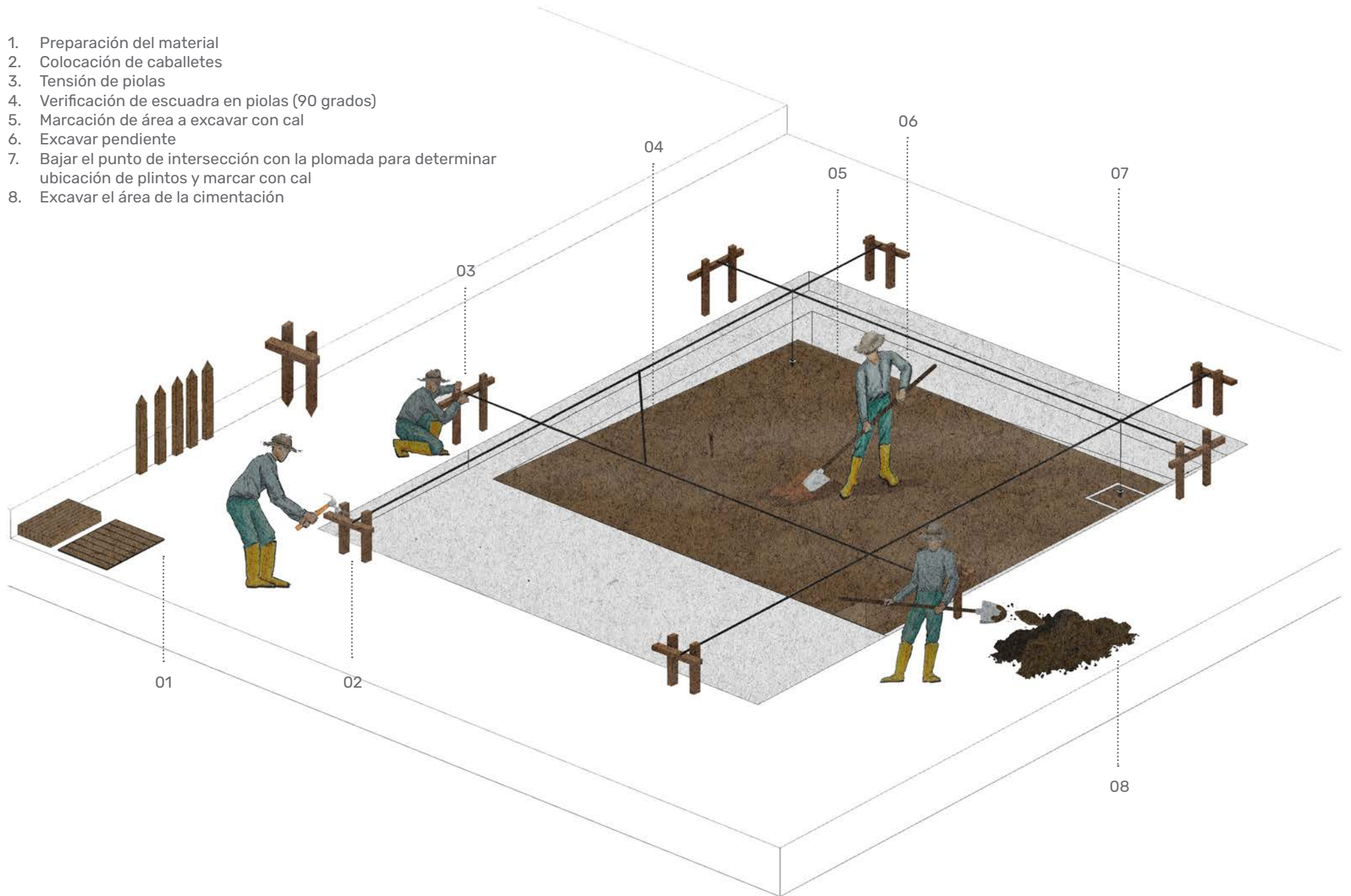
PASO
07



Verificar que las piolas estén a 90 grados, bajar el punto de intersección a la tierra mediante la utilización de la plomada y realizar el trazado con la cal en el perímetro de los plintos a excavar.

PASO DE MEDIDAS DEL PLANO AL TERRENO

1. Preparación del material
2. Colocación de caballetes
3. Tensión de pialas
4. Verificación de escuadra en pialas (90 grados)
5. Marcación de área a excavar con cal
6. Excavar pendiente
7. Bajar el punto de intersección con la plomada para determinar ubicación de plintos y marcar con cal
8. Excavar el área de la cimentación



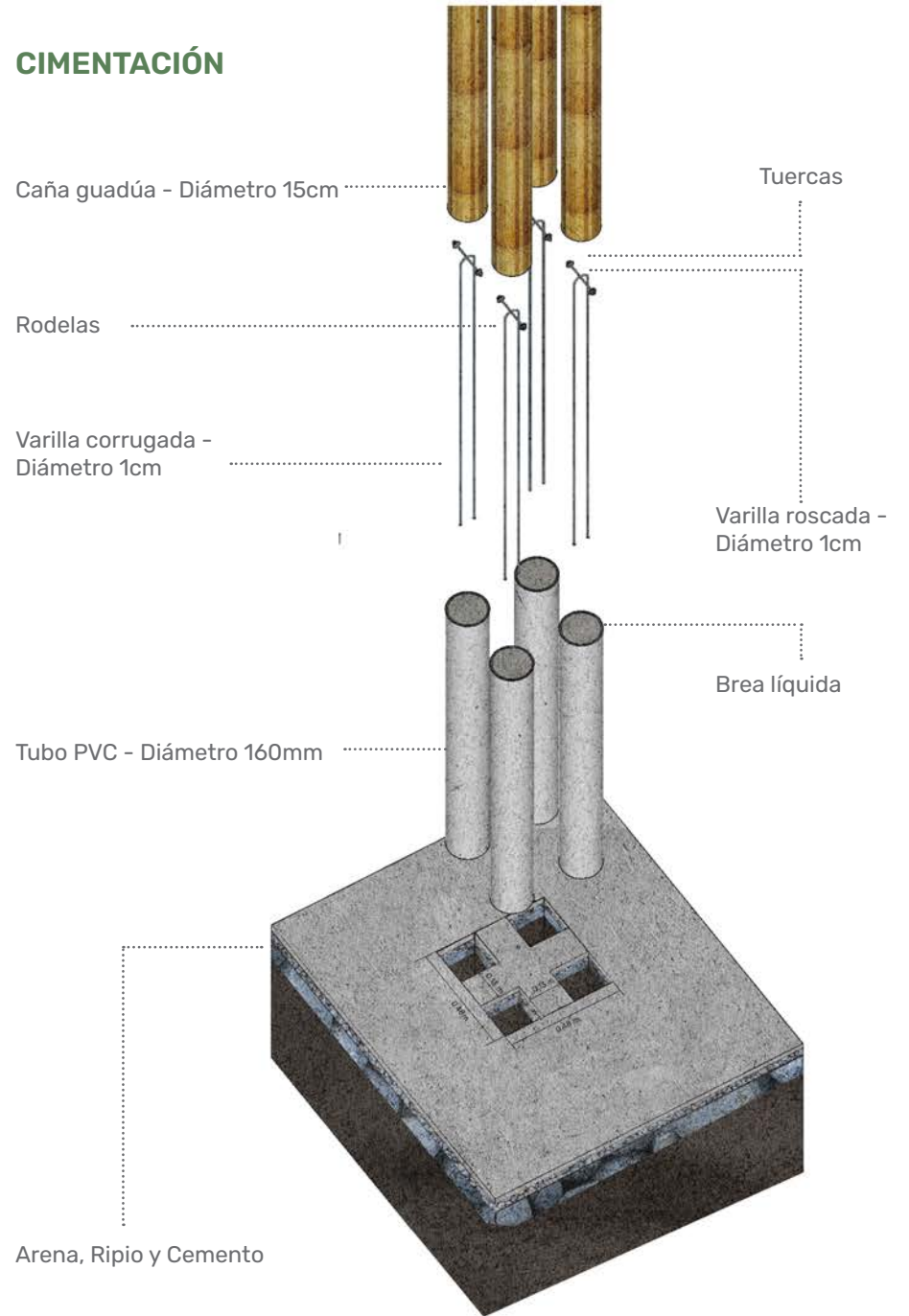


CIMENTACIÓN

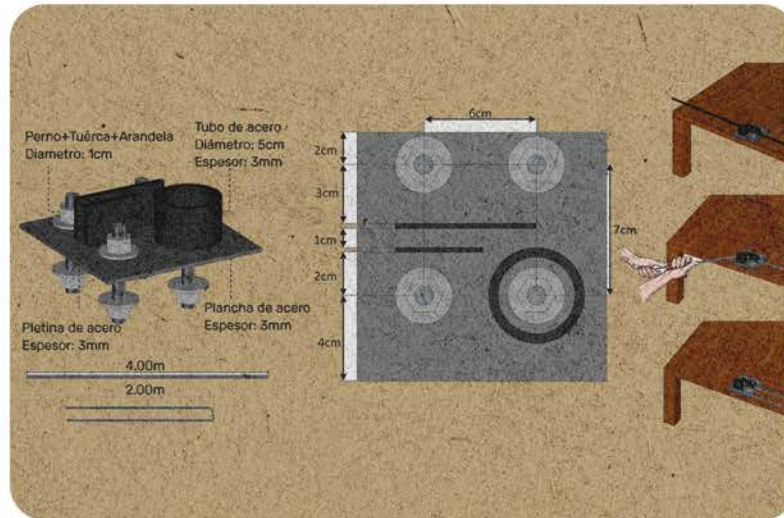
HERRAMIENTAS



CIMENTACIÓN

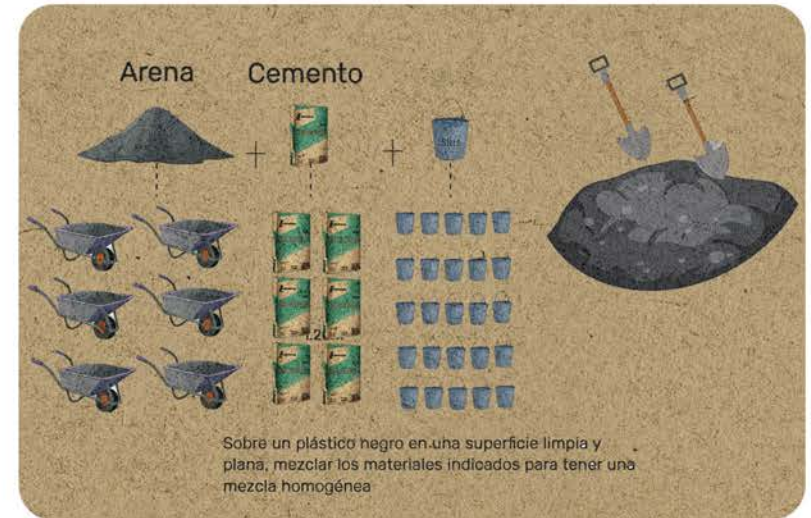


PASO 01



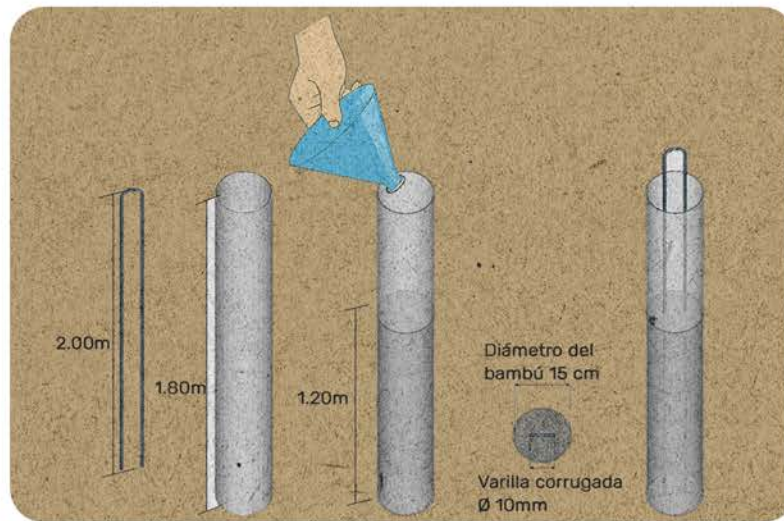
Cortar una varilla corrugada a 3 m de largo y doblarla, para hacerlo se coloca la varilla corrugada en la dobladora previamente elaborada y se realiza un empuje hacia adentro generando el doble deseado.

PASO 02



Cortar una varilla corrugada a 3 m de largo y doblarla, para hacerlo se coloca la varilla corrugada en la dobladora previamente elaborada y se realiza un empuje hacia adentro generando el doble deseado.

PASO 03



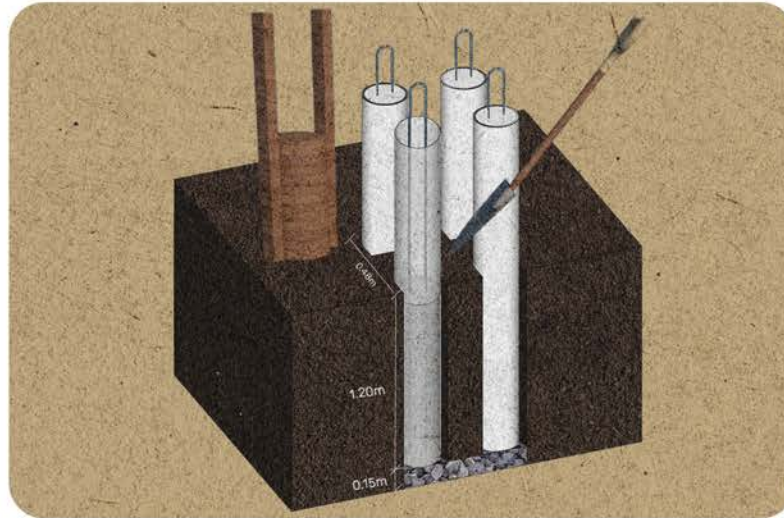
Excavar el terreno a 1.35m o hasta tocar suelo firme y rellenar una capa de 0.20m con hormigón ciclópeo F'C 210 kg para hacer más fuerte al terreno.

PASO 04



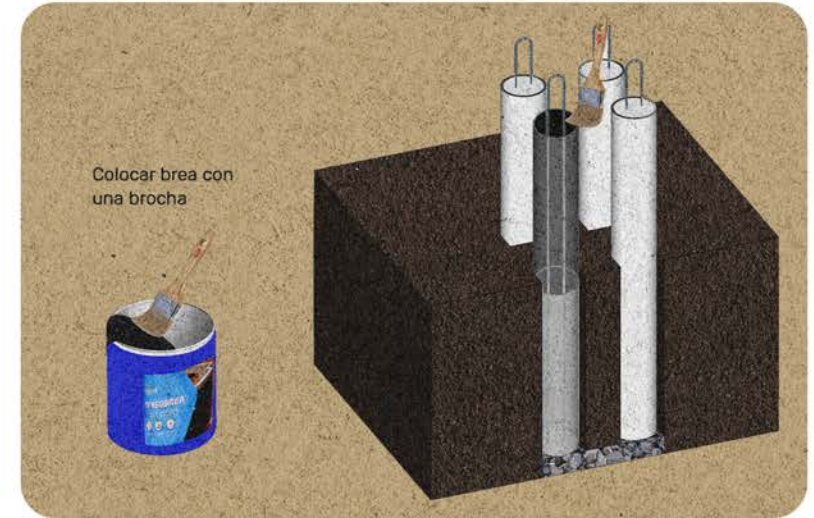
Colocar 4 tubos PVC preparados anteriormente a 1.20m en el terreno y rellenar el espacio entre tubos con tierra y apisonar al rededor.

PASO
05



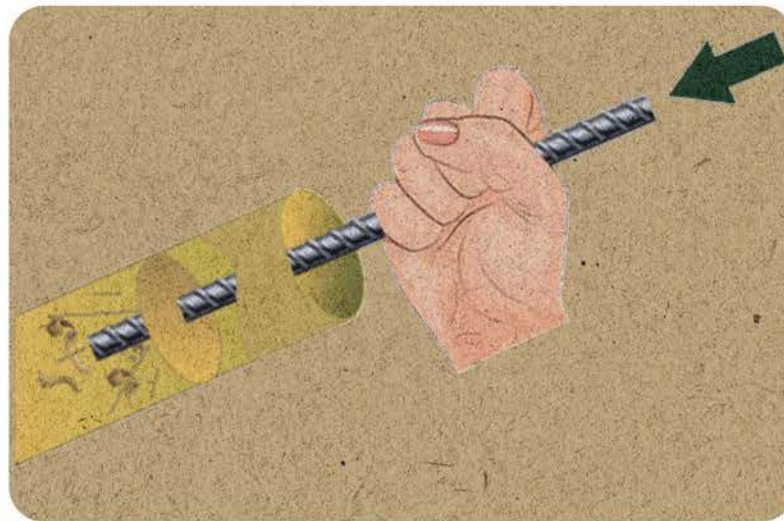
Después que el hormigón se endurezca colocar una capa de brea en los cuatro tubos.

PASO
06



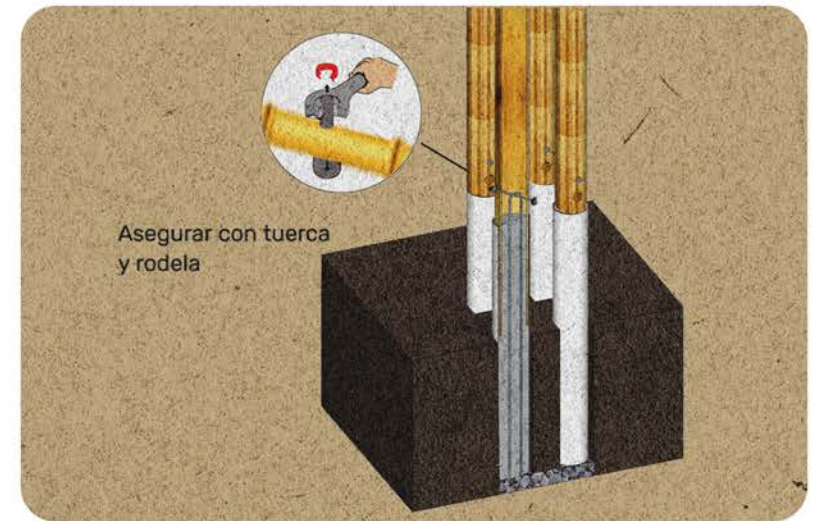
Ahuecar las varas de bambú con un trozo de varilla de refuerzo para romper los nudos internos del bambú y que poder ingresar el mortero.

PASO
07



Introducir el bambú en el PVC y realizar una abertura de un centímetro de diámetro e introducir una varilla roscada de 20cm de largo y asegurarla con una tuerca y rodela. Repetir el proceso en 3culmos más para formar la columna

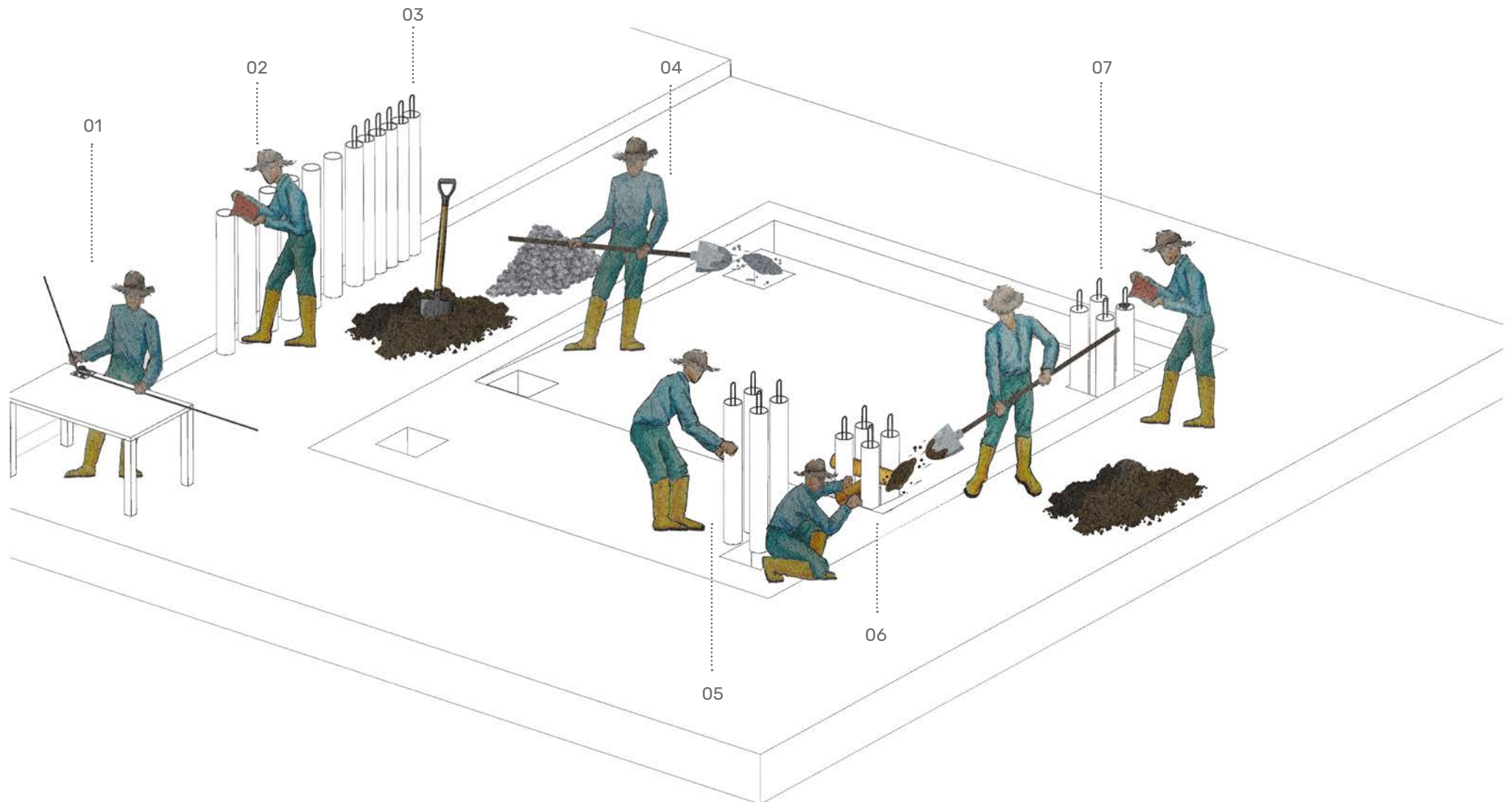
PASO
08

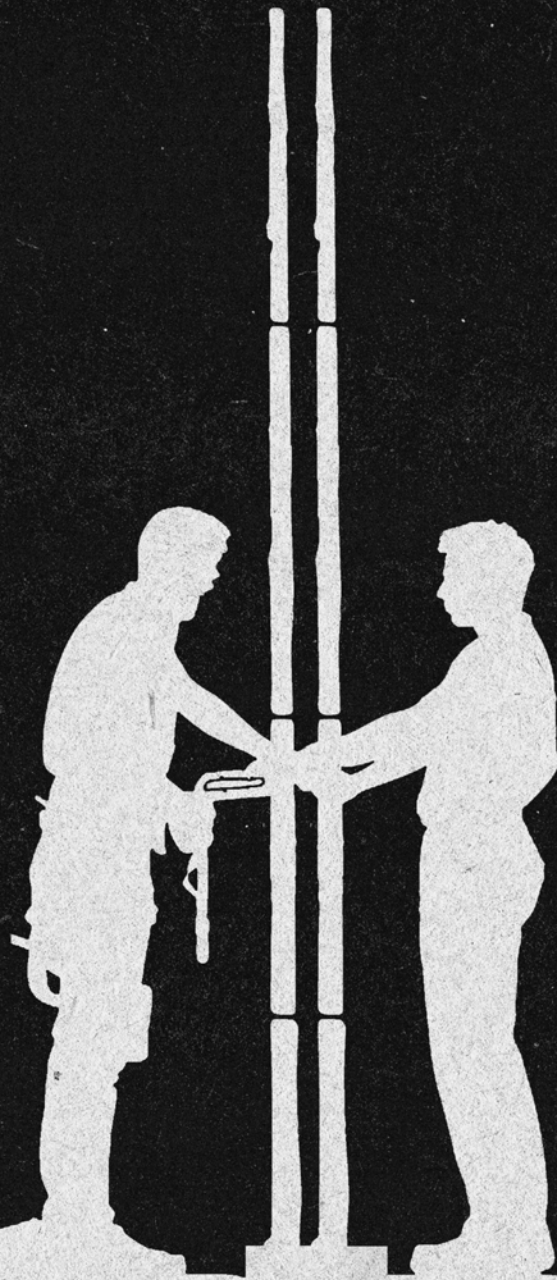


Finalmente realizar una abertura de 5 cm con un taladro con broca para madera para colocar más mortero y que se unan la caña guadúa y la cimentación ESTE PROCESO REALIZARLO CUANDO LA ESTRUCTURA TODA LA ESTRUCTURA ENCUENTRE ARMADA POR COMPLETO.

PROCESO PASO A PASO DE LA CIMENTACIÓN

1. Doblar la varilla corrugada
2. Rellenar los tubos PVC con mortero
3. Colocar la varilla que se doblo anteriormente antes de que endurezca el hormigón
4. Con la zona donde se situarán los culmos excavada. Colocar dentro de la excavación una capa de grava de 0.15m
5. Colocar cuatro de los tubos PVC preparados previamente
6. Rellenar con tierra el espacio sobrante y apisonar. Ayudarse de pedazos de culmos de bambú para respetar las distancias entre los tubos PVC.
7. Retirar los bambús entre los PVC y colocar breña en el interior de los tubos.



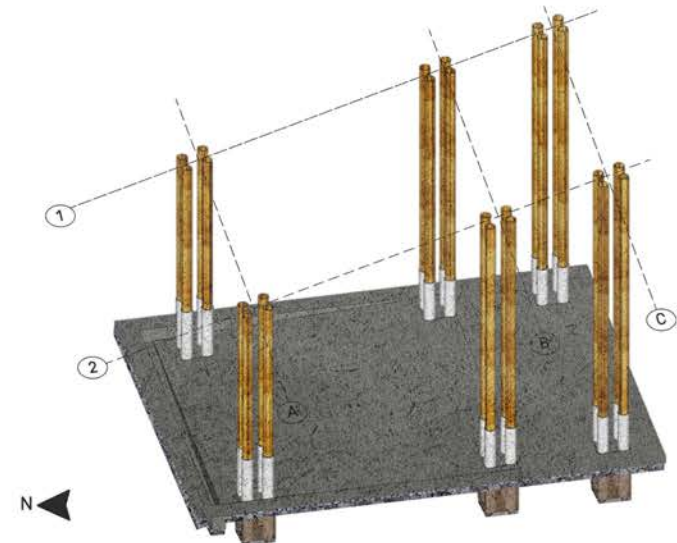
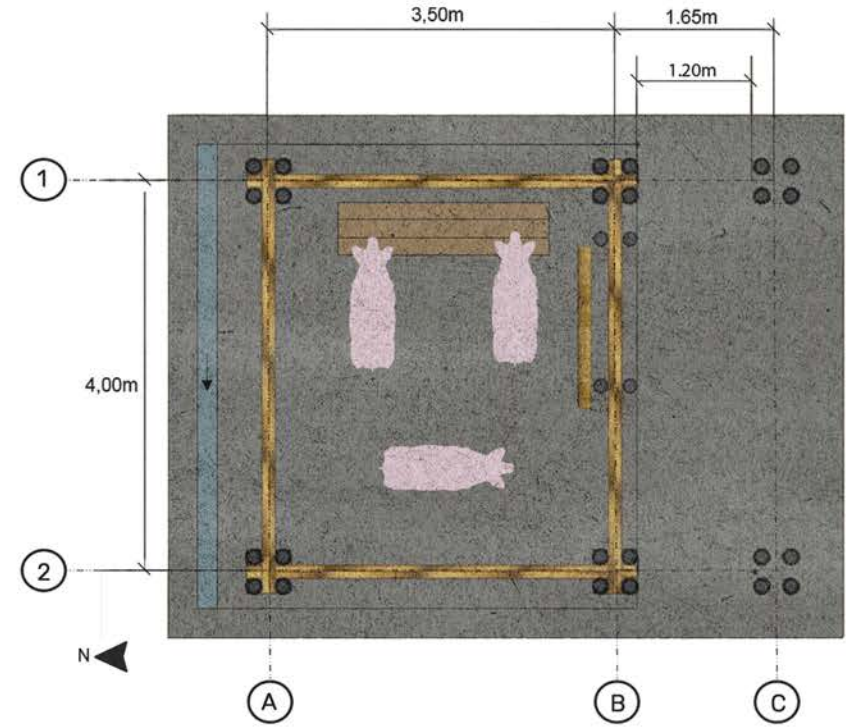


COLUMNAS

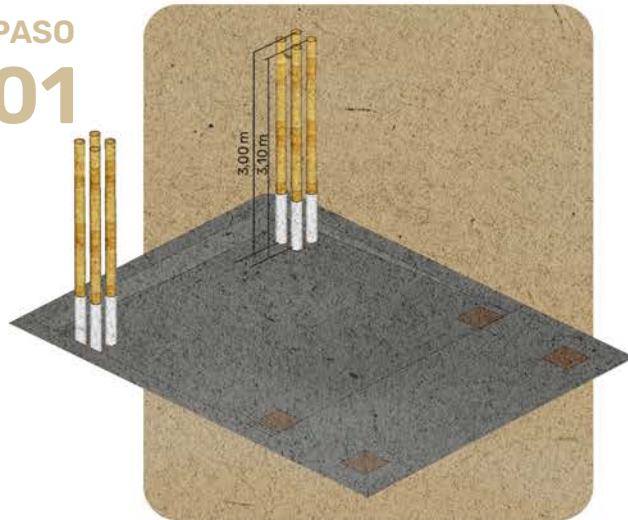
HERRAMIENTAS



ESTRUCTURA COLUMNAS



PASO
01



Las columnas ubicadas en el eje 1A y 2A, están compuestas por 4 culmos mismos que sus 2 primeros tendrán una altura de 3.00m y los 2 siguientes de 3.10m

PASO
02



Las columnas ubicadas en el eje 1B y 2B, sus 2 primeros culmos tendrán una altura de 4.02m y los 2 siguientes de 4.10m

PASO
03



Las columnas ubicadas en el eje 1C y 2C, sus 2 primeros culmos tendrán una altura de 4.50m y los 2 siguientes de 4.60m

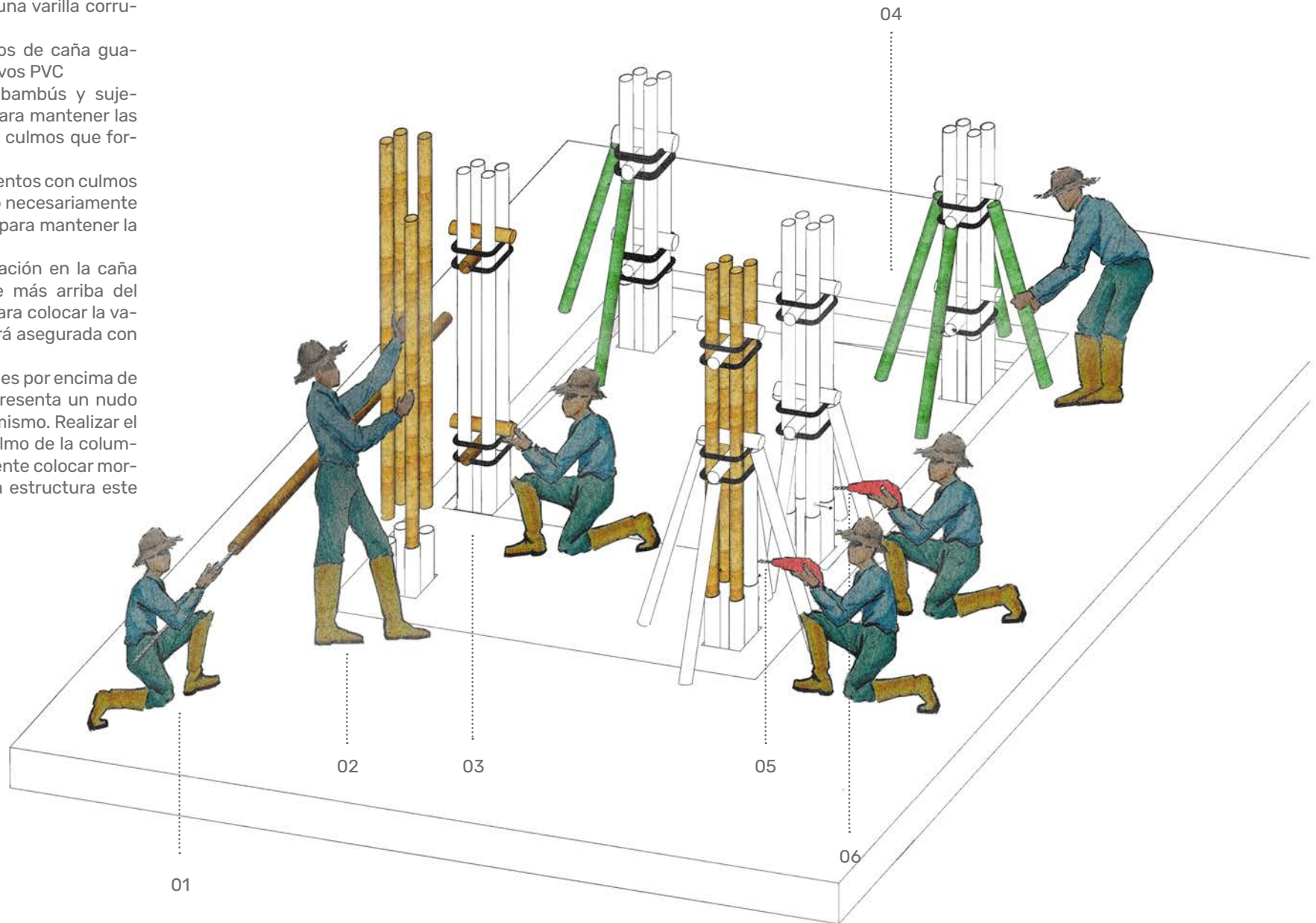
PASO
04



CONTRAPISO: el área contará con una ligera capa de hormigón la cual ayudara a la conservación de la misma estructura, esta servirá de soporte para los animales para que estos no dañen la superficie así como también ayudara a que su mantenimiento sea mas fácil y menos costoso, debajo de la capa de hormigón se encuentra una capa de ripio y de piedra bola esto con el objetivo de mejorar el suelo donde será implantada la estructura, las excavaciones donde se encuentran los bambús que servirán de columnas también contarán con un mejoramiento de suelo de esta manera ayudar en la conservación de la estructura.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE COLUMNAS

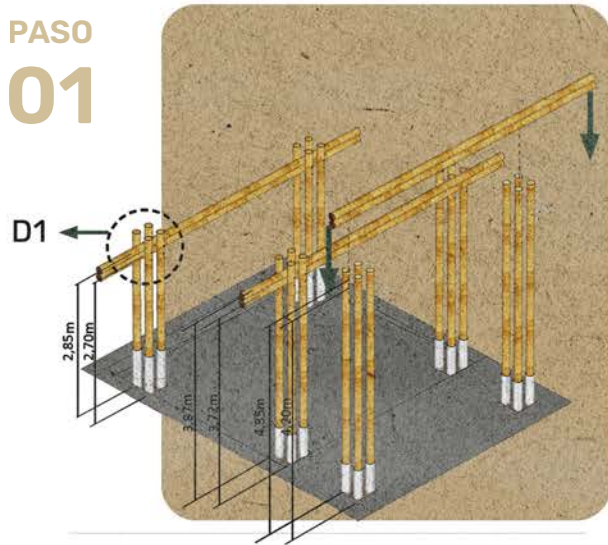
1. Preparar el material y romper los nudos del culmo con una varilla corrugada
2. Introducir los culmos de caña guadúa en sus respectivos PVC
3. Colocar pequeños bambús y sujetarlos con cuerda para mantener las distancias entre los culmos que formarán la columna.
4. Colocar apuntalamientos con culmos de caña guadúa (No necesariamente debe estar tratada) para mantener la estabilidad.
5. Realizar una perforación en la caña guadúa ubicándose más arriba del tubo PVC. Servirá para colocar la varilla roscada que será asegurada con tuerca y rodela.
6. Realizar perforaciones por encima de la anterior y si se presenta un nudo perforar a 5cm del mismo. Realizar el proceso en cada culmo de la columna para posteriormente colocar mortero cuando toda la estructura este ensamblada.





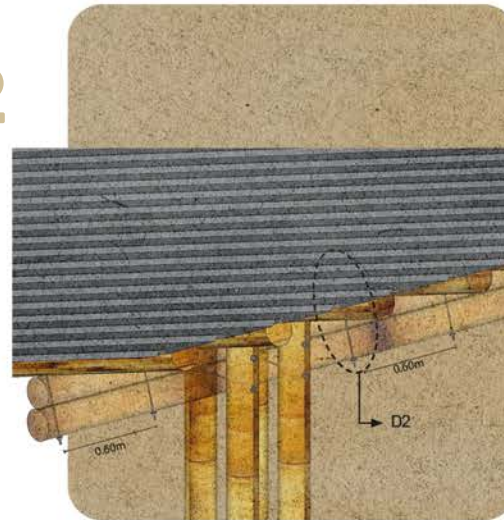
VIGAS -VIGUETAS

PASO 01



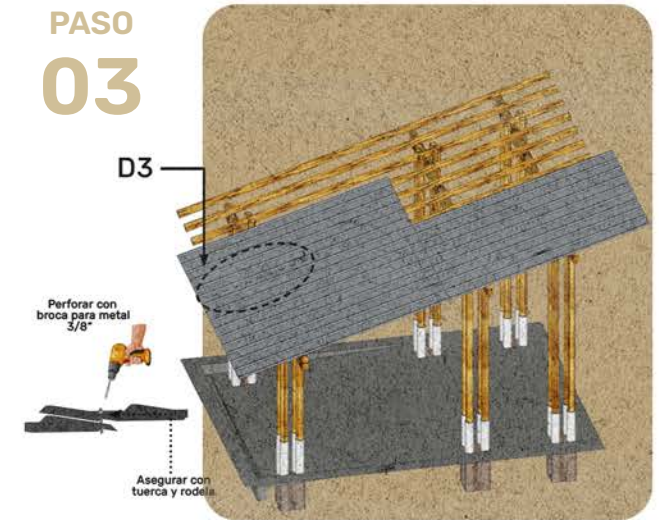
En las vigas del eje 1, el centro del culmo inferior se encuentra a una altura de 2.69m y superior a 2.84m. En las vigas del eje 2, el centro del culmo inferior está a 3.70m y superior a 3.85m. En las vigas del eje 3, el centro del culmo inferior se sitúa a 4.20m y superior a 4.20m

PASO 02



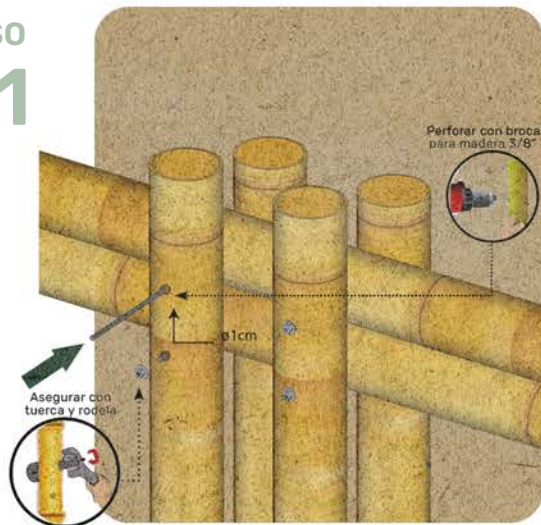
Se utilizarán 10 culmos que funcionarán de viguetas cuyo diámetro será de 10cm y se colocarán cada 0.60m.

PASO 03



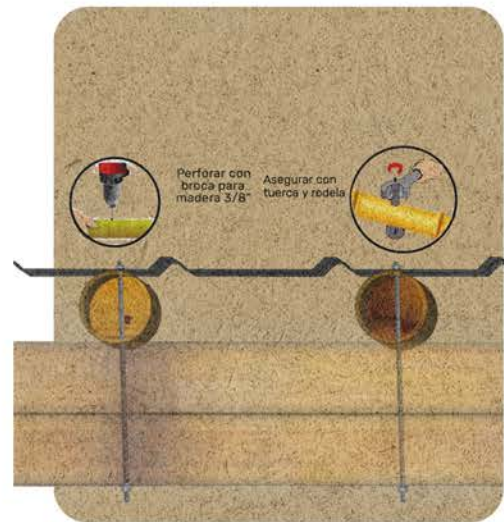
Para cubrir el área del módulo se necesita de 10 planchas de duratecho que se irán traslapando unas con otras.

PASO D1



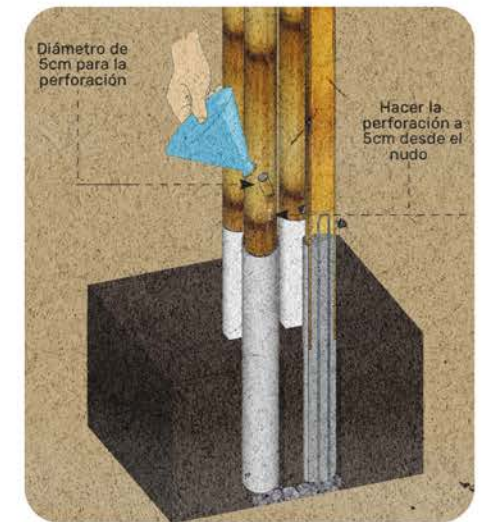
Con las vigas posicionadas a la altura indicada realizar una perforación a cada bambú de 1cm de diámetro, atravesar con una varilla roscada de 1cm y fijar con tuerca y rodela.

PASO D2



Se utilizarán 2 culmos que atraviesen la columna y estos serán fijados con una varilla roscada de 1cm con tuerca y arandela.

PASO D3



Realizar la perforación a 5cm del nudo. El diámetro de la perforación es de 5cm.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE VIGAS-VIGUETAS Y TECHO

VIGAS

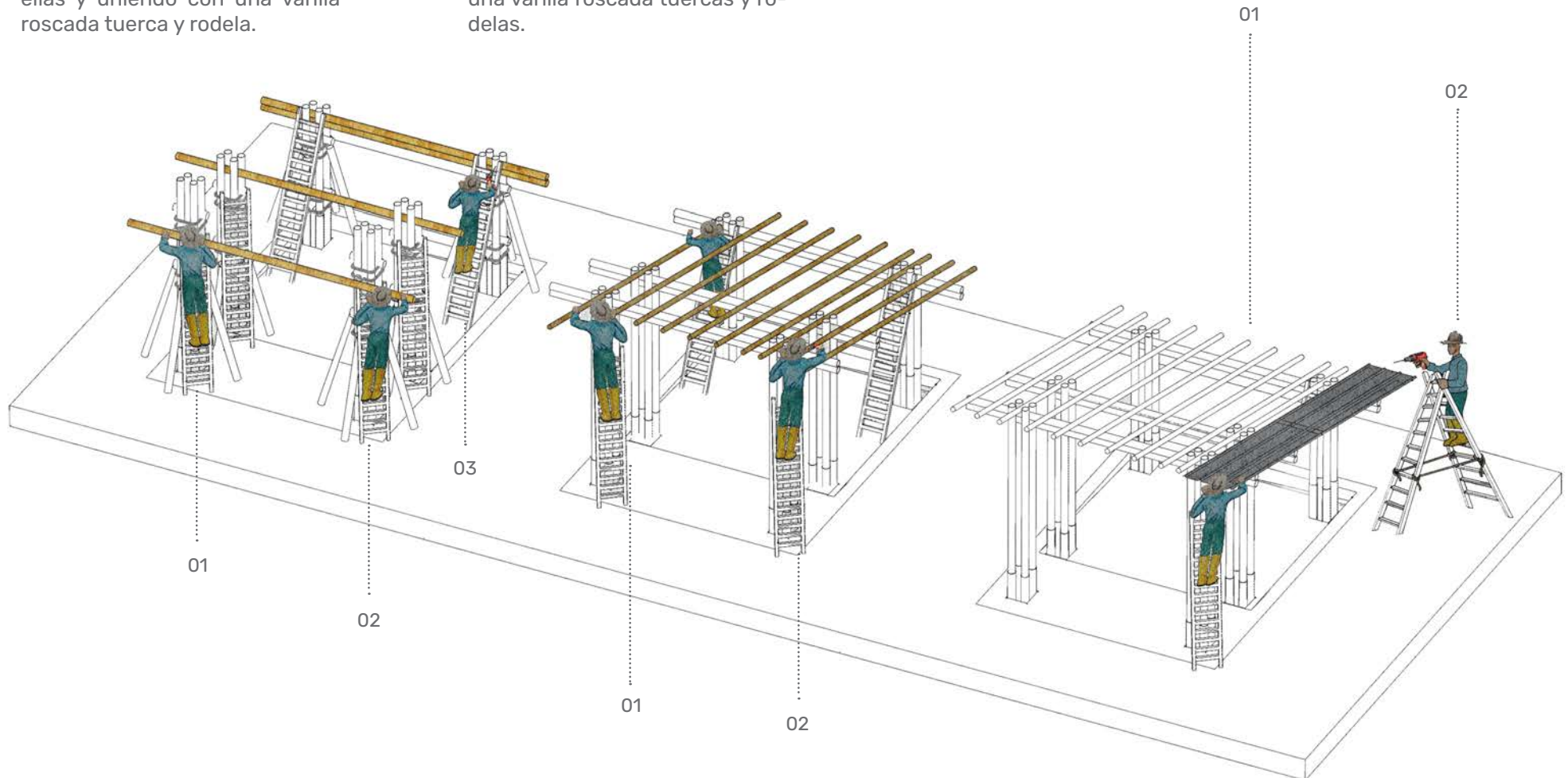
1. Subir los culmos de bambú que formarán la viga.
2. Colocar el primer culmo entre el espacio dejado por las columnas para formar la viga.
3. Colocar el segundo culmo y asegurar la viga con las columna haciendo una perforación entre ellas y uniendo con una varilla roscada tuerca y rodela.

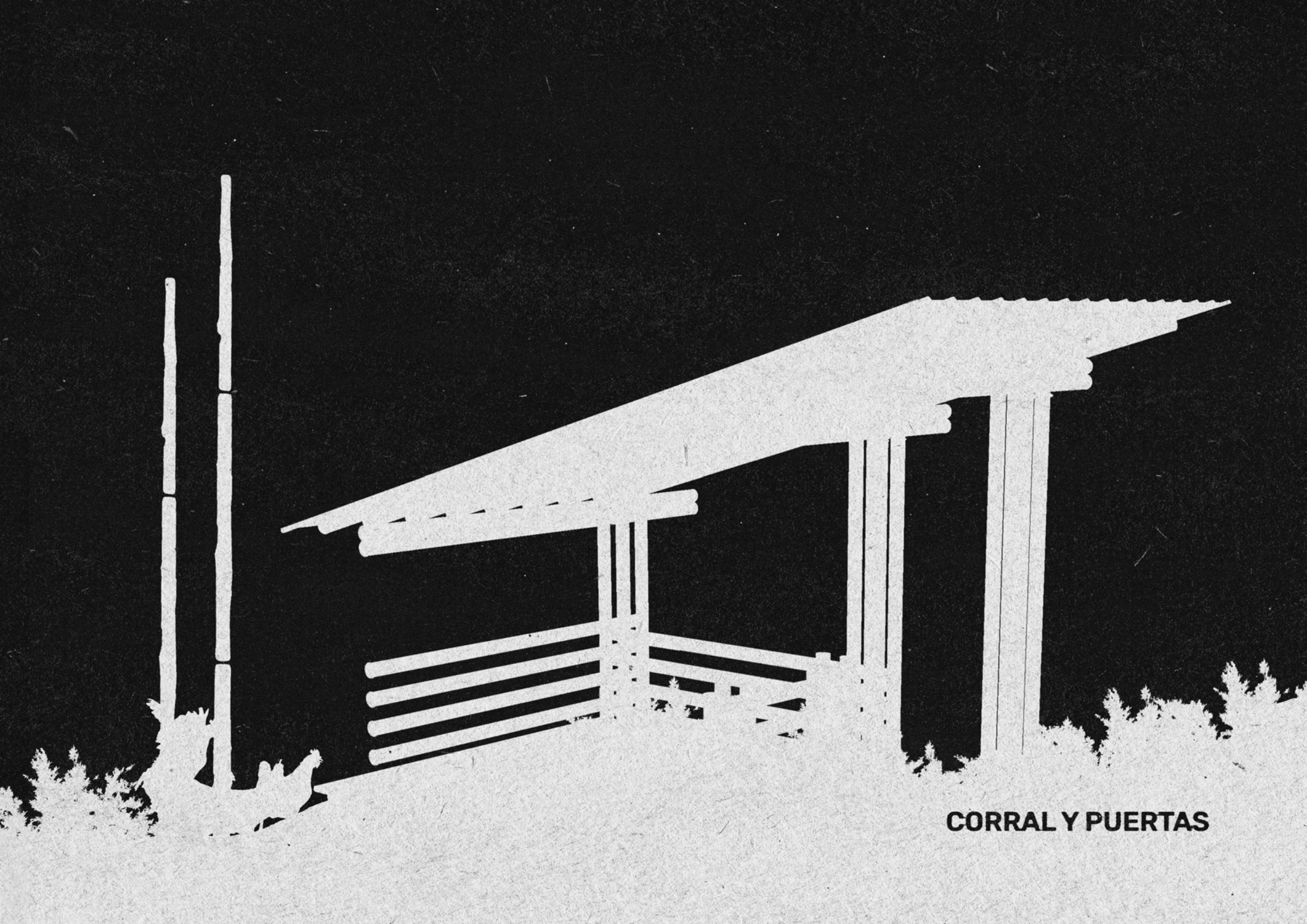
VIGUETAS

1. Con los pórticos armados retirar los arriostramientos laterales de las columnas y subir los culmos de bambú que formarán las viguetas.
2. Asegurar la viguetas con una perforación entre los culmos de las viguetas y las vigas y unir con una varilla roscada tuerca y rodela.

TECHO

1. Subir las láminas de duratecho.
2. Perforar las láminas de duratecho y unir a través de las vigas y viguetas con una varilla roscada tuerca y rodela.



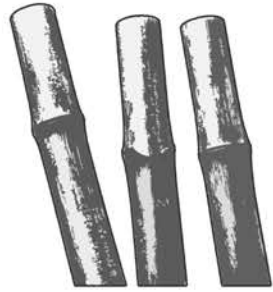


CORRAL Y PUERTAS

HERRAMIENTAS



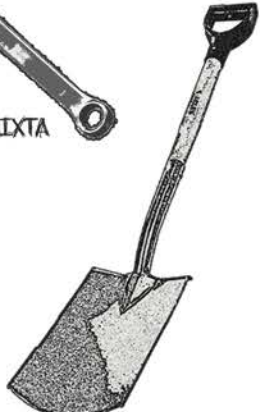
LAVE MIXTA



CAÑA GUADÚA - 15CM

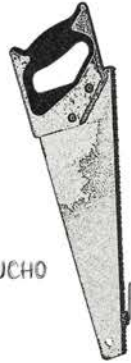


VARILLA ROSCADA



PALA

HACHA



SERRUCHO



MARTILLO



TALADRO

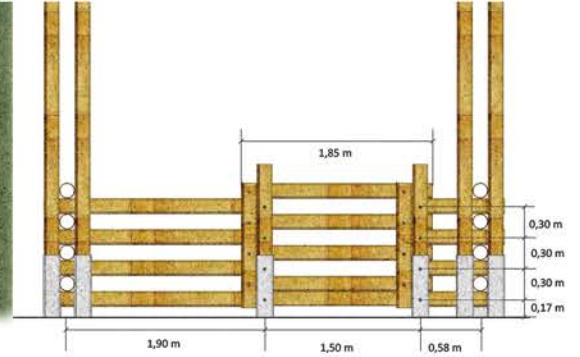
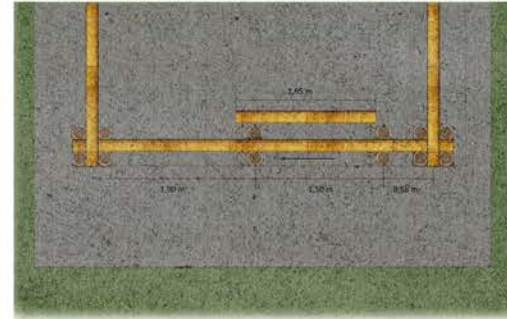
ARANDELAS



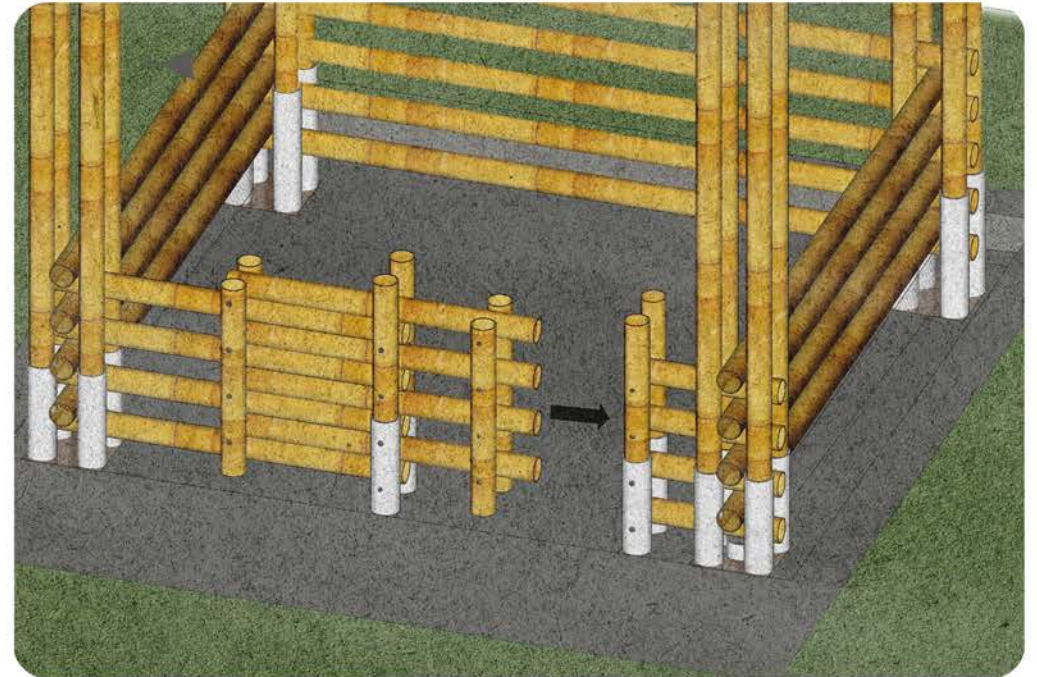
FLEXÓMETRO

VARILLA CORRUGADA

CORRAL Y PUERTAS

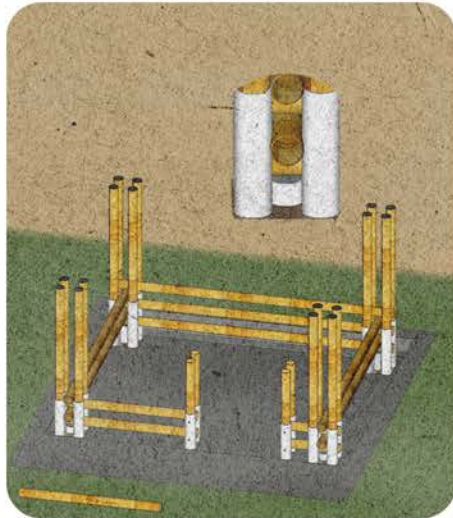


Planta y corte del Corral



Perspectiva

PASO 01



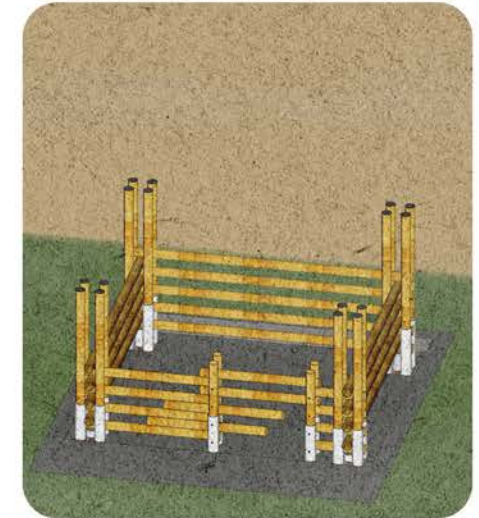
Para realizar el armado del corral se debe colocar apoyos en el espacio entre columnas para que sirvan de soporte y eleven a los culmos de caña guadúa que se irán entrelazando y formando el cerramiento.

PASO 02



Finalizado el entrelazamiento de culmos, se perforan y unen con varilla roscada los extremos para la instalación de la puerta. Los culmos de PVC del marco de la puerta no se rellenan con hormigón, excepto el extremo inferior que se introduce en la tierra.

PASO 03



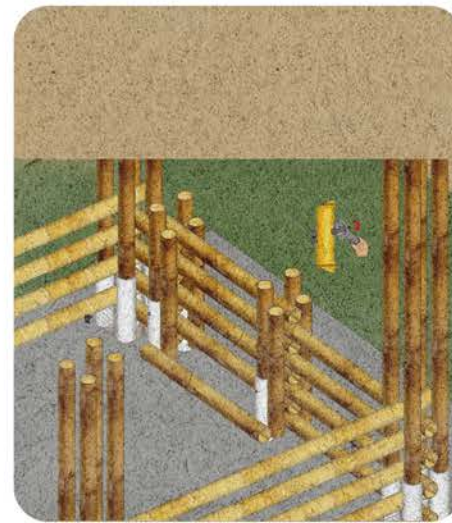
Colocar de uno en uno los culmos que formarán la puerta en el espacio dejado por el entramado del corral.

PASO 04



Para asegurar la puerta corrediza se debe colocar culmos en los extremos, perforar entre ellos para unir y asegurarlos con varilla tuercas y rodela.

PASO 05



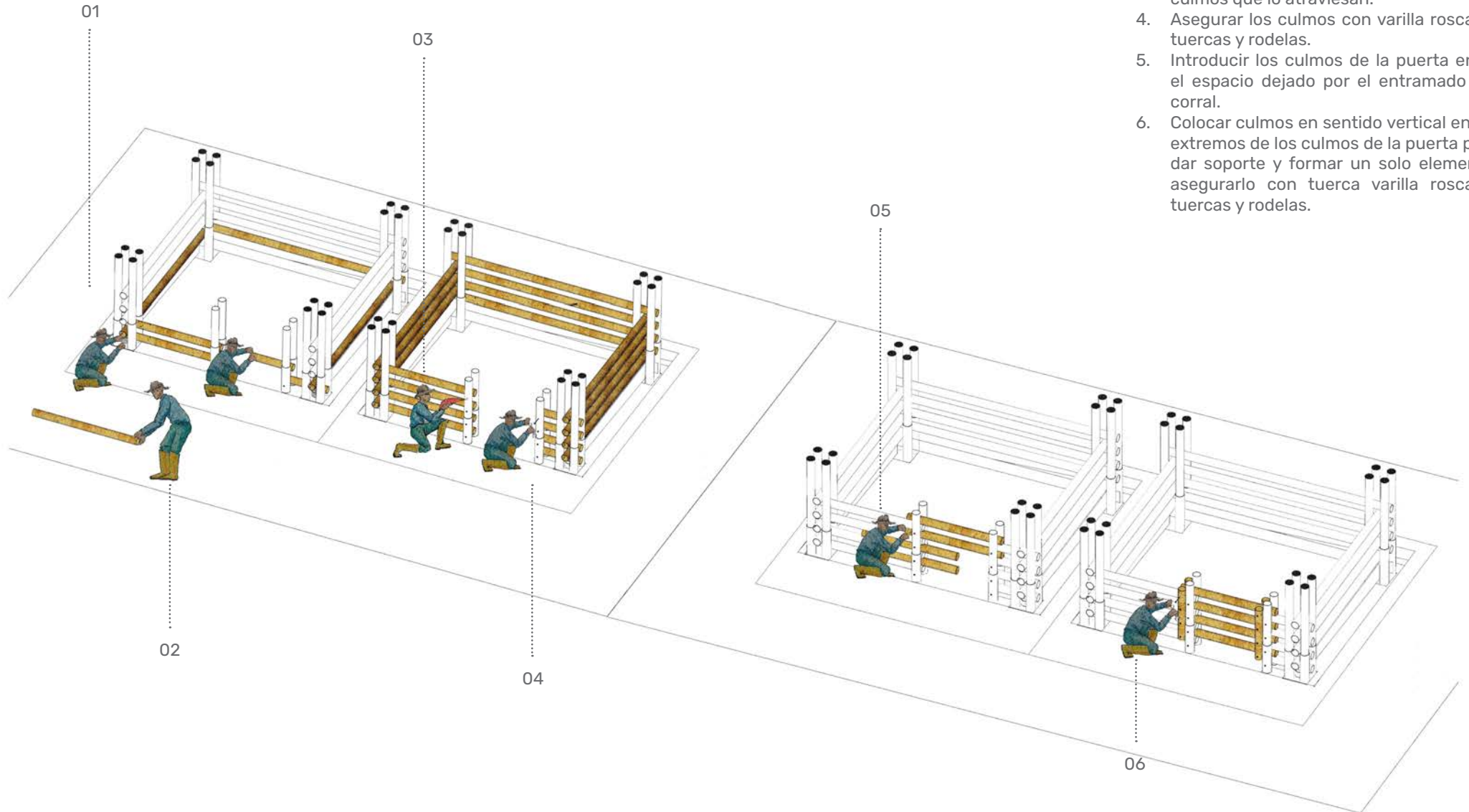
Para reducir la abertura de la puerta corrediza, se añadirá un culmo en la parte interna inferior. Este culmo se sujetará con varilla, tuerca y rodela.

PASO 06

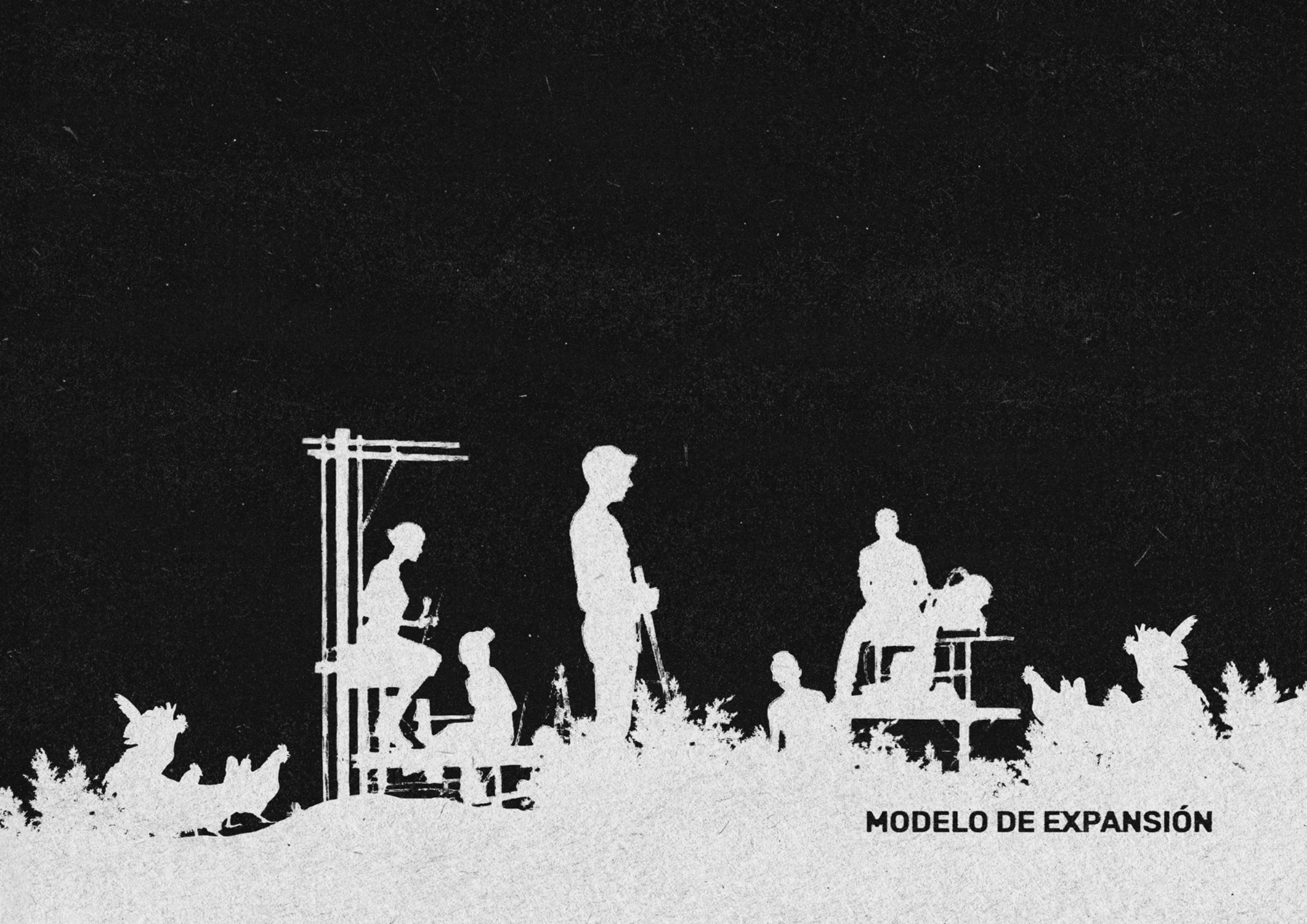


Finalmente desplazar la puerta para permitir la entrada o salida de los animales.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE VIGAS-VIGUETAS Y TECHO



1. Colocar apoyos entre los espacios de las columnas que servirán de soporte para el entramado del corral.
2. Tomar los culmos de caña guadúa que se usarán en el cerramiento del corral e ir colocando de uno en uno de forma secuencial para generar el entramado.
3. Perforar los culmos de los extremos que son el soporte principal de la puerta y los culmos que lo atraviesan.
4. Asegurar los culmos con varilla roscada, tuercas y rodela.
5. Introducir los culmos de la puerta entre el espacio dejado por el entramado del corral.
6. Colocar culmos en sentido vertical en los extremos de los culmos de la puerta para dar soporte y formar un solo elemento, asegurarlo con tuerca varilla roscada, tuercas y rodela.

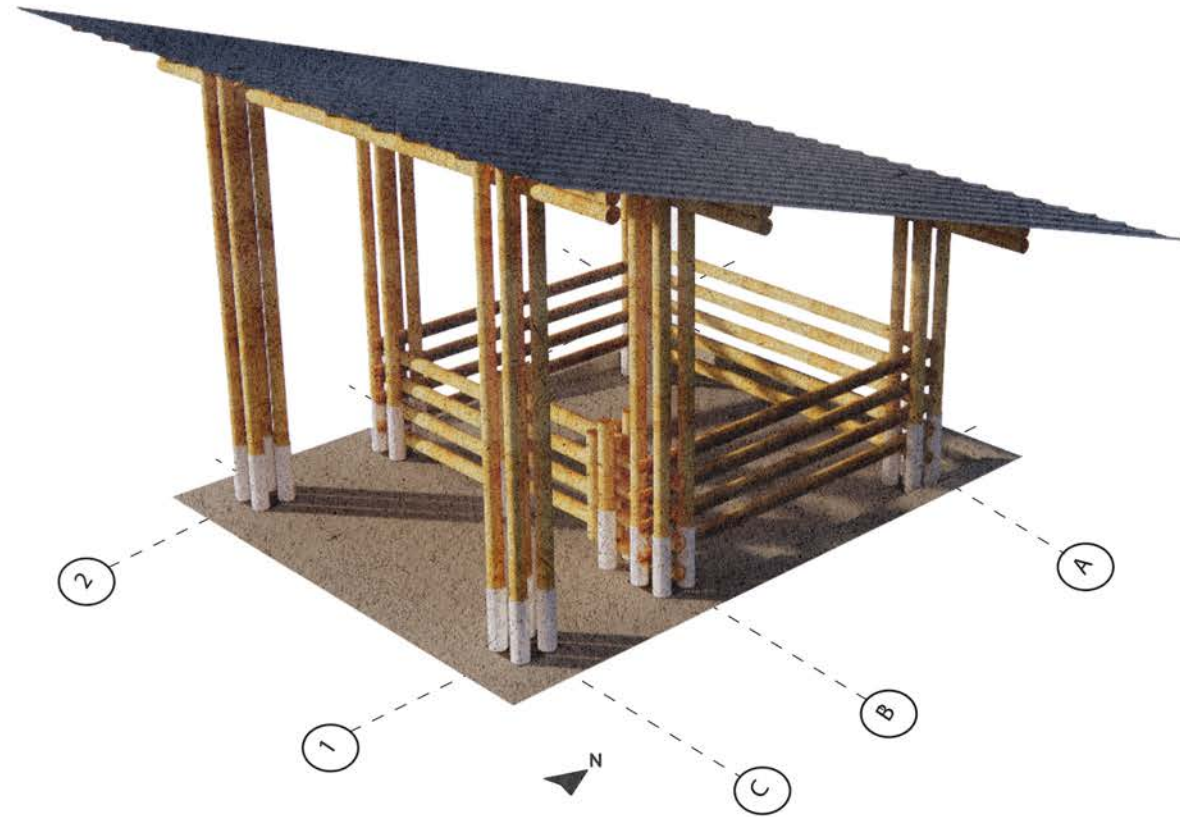


MODELO DE EXPANSIÓN

HERRAMIENTAS



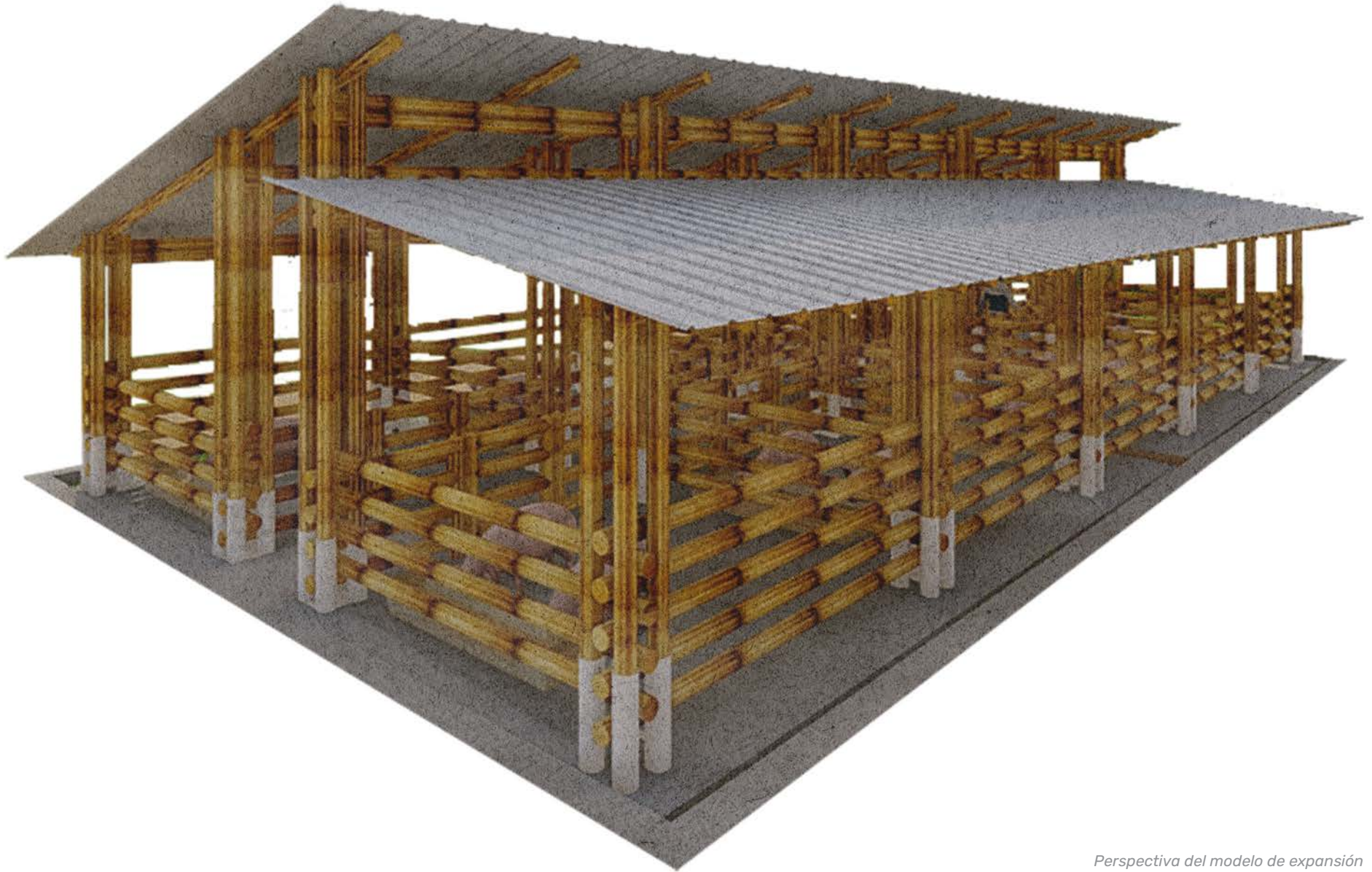
MODELO DE EXPANSIÓN - MODELO BASE



Perspectiva

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO

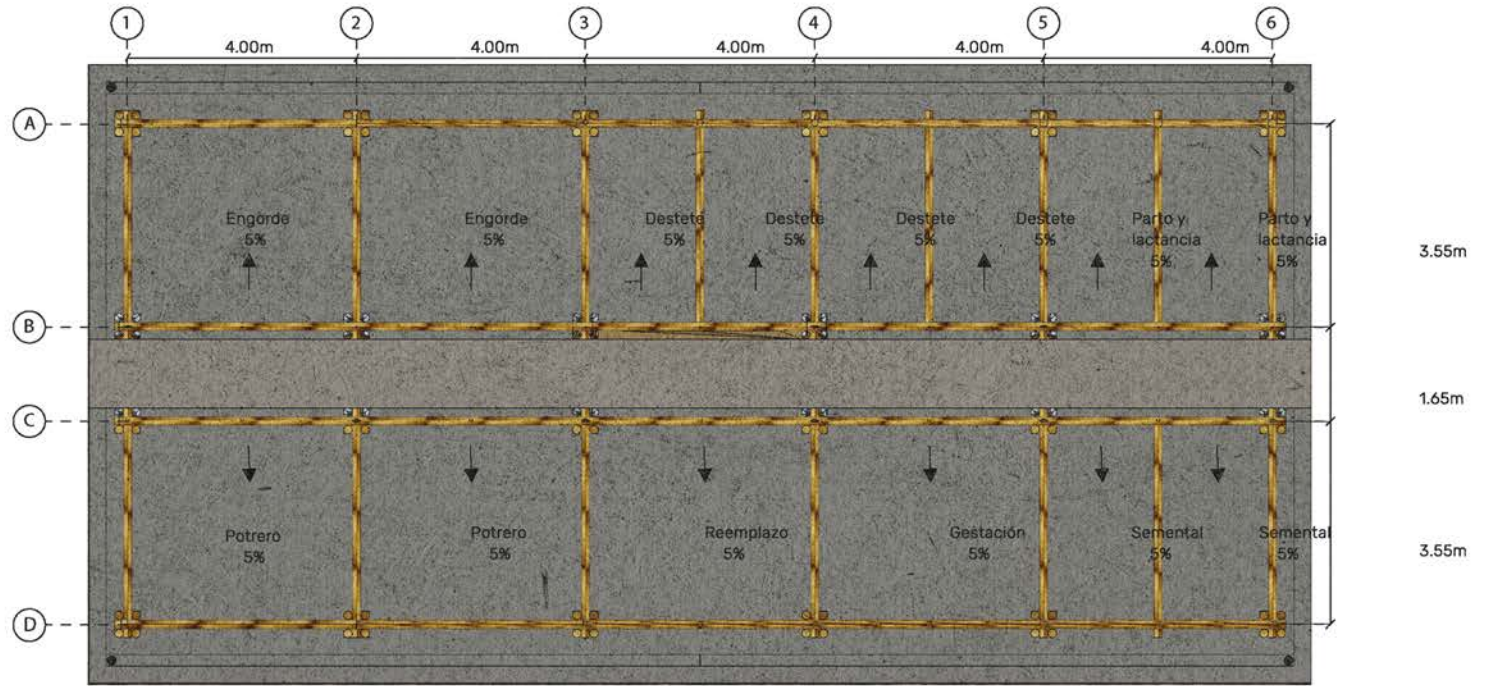
CORRAL PROGRESIVO PARA PORCINOS



Perspectiva del modelo de expansión

PLANTA CIMENTACIÓN

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO LATERAL



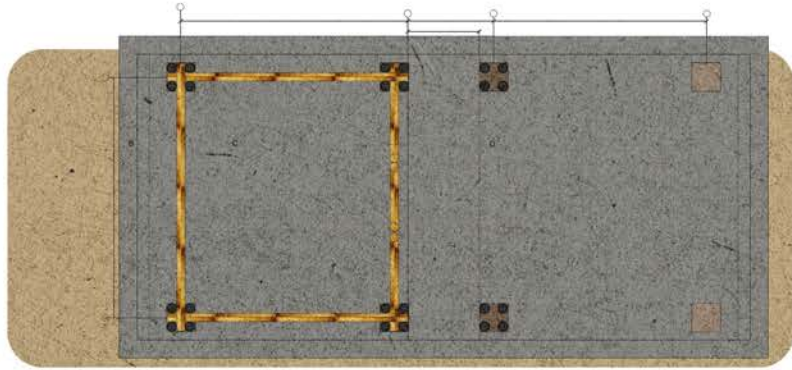
Vista en planta



Corte Frontal

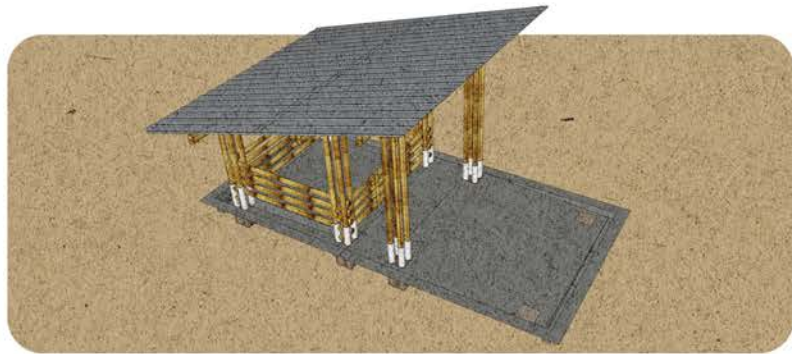
Corte Lateral

PASO
01



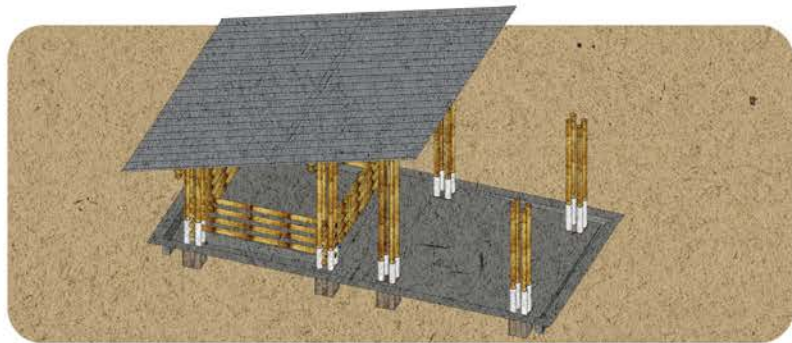
Para dar un crecimiento progresivo al corral se utiliza las dimensiones del módulo base y se lo replica al lado opuesto del primer módulo.

PASO
02



Realizar la cimentación con las mismas características presentadas anteriormente.

PASO
03



Colocar los bambús en la cimentación para levantar las columnas.

PASO
04



Atravesar los culmos por las columnas para formar las vigas.

PASO
05



Colocar las viguetas con el mismo procedimiento que el módulo base para colocar la cubierta de duratecho .

PASO
05



Finalmente, armar el cerramiento del corral siguiendo el proceso del módulo base.

PASO
01



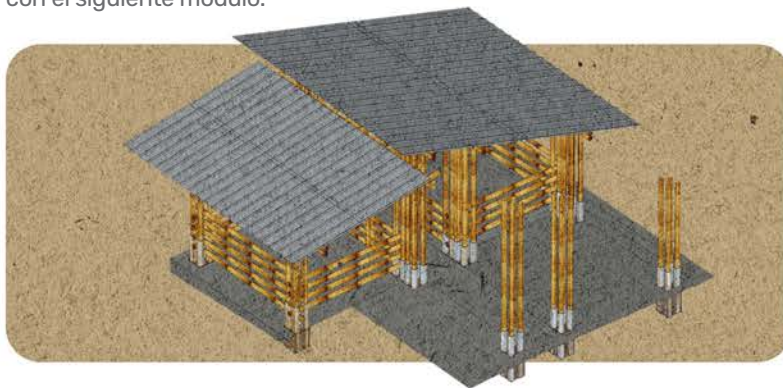
Para el crecimiento del corral se utilizarán las mismas dimensiones del módulo base y se lo colocará a lado del módulo creado.

PASO
02



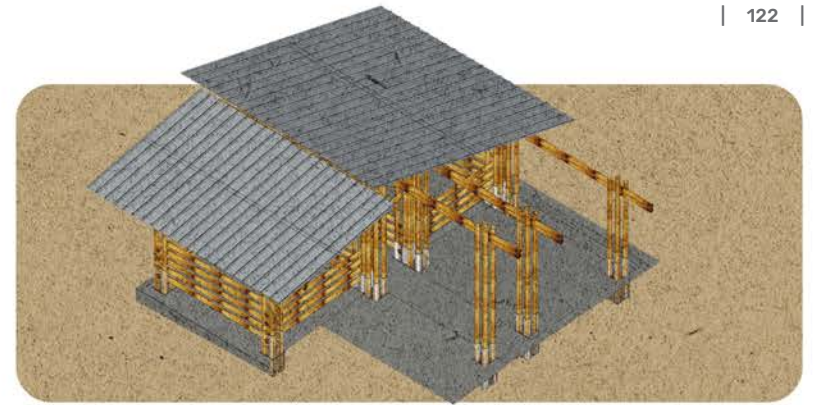
Retirar las viguetas que se encuentran en el volado de las vigas, seguidamente recortar esta parte de las vigas con el objetivo de que no choque con el siguiente módulo.

PASO
03



Colocar los bambús con su respectivo PVC para formar las columnas.

PASO
04



Ensamblar las vigas de la misma manera que se realizó en el módulo base.

PASO
05



Colocar las viguetas de la misma manera que se realizó en el módulo base.

PASO
05



Terminar con la colocación del duratecho.

TIEMPO DE EJECUCIÓN

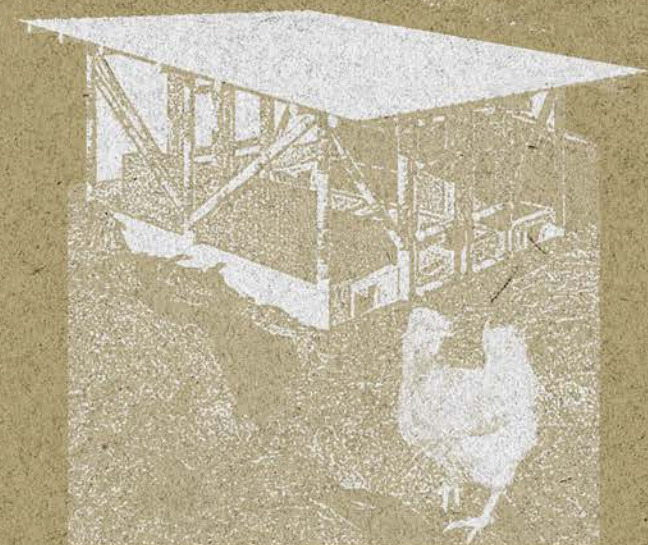
CRONOGRAMA			SEMANA 01						
N°	Tarea	Duración	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
01	Trabajos preliminares (Limpieza de suelo, excavar, mejoramiento de suelo)	2 días							
02	Preparación de tubos PVC para columnas	1 día							
03	Preparación de culmos de bambú para columnas	1 día							
04	Nivelar el suelo	1 día							
05	Colocación de vigas, viguetas y techo	1 día							
06	Entramado de culmos de bambús para el cerramiento del corral	1 día							

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES		
Descripción	Unidad	Cantidad
	-	A
Tuercas y arandelas	caja	2
Varilla roscada de 3/8 x 3m. galvanizada	U	4
Duratecho - Novacero	U	14
Rollo de malla hexagonal metal galvanizada gallinero	rollo	1
Tubería PVC - 3m	U	12
Hormigón simple replantillo f'C= 180kg/cm ²	m ³	5.08

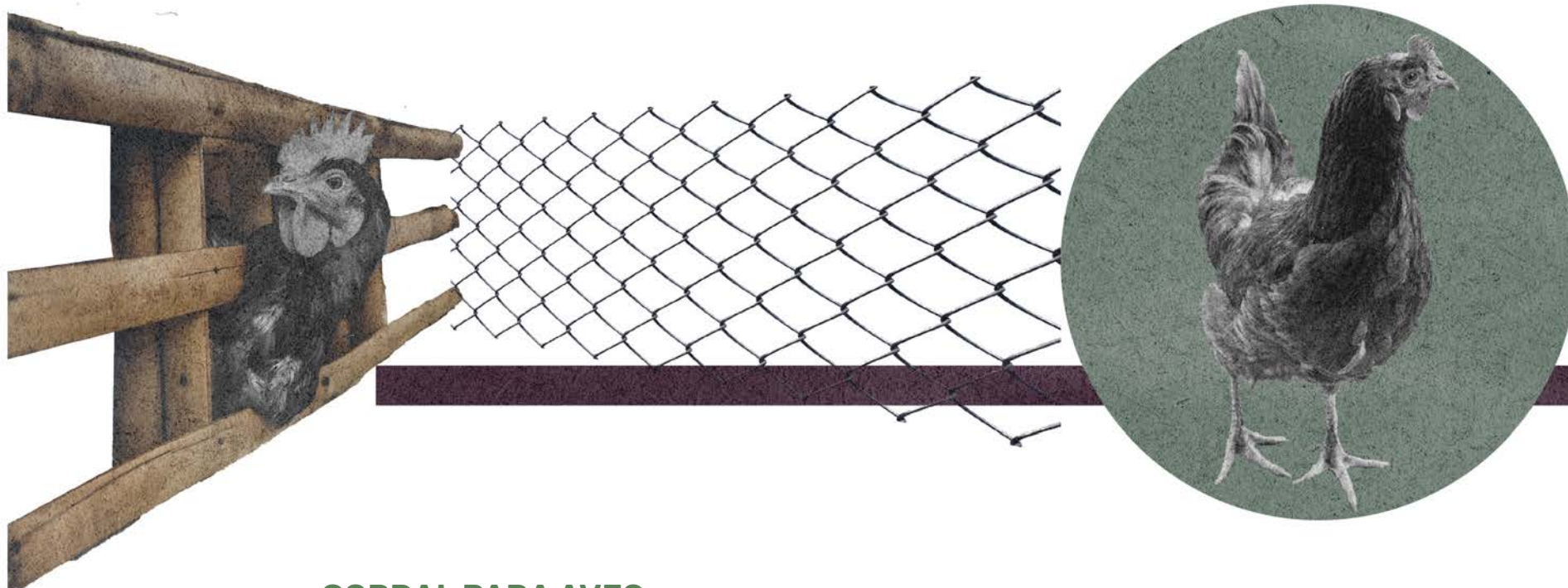
CULMOS PARA CORRAL DE PORCINOS				
Tipología	Diámetro	Segmentos	LONGITUD (metros)	TOTAL (metros)
COLUMNAS	10-12 cm	9	5.4	48.6
		9	4.9	44.1
		9	3.9	35.1
VIGAS	10-12 cm	7	6.45	45.15
VIGUETAS	8-10 cm	13	7.41	96.33
CERRAMIENTO CORRAL	10-12 cm	9	4	36
		6	4.5	27
		9	1.65	14.85
		5	1.05	5.25
		5	1.15	5.75
			METROS TOTALES PARA CORRAL PORCINOS	358.20

*Nota: * Dentro de lo metros totales para corral de porcinos se considera el porcentaje de desperdicio o reserva*



CORRAL PROGRESIVO PARA

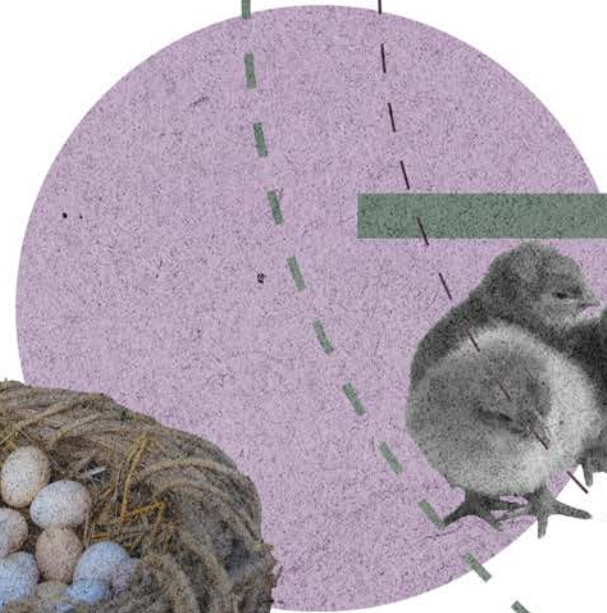
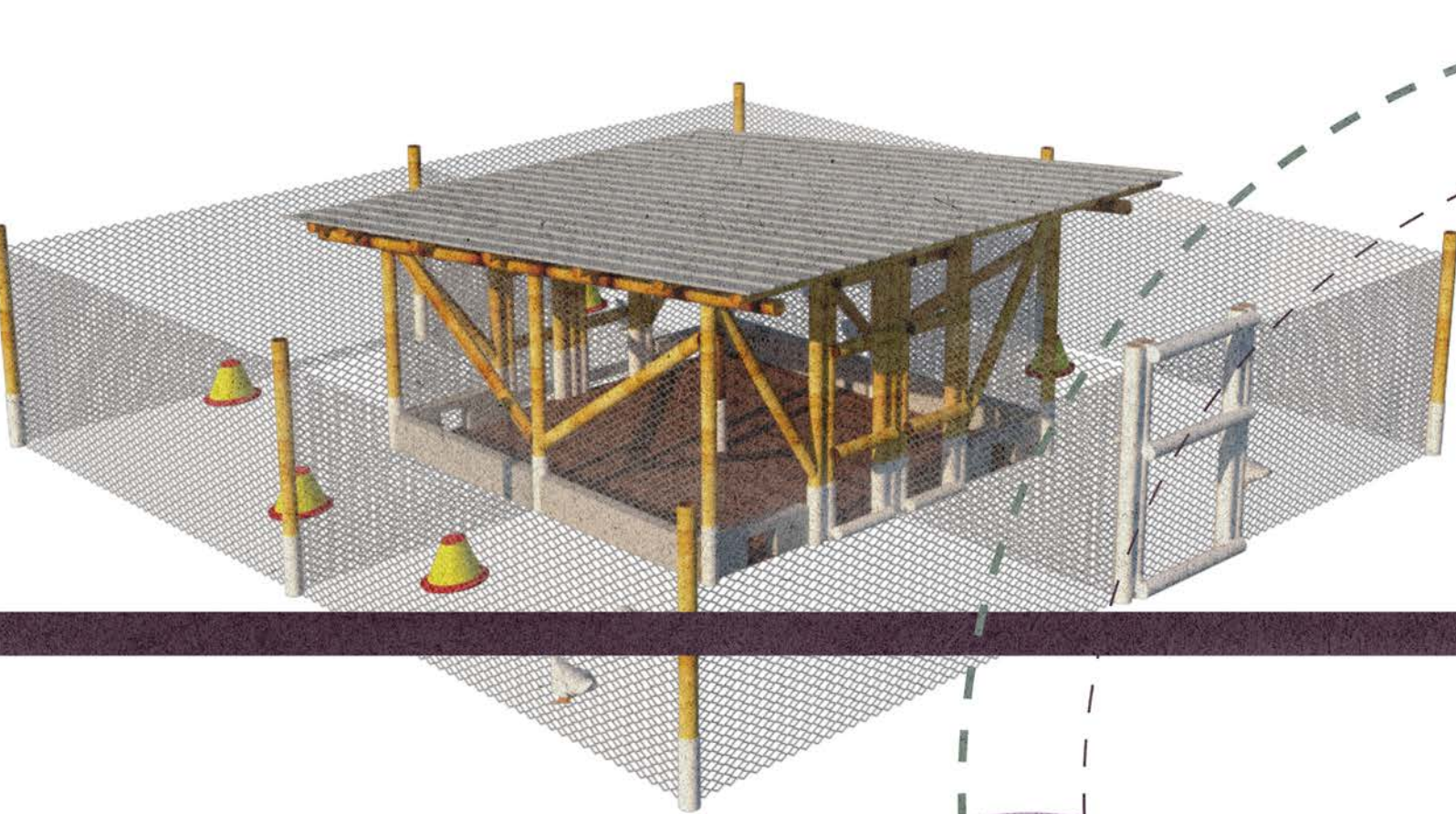
AVES



CORRAL PARA AVES

El Ecuador cuenta con grandes plantaciones de bambú, por lo que, es posible adquirirlo a un bajo costo, lo cual posibilita el realizar estructuras que ayuden a la organización de animales de granja al proveerles de lugares para su resguardo y confort; mejorando así su producción para beneficio del campesino.

Por esta razón, al construir corrales para aves con bambú, será de fácil edificación y propicia espacios cálidos para que las aves aniden y puedan mantener el calor de sus polluelos de ser el caso.



ORIENTACIÓN SOLAR IDÓNEA

El corral para gallinas esta diseñado de forma proporcional por lo que pueda situarse en cualquier dirección sin ejercer un cambio sustancial en cuanto a la dirección del sol , así mismo tiene una cubierta que se extiende por cada lado cubriendo el interior del corral de un exceso de radiación solar permitiendo mantener un ambiente cómodo para las aves.

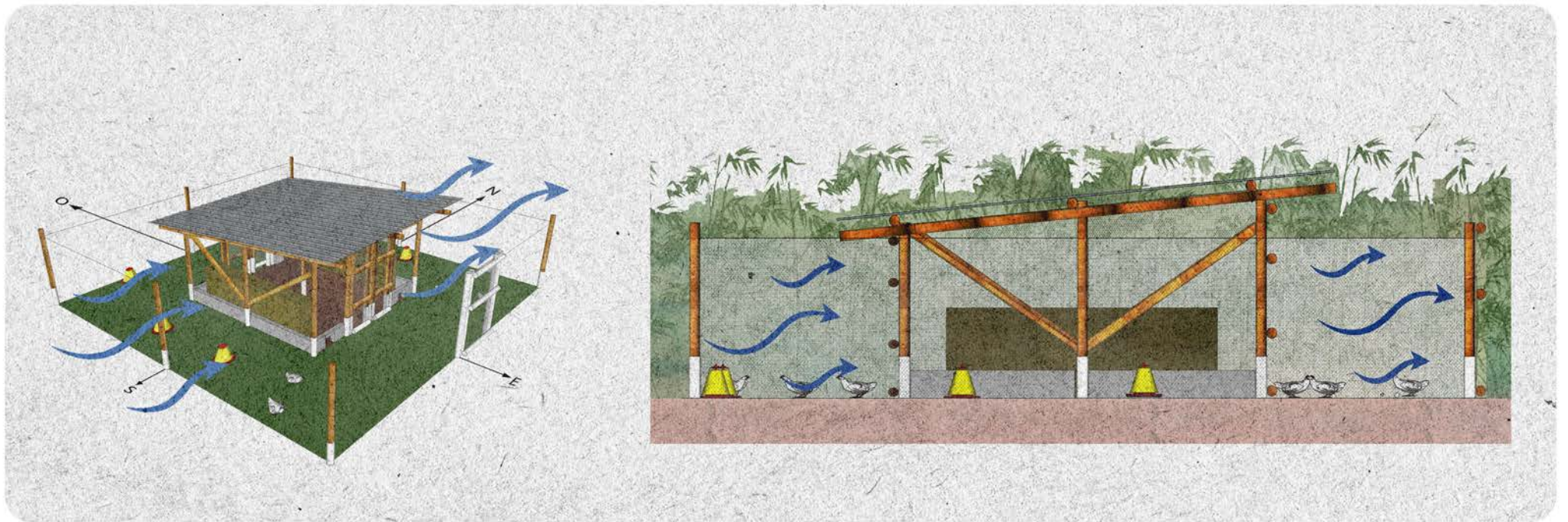


Orientación Solar para corral de aves

Orientación Solar (vista sur)

MANEJO ADECUADO DE VENTILACIÓN

El corral para gallinas permite la entrada de viento por todos sus extremos, esto da como resultado una ventilación cruzada que es lograda gracias a que la forma del corral no presenta algún tipo de cerramiento (paredes), si no más bien presenta una malla que delimita el espacio interno y que al ser porosa el viento ingresa a través de ella, dando como resultado un lugar cómodo y fresco para las aves, tomando en cuenta que las corrientes predominantes van desde el sur oeste al noreste.



Ventilación para corral de aves

Ventilación (vista sur)

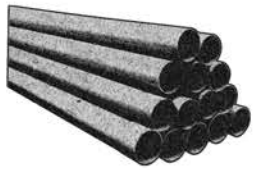
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

MATERIALIDAD

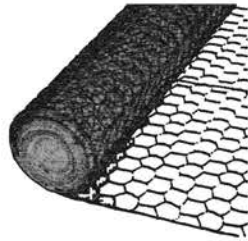


El corral para aves está diseñado con el objetivo de crear una estructura de rápida construcción con un espacio flexible y accesible, consta de un módulo general que albergará a las aves y este a su vez tendrá un cerramiento exterior cuya finalidad es hacer que las aves puedan salir a esta área abierta para tomar sol y alimentarse del suelo natural a determinadas horas y posteriormente regresar al módulo principal. Esta propuesta busca ayudar en el desarrollo de los pequeños productores ya que solventa la necesidad de construir de forma rápida y duradera infraestructuras que ayuden en la crianza de sus animales.

CORRAL PROGRESIVO PARA AVES



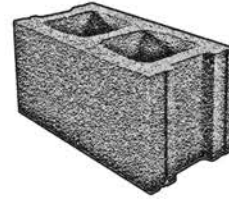
Tubos PVC
diámetro 160mm



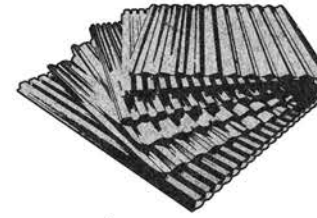
Malla galvanizada
1/2" calibre N°23



Caña guadúa
diámetro 15cm



Bloque hormigón
40x20x20



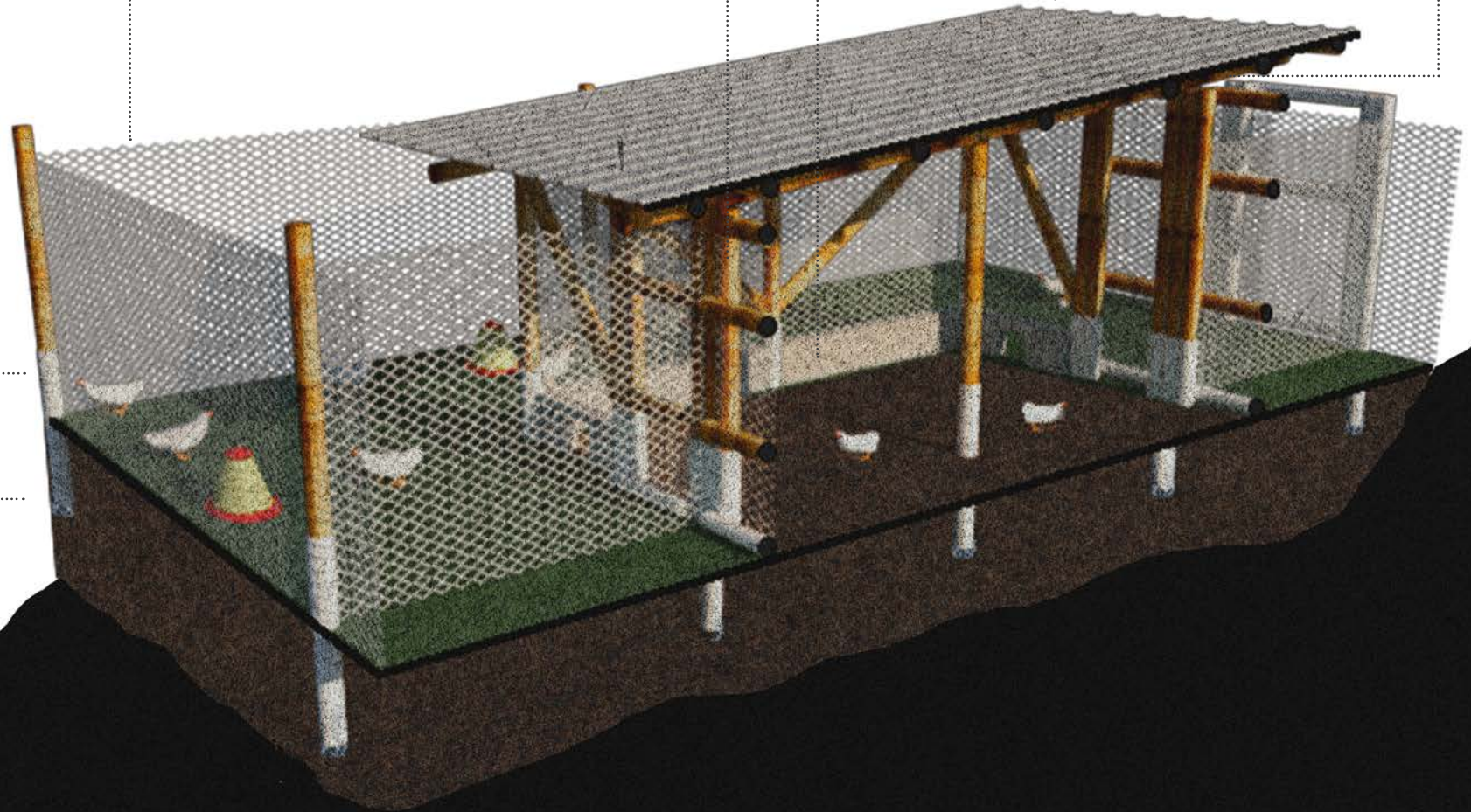
Galvalumen
1.30x4.20m



Varillas roscadas
de 1cm



Piedra bola
(tratamiento suelo)

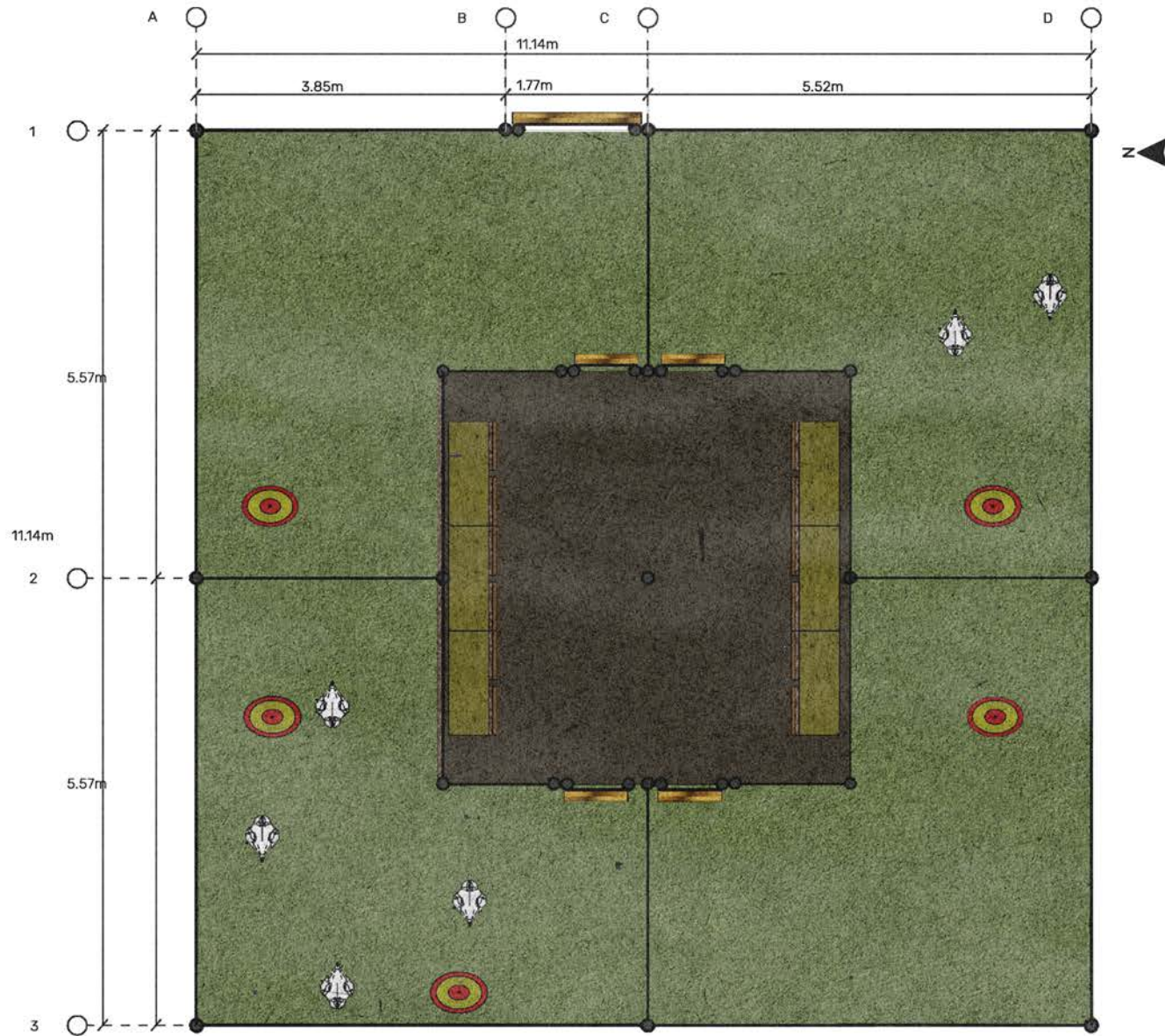


PLANOS ARQUITECTÓNICOS

CORRAL PARA AVES



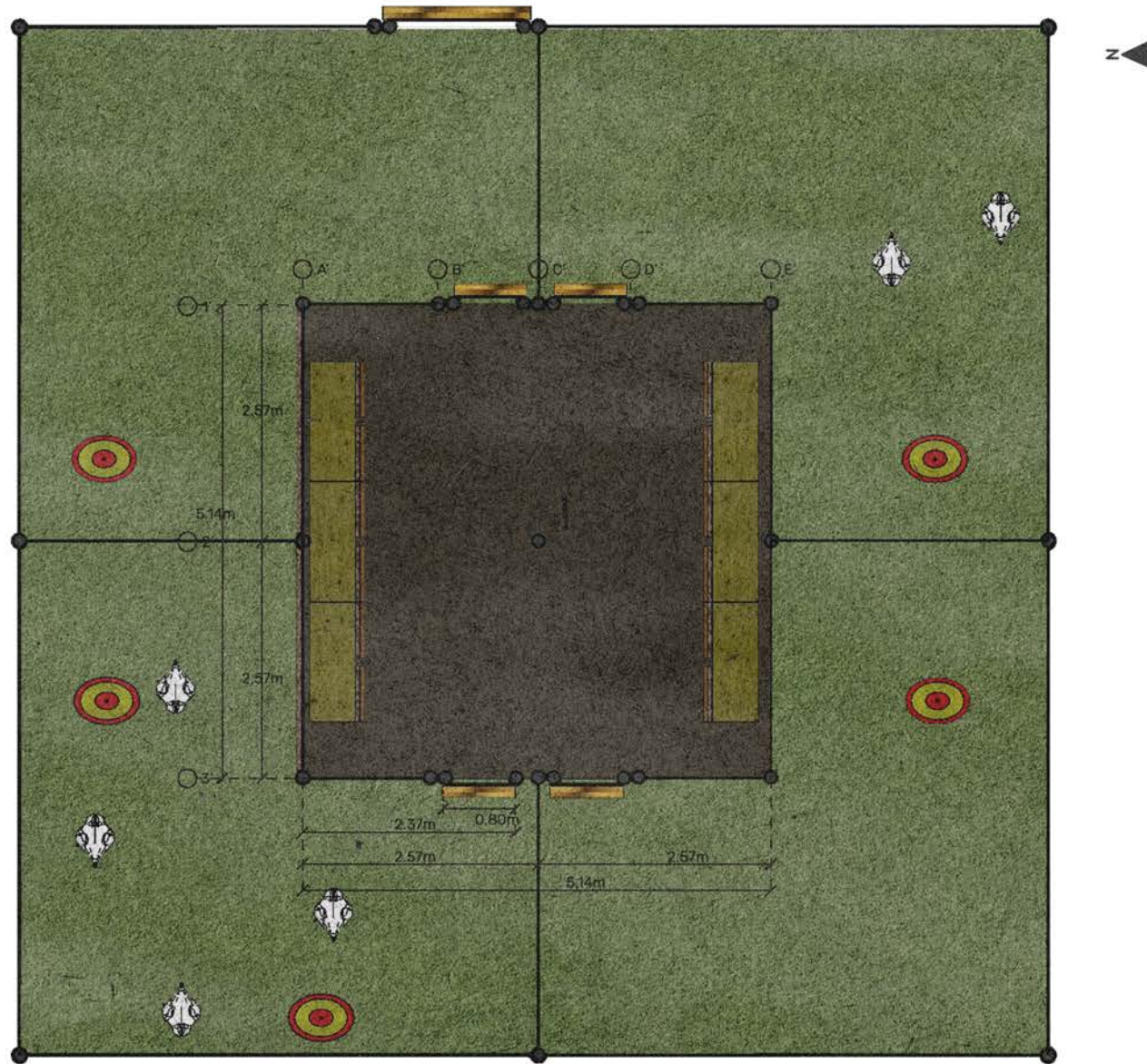
Perspectiva



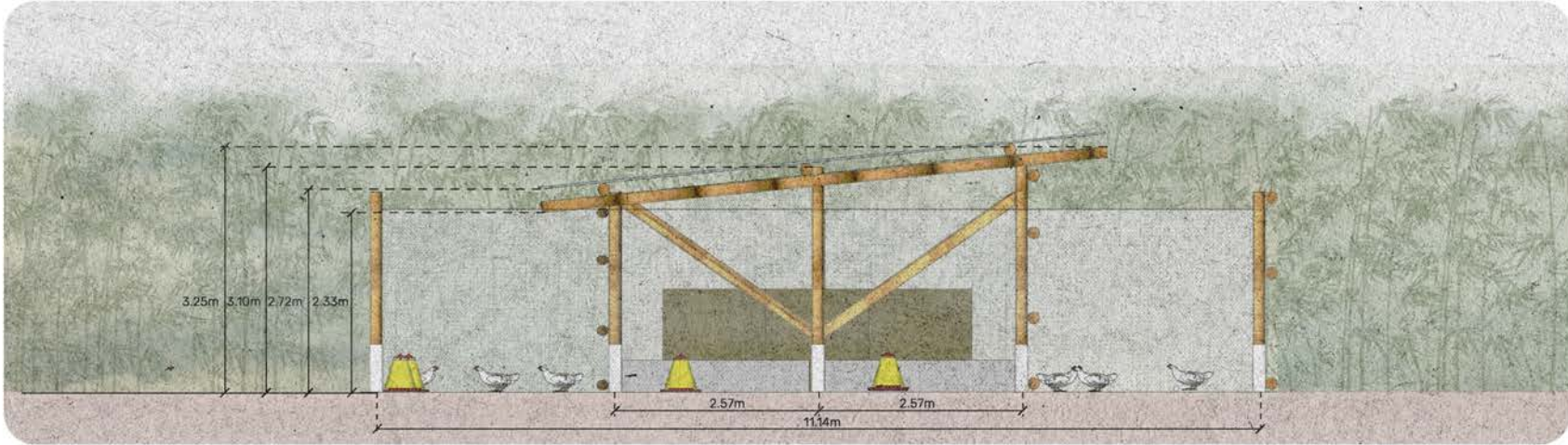
Planta Corral para Aves - Externo

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

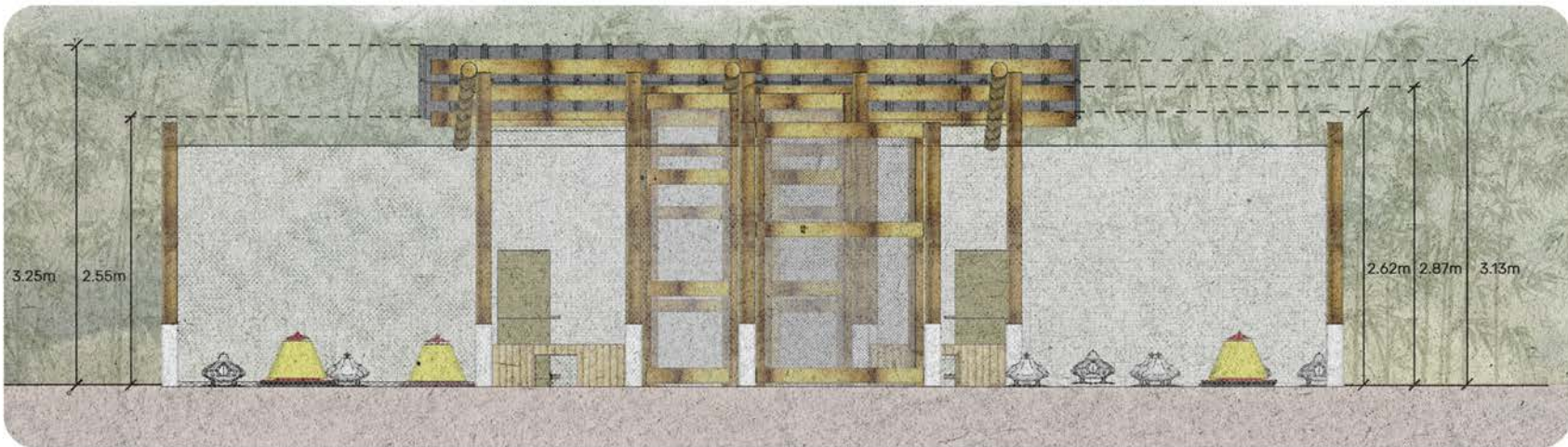
CORRAL PARA AVES



Planta Corral de Aves - Interno



Vista Sur



Vista Este

PASO A PASO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

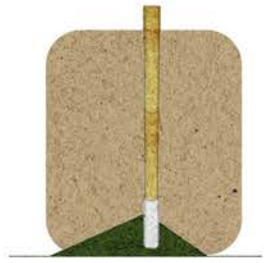
APORTE SOCIAL

PARA TOMAR EN CUENTA

1. Paso de medidas del plano al terreno
2. Cimentación
3. Columnas Riostra
4. Vigas, Viguetas , Techo

El primer paso para iniciar con la construcción del corral de aves es la preparación del terreno y para realizarlo se debe tomar las medidas necesarias para la ubicación de los ejes donde se localizará la estructura del corral, a continuación se realiza el ensamblaje desde la cimentación, columnas, riostras, vigas, viguetas y el techo.

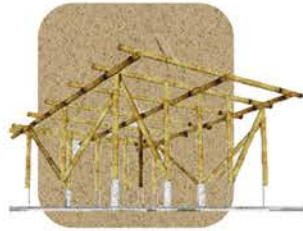




Columnas



Cimentación



Viguetas



Vigas



Techo



Riostra



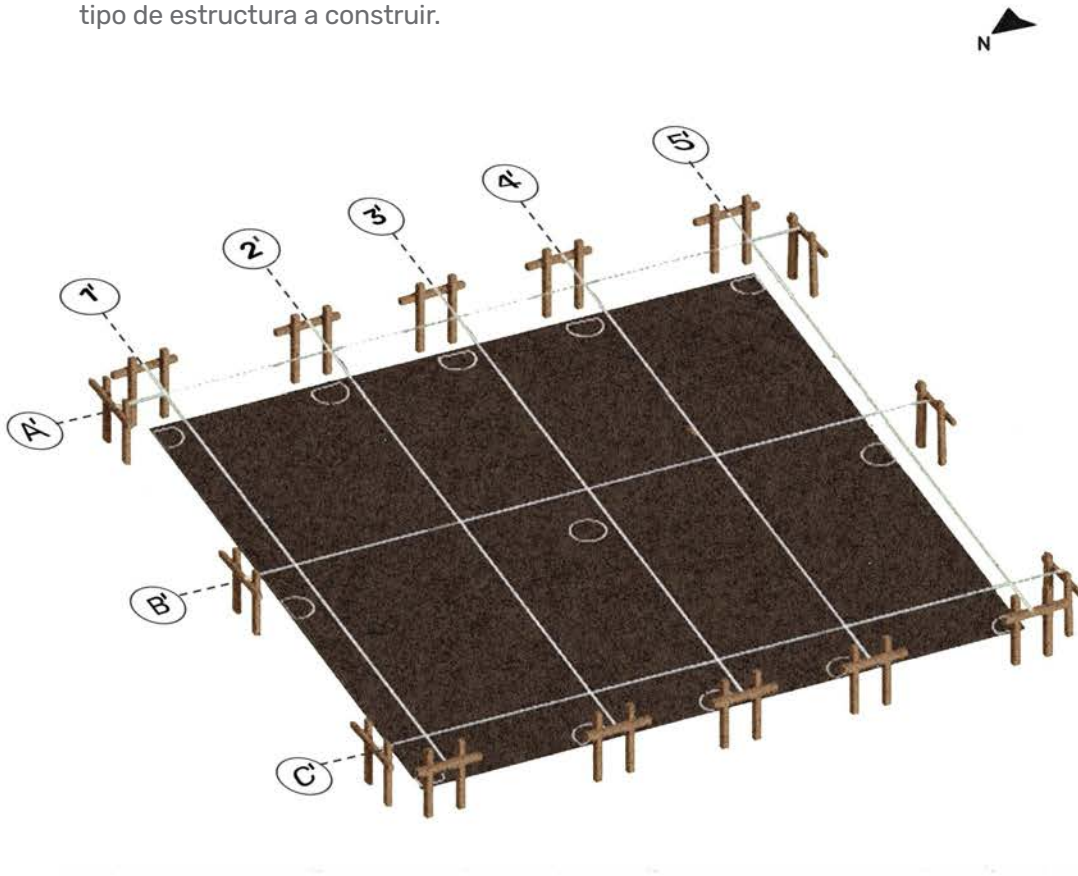


PRIMEROS PASOS

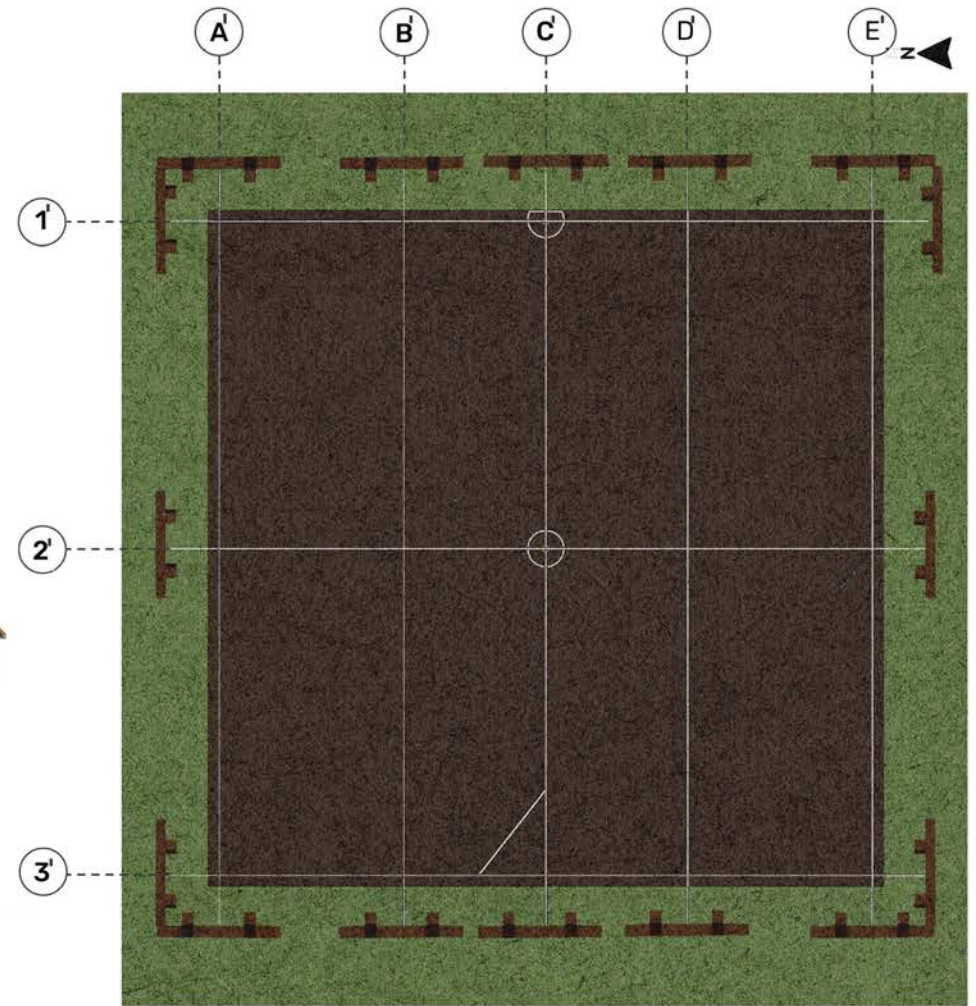
COMO PASAR LA INFORMACIÓN DEL PLANO AL TERRENO

MÓDULO BASE PARA EL CORRAL DE PORCINOS

El replanteo o traslado de medidas, señalan sobre el terreno a construir los puntos o marcas que indiquen toda la información que se encuentra contenida en los planos acorde al tipo de estructura a construir.

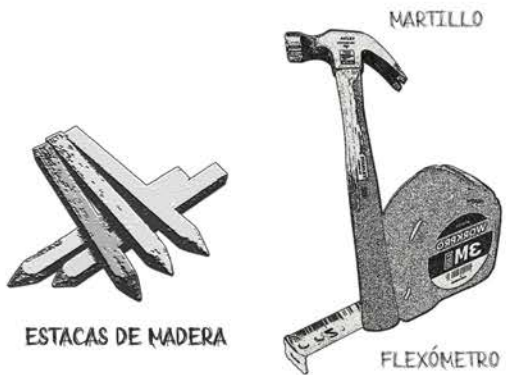
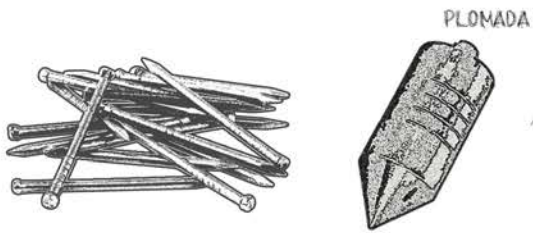
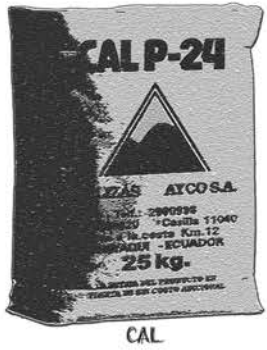


Perspectiva



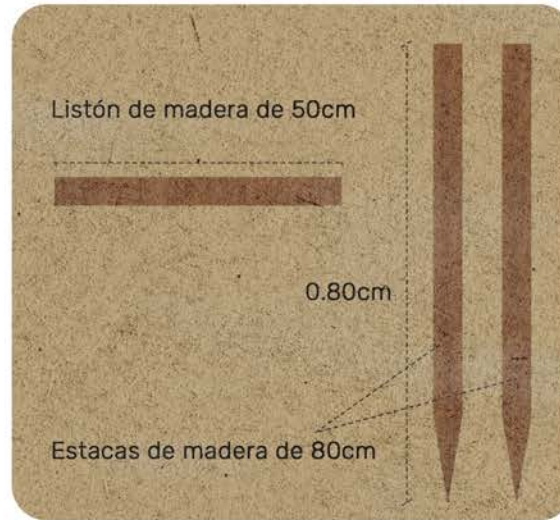
Vista en planta

HERRAMIENTAS



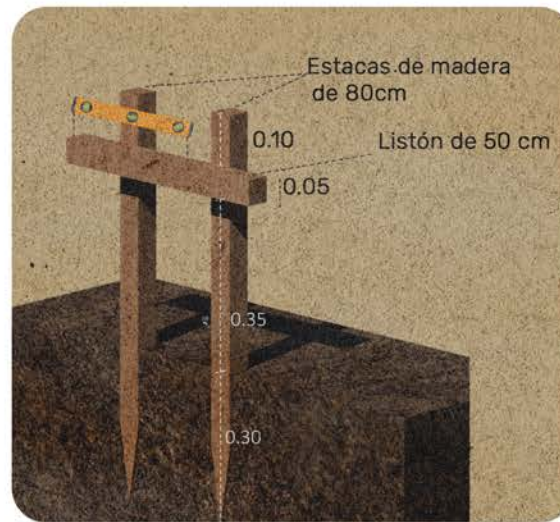
ESTACAS DE MADERA

PASO 01



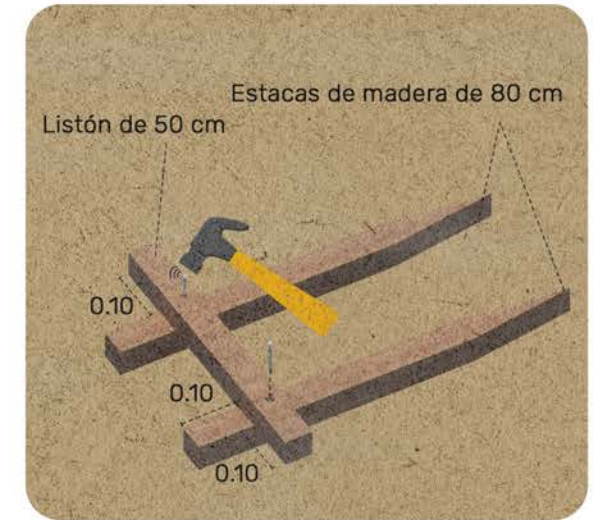
Preparar 32 estacas de 80 cm y 16 listones de madera de 50 cm para realizar el replanteo.

PASO 04



Una vez armados los caballetes estos serán colocados en el terreno con la profundidad mostrada en el gráfico.

PASO 02



Unir las estacas de madera con el listón dejando las distancias proporcionadas en el gráfico.

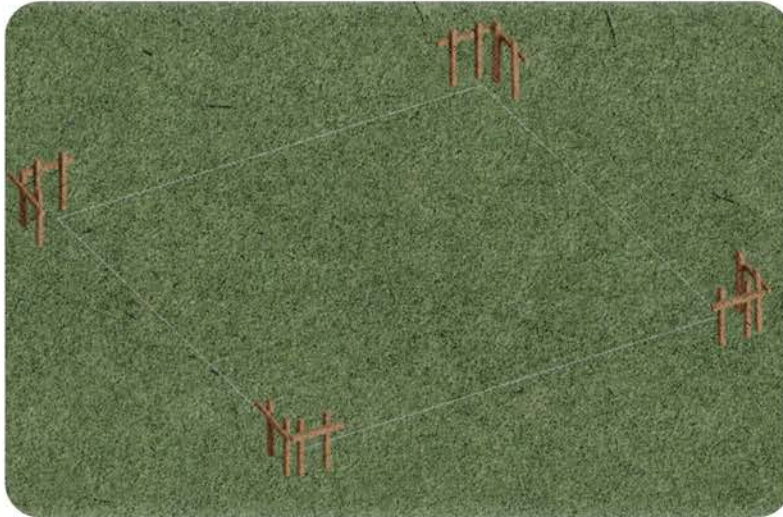
PASO 03



Para el momento de tender las pialas se debe a clavar un clavo (1) en la mitad del listón y amarrar la piola (2)

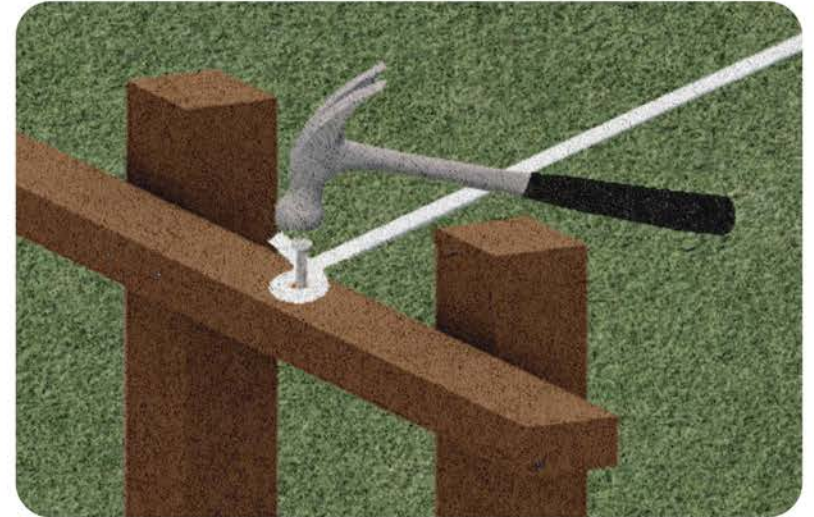
PREPARACIÓN DEL MATERIAL CABALLETES

PASO
01



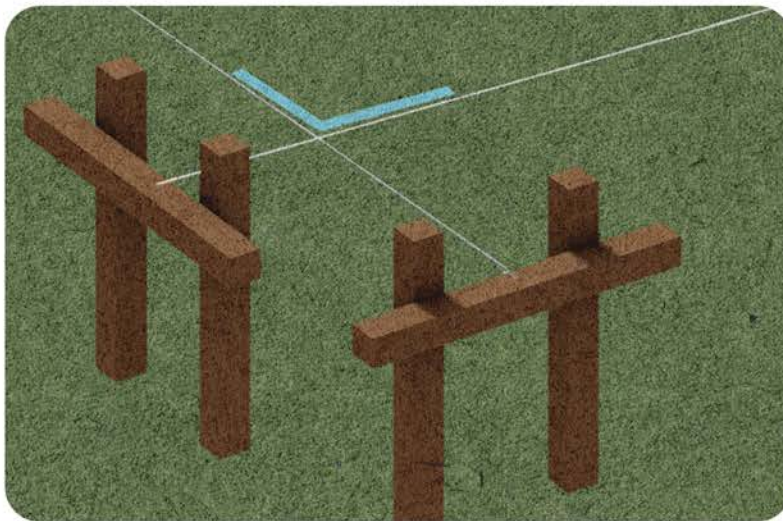
Colocar los caballetes para definir el área del terreno y proceder con la limpieza del mismo.

PASO
02



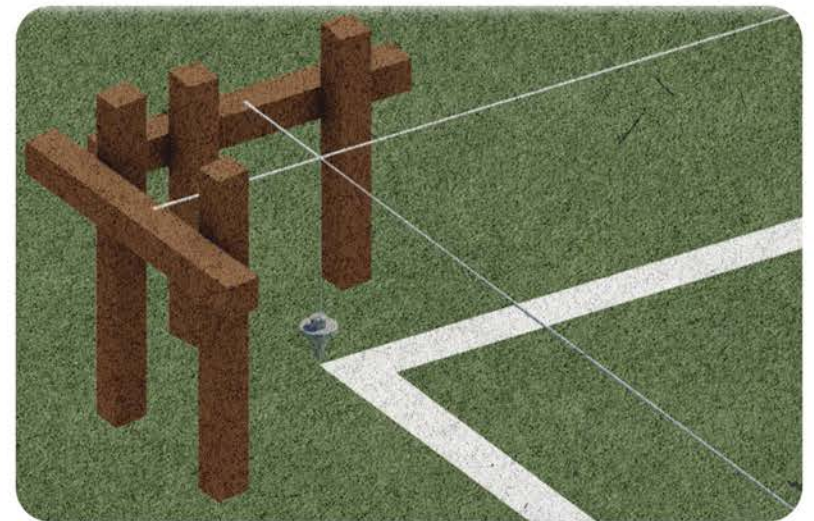
Tender las piolas del área a nivelarse, para realizarlo amarrar las piolas entre los caballetes atándolas a un clavo que previamente debe ser colocado en el caballete.

PASO
03



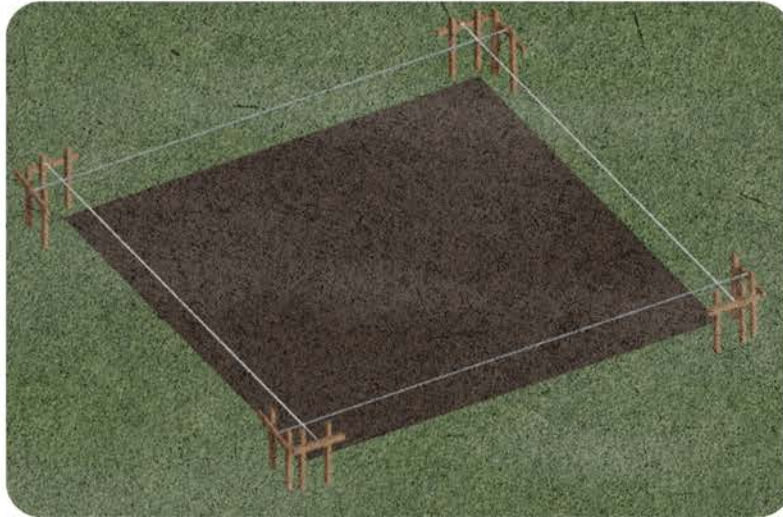
Verificar que las piolas formen ángulos de 90 grados usando el método de la medición en cuerdas utilizando las siguientes medidas lado A (3m), lado B (4m) y la unión de estas líneas debe dar como resultado 5 m o verificar.

PASO
04



Bajar el punto de intersección a la tierra mediante la utilización de la plomada y realizar el trazado con la cal en el perímetro a excavar

PASO
05



Retirar la capa vegetal del área marcada con cal.

PASO
06



Colocar los caballetes intermedios para columnas.

PASO
07



Colocar los caballetes restantes que serán el soporte para las puertas, verificar que cada cruce de pialas tenga 90 grados y con plomada marcar el punto para realizar el trazado con cal.

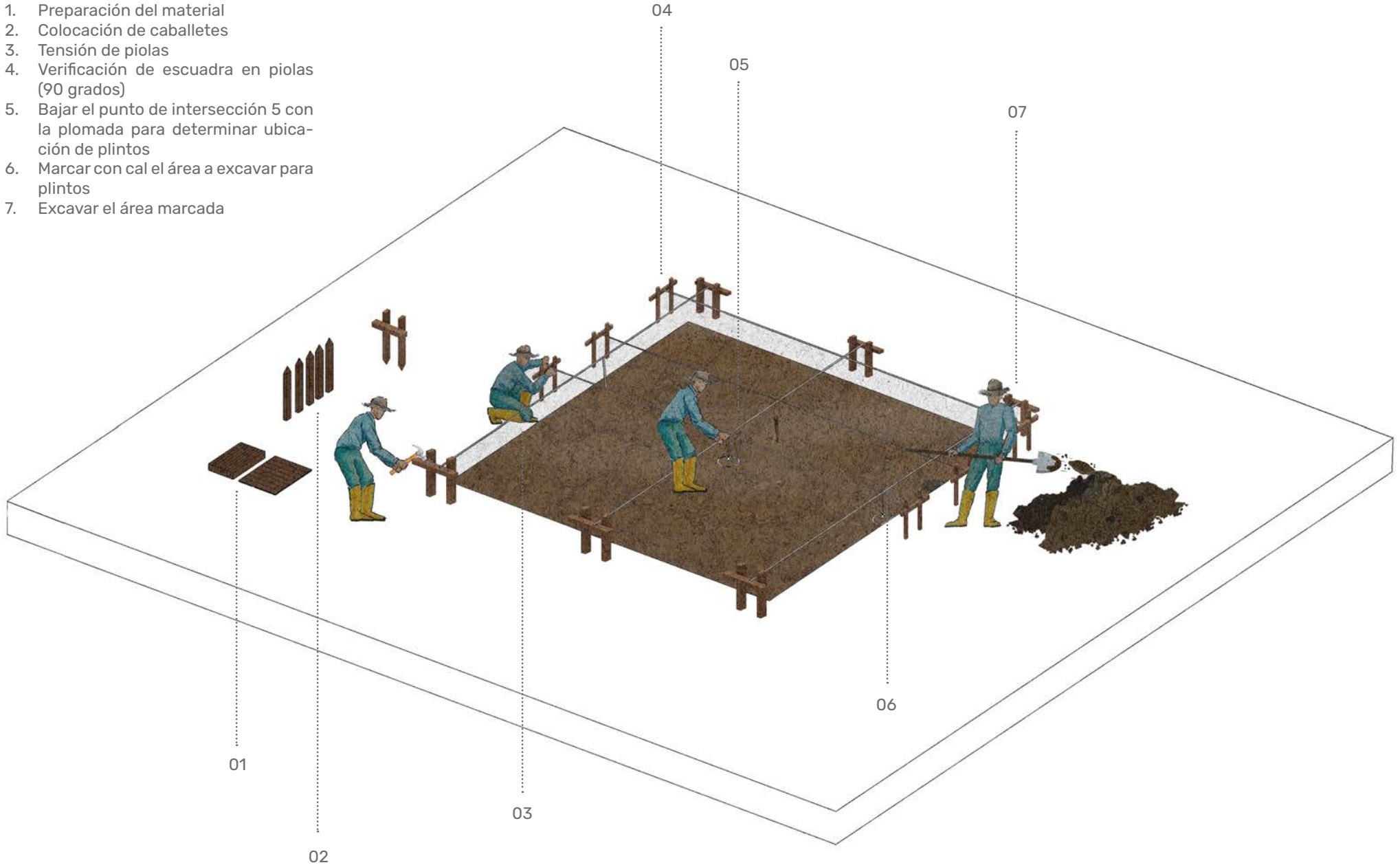
PASO
08



Finalmente en los lugares marcados excavar a una profundidad de 1.35m o hasta donde se toque suelo firme.

PASO DE MEDIDAS DEL PLANO AL TERRENO

1. Preparación del material
2. Colocación de caballetes
3. Tensión de piolas
4. Verificación de escuadra en piolas (90 grados)
5. Bajar el punto de intersección 5 con la plomada para determinar ubicación de plintos
6. Marcar con cal el área a excavar para plintos
7. Excavar el área marcada



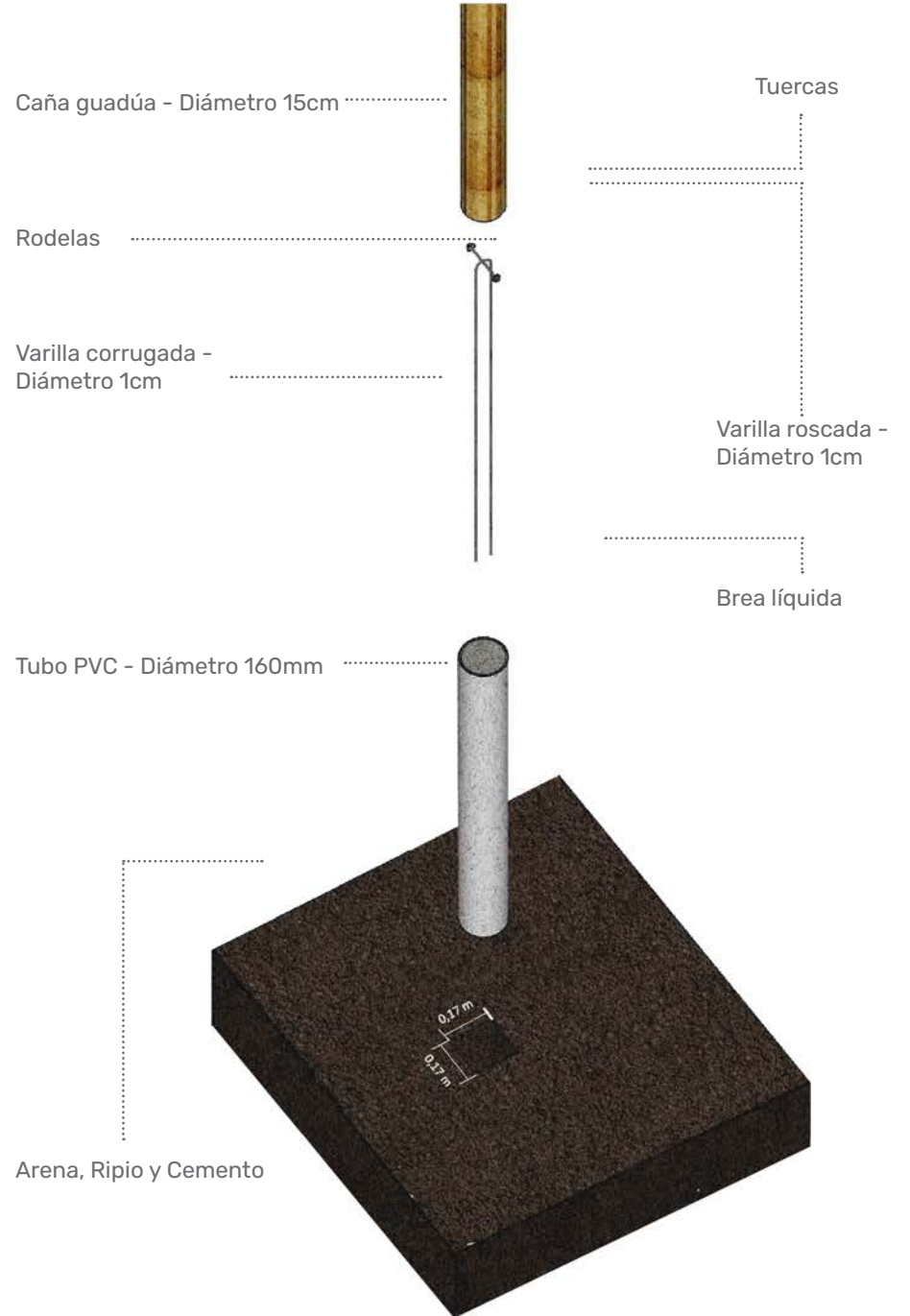


CIMENTACIÓN

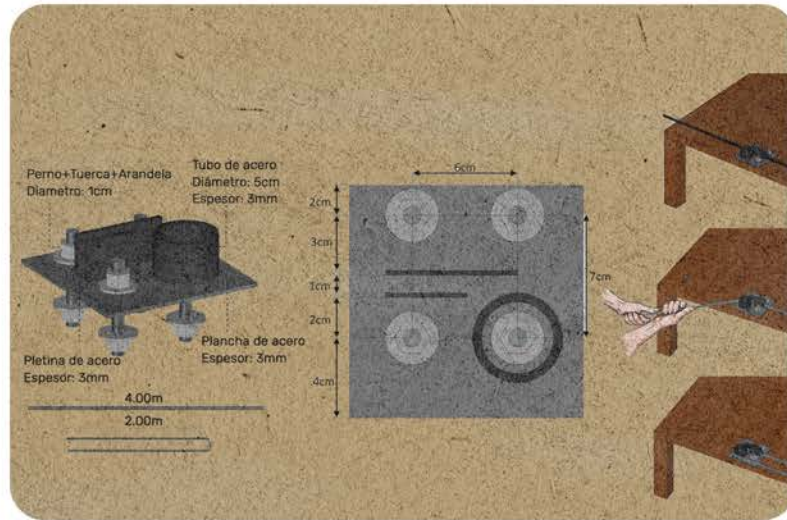
HERRAMIENTAS



CIMENTACIÓN

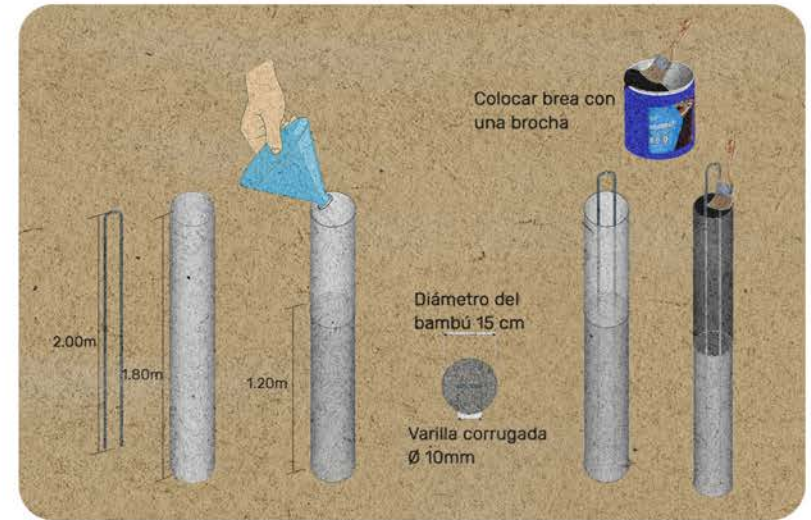


PASO 01



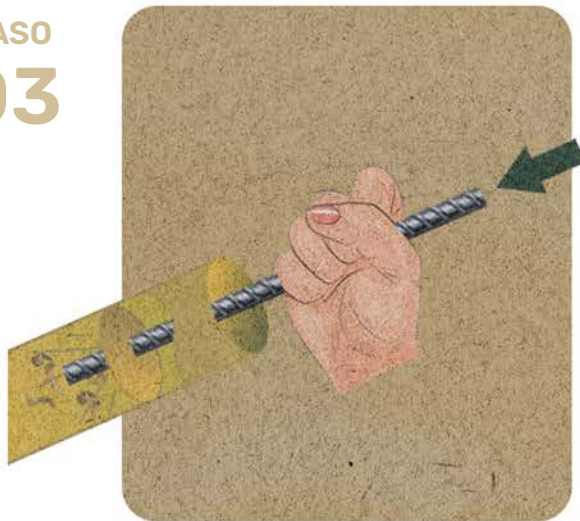
Cortar una varilla corrugada a 3 m de largo y doblarla, para hacerlo se coloca la varilla corrugada en la dobladora previamente elaborada y se realiza un empuje hacia adentro generando el doble deseado.

PASO 02



“Cortar el tubo PVC a 1.80m y rellenarlo con mortero hasta 1.20m. Colocar la varilla doblada y embeberla antes de que el mortero se endurezca. Repetir este proceso en cada tubo PVC. Después del fraguado del hormigón, aplicar brea con una brocha en el interior del tubo.”

PASO 03



Ahuecar las varas de bambú con un trozo de barra de refuerzo para romper los nudos internos del bambú y que pueda ingresar el mortero.

PASO 04



Introducir el bambú en el PVC y realizar una abertura de 5 cm para colocar más mortero y que se unan la caña guadúa y la cimentación.

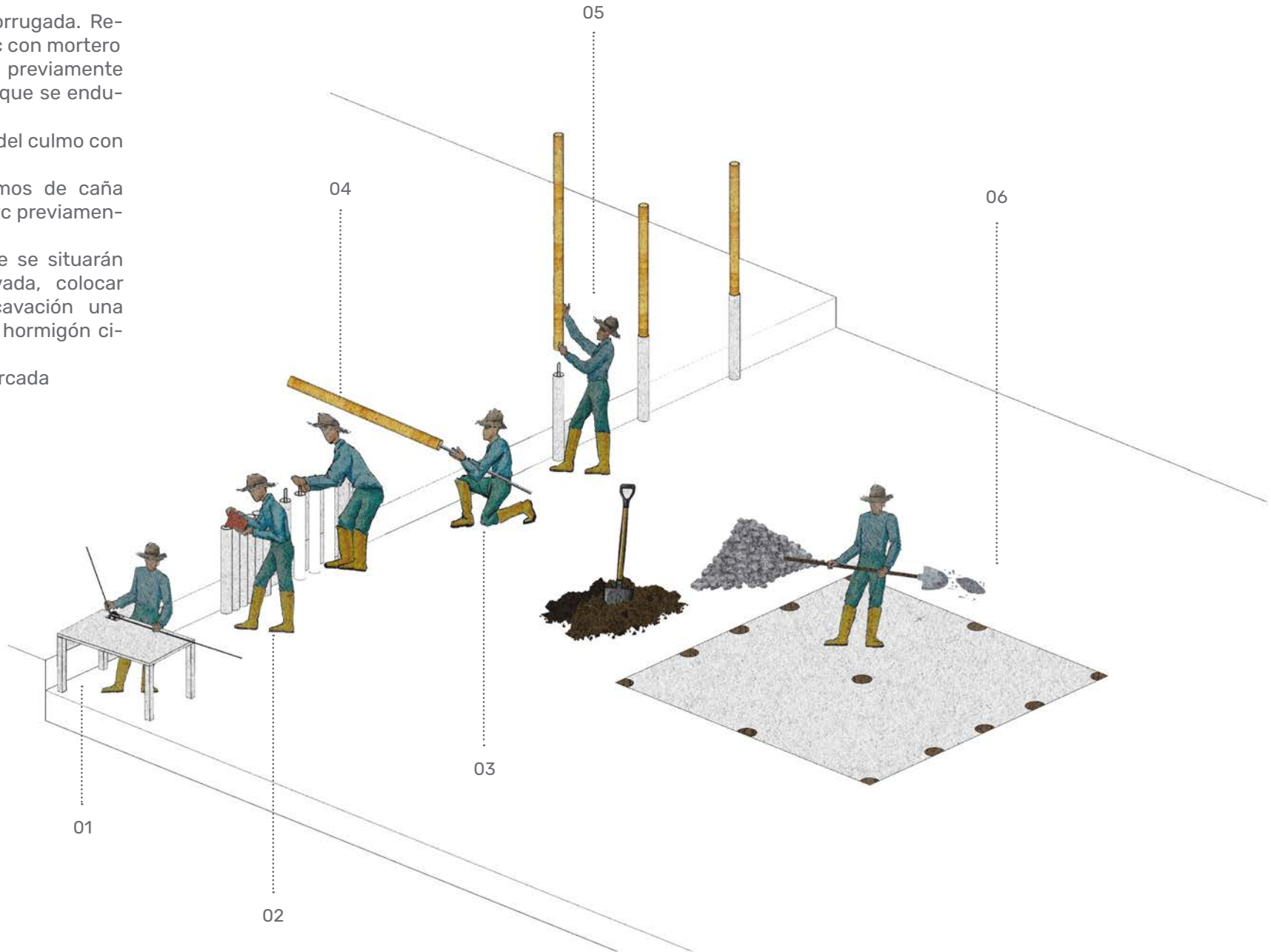
PASO 05

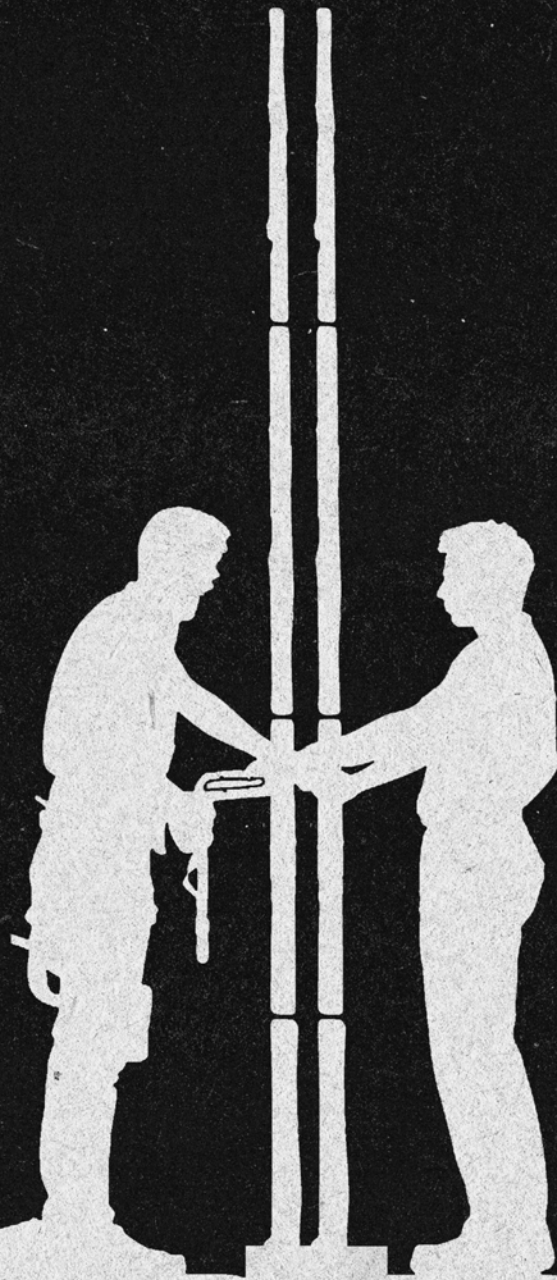


Realizar una abertura de 1cm de diámetro e introducir una varilla roscada de 20cm de largo y asegurarla con una tuerca y rodela. Repetir el proceso para los demás culmos.

PROCESO PASO A PASO DE LA CIMENTACIÓN

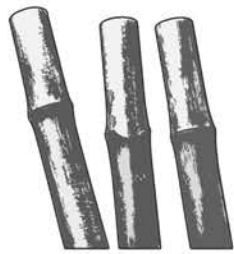
1. Doblar la varilla corrugada. Rellenar los tubos pvc con mortero
2. Colocar la varilla previamente doblada. Antes de que se endurezca el mortero
3. Romper los nudos del culmo con una varilla
4. Introducir los culmos de caña guadúa en cada pvc previamente preparado
5. Con la zona donde se situarán los culmos excavada, colocar dentro de la excavación una capa de 0,20m de hormigón ciclópeo f'c 210 kg
6. Excavar el área marcada



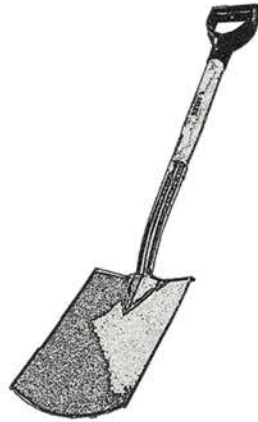


COLUMNAS

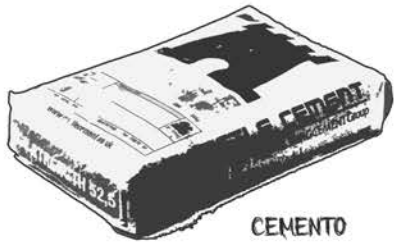
HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA - 15CM



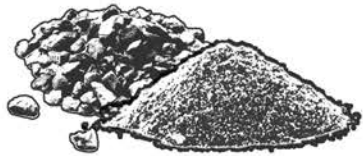
PALA



CEMENTO



VARILLA ROSCADA

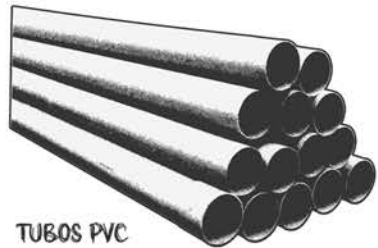


ARENA Y RIPIO

HACHA



SERRUCHO



TUBOS PVC

ARANDELAS

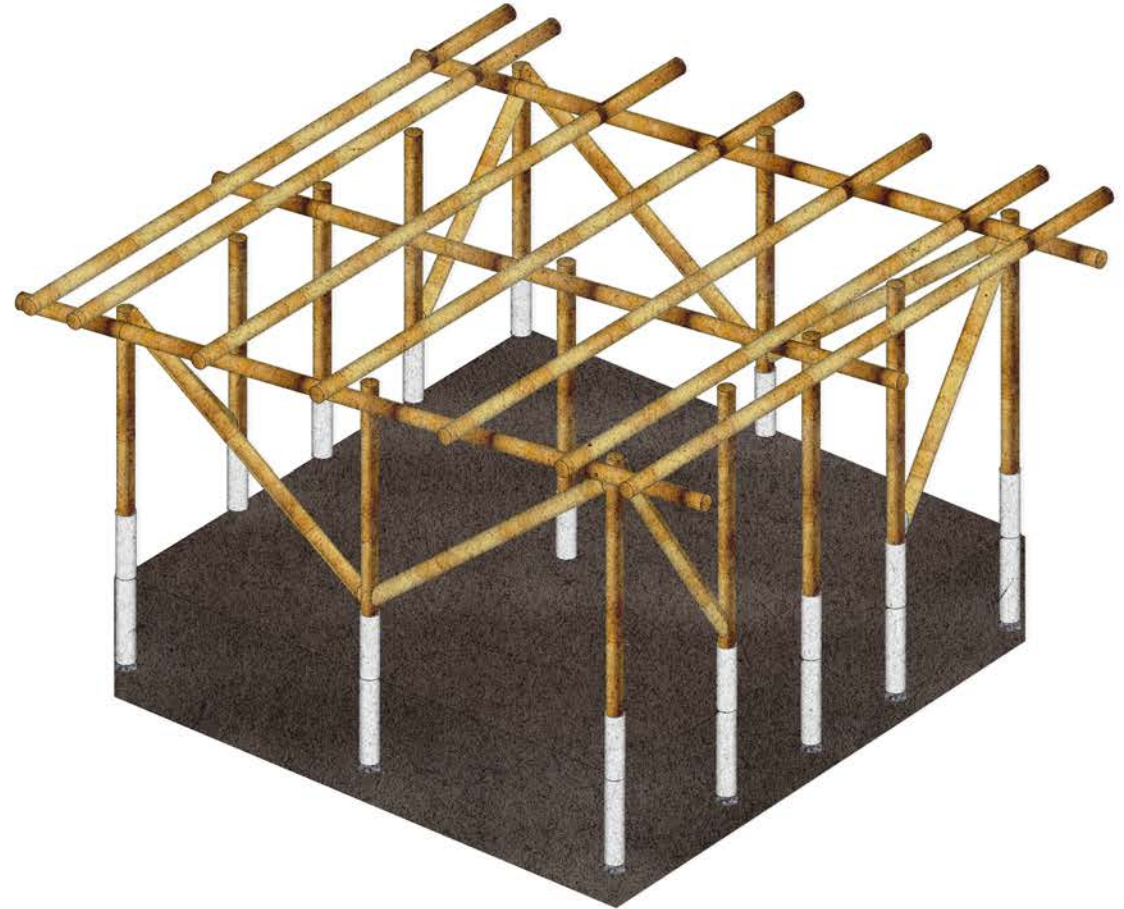


VARILLA CORRUGADA



TALADRO

ESTRUCTURA COLUMNAS, VIGAS Y RIOSTRA



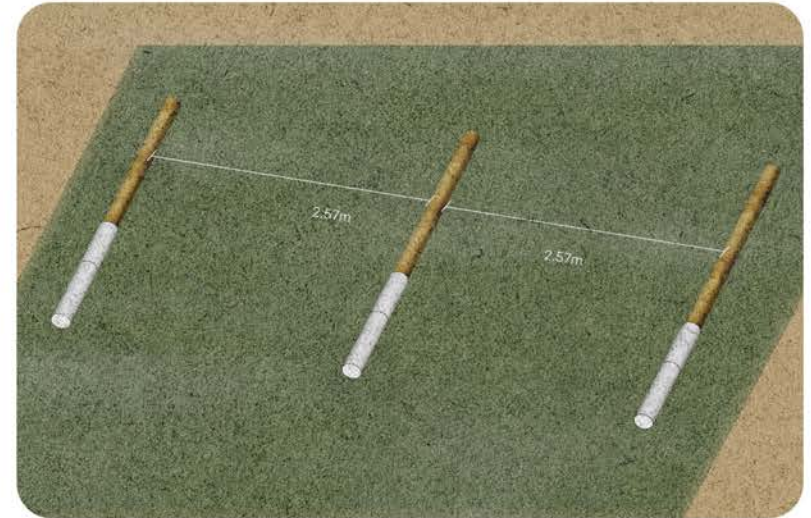
Isometría

PASO 01



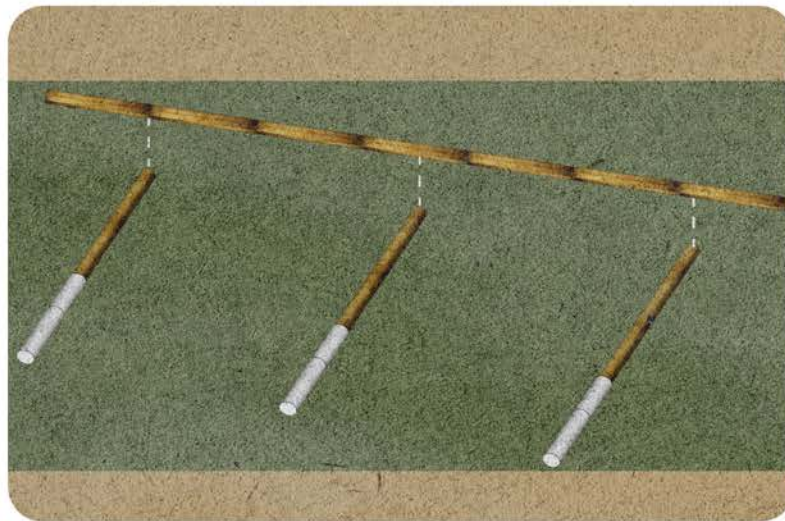
Excavar el terreno a 1.20 m o hasta tocar suelo firme y rellenar una capa de 0.15m con hormigón ciclópeo F'C 210 kg para hacer más fuerte al terreno.

PASO 02



Realizar el armado de los pórticos en el piso colocando cada columna a una distancia de 2.57m.

PASO 03



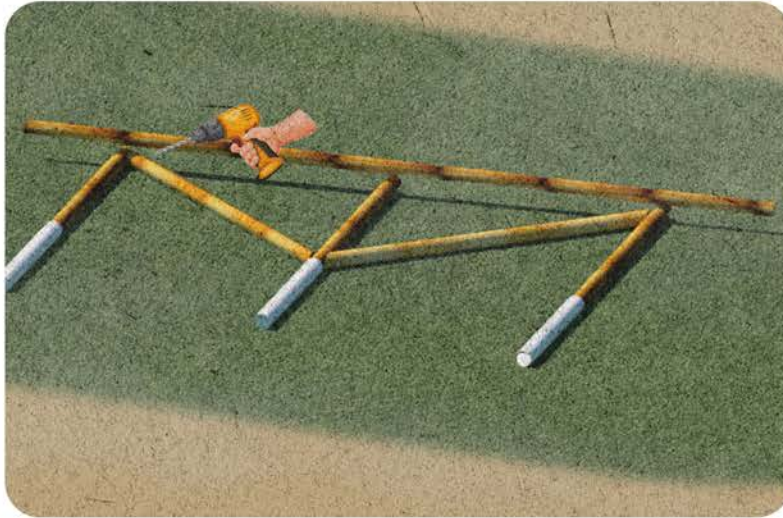
Ubicar el culmo que hará de viga sobre las columnas y unirlas a través de una varilla roscada ajustando con tuercas y rodela.

PASO 04



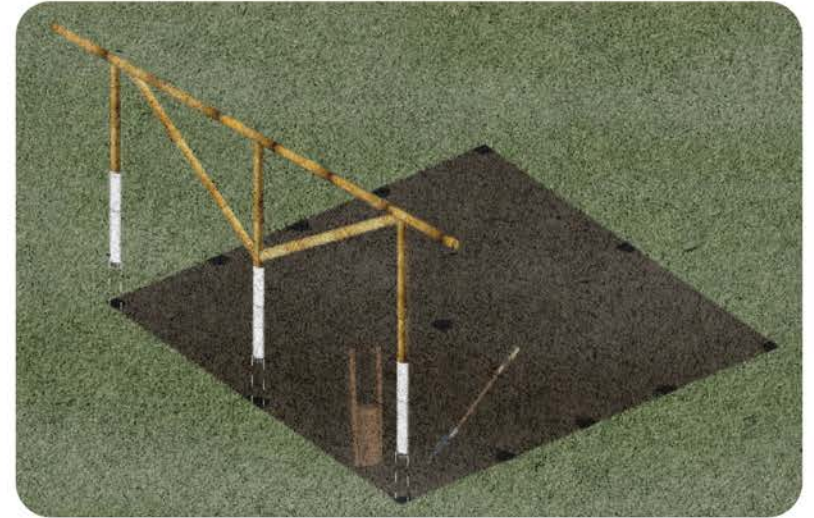
Ubicar el culmo que hará de riostra sobre las columnas.

PASO
05



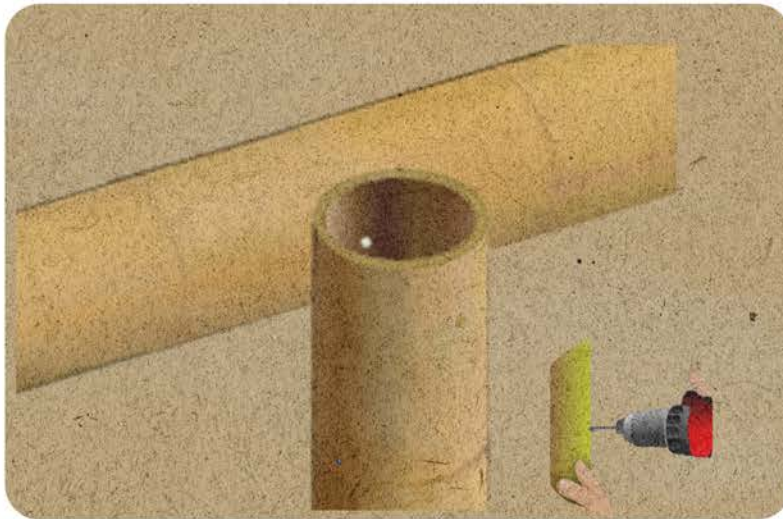
Unir las riostras a través de una varilla roscada ajustando con tuercas y rodela.

PASO
06



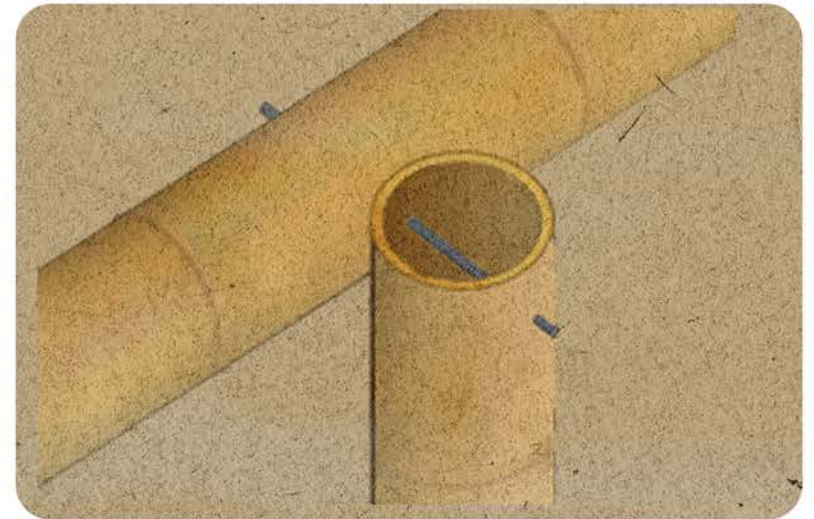
Levantar la estructura para moverla y colocarla en el terreno excavado con anterioridad, rellenar el espacio sobrante y apisonar alrededor

PASO
01



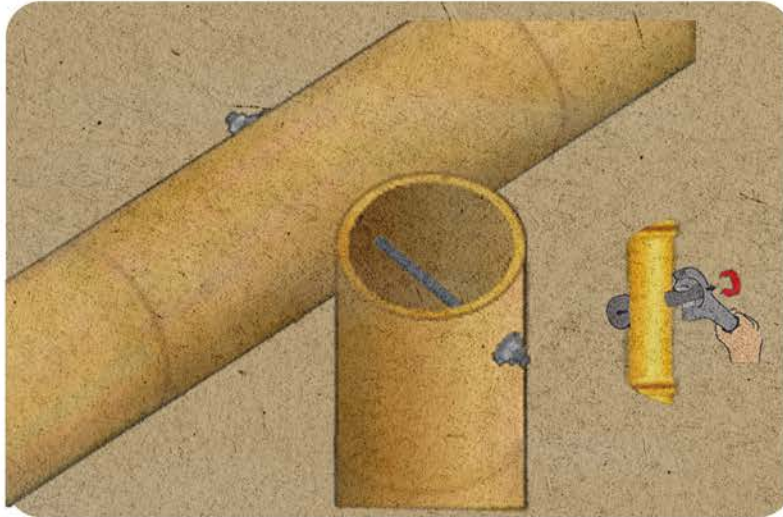
Cortar 3 culmos de bambú a 7.15m y realizar una perforación de \varnothing 10mm a 81cm desde el un extremo del culmo, las siguientes dos perforaciones se realizarán según la ubicación de las columnas.

PASO
02



Atravesar una varilla roscada por el culmo de la viga y de la columna

PASO
03



Ajustar con una arandela y tuerca para evitar la separación de los elementos.

PASO
04



Perforar con broca para madera 3/8"

Corte tipo pico de flauta

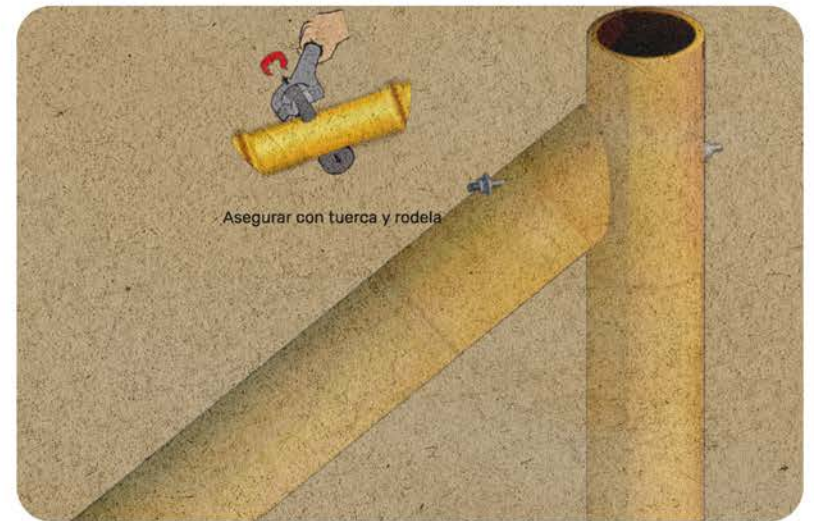
Cortar los extremos del culmo de apoyo con un corte en tipo pico de flauta y realizar una perforación entre el apoyo y la columna de 10mm.

PASO
05



Atravesar una varilla roscada por el culmo de la columna y del apoyo.

PASO
06

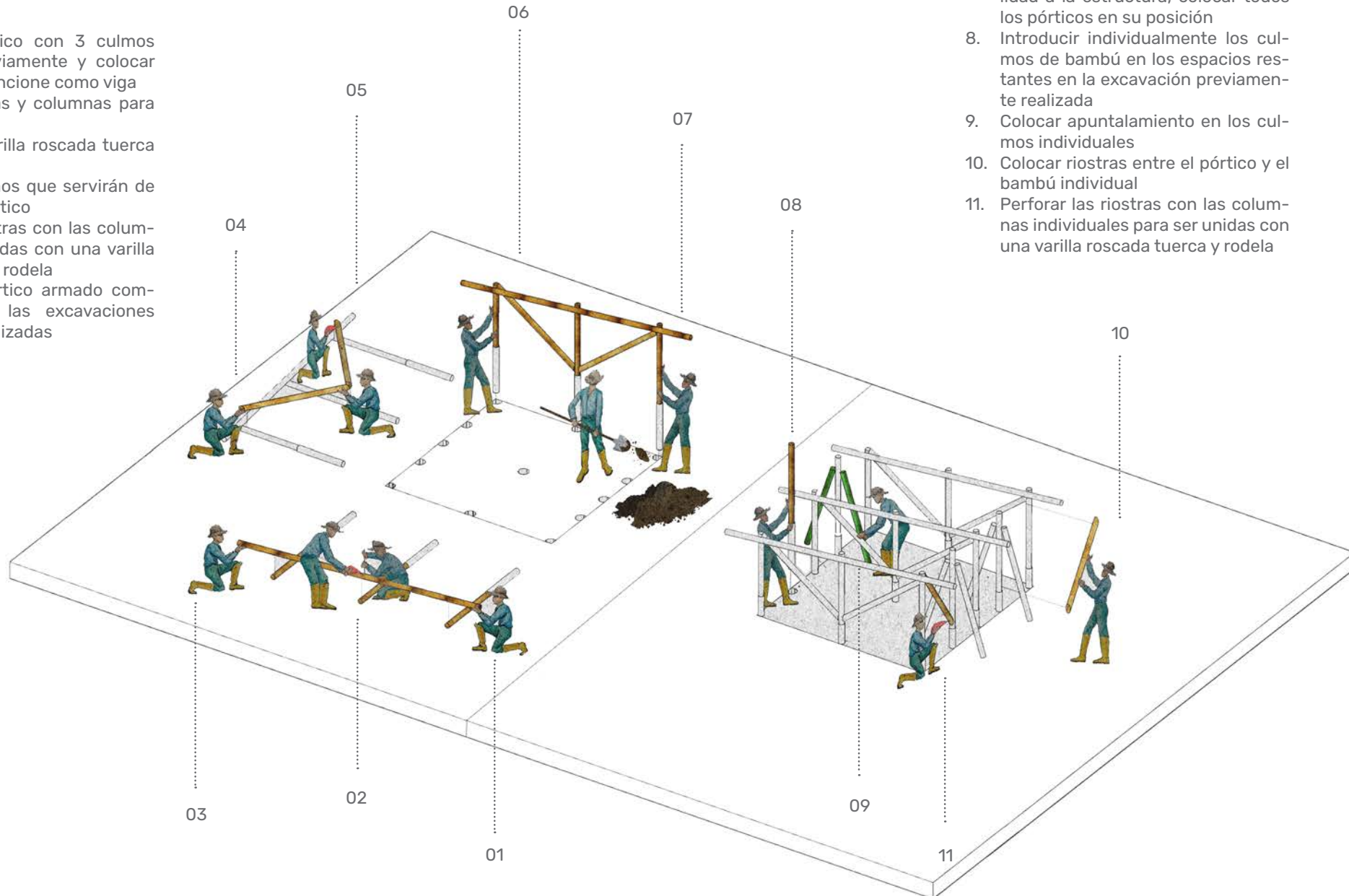


Asegurar con tuerca y rodela

Ajustar con una arandela y tuerca para evitar la separación de los elementos.

PROCESO PASO A PASO DE ARMADO EN PISO, COLUMNAS, VIGAS Y RIOSTRAS.

1. Formar un pórtico con 3 culmos preparados previamente y colocar un culmo que funcione como viga
2. Perforar las vigas y columnas para ser unidas
3. Unir con una varilla roscada tuerca y rodela
4. Colocar los culmos que servirán de riostras en el pórtico
5. Perforar las riostras con las columnas para ser unidas con una varilla roscada tuerca y rodela
6. Introducir el pórtico armado completamente en las excavaciones previamente realizadas



7. Rellenar con tierra el espacio sobrante y apisonar para dar estabilidad a la estructura, colocar todos los pórticos en su posición
8. Introducir individualmente los culmos de bambú en los espacios restantes en la excavación previamente realizada
9. Colocar apuntalamiento en los culmos individuales
10. Colocar riostras entre el pórtico y el bambú individual
11. Perforar las riostras con las columnas individuales para ser unidas con una varilla roscada tuerca y rodela

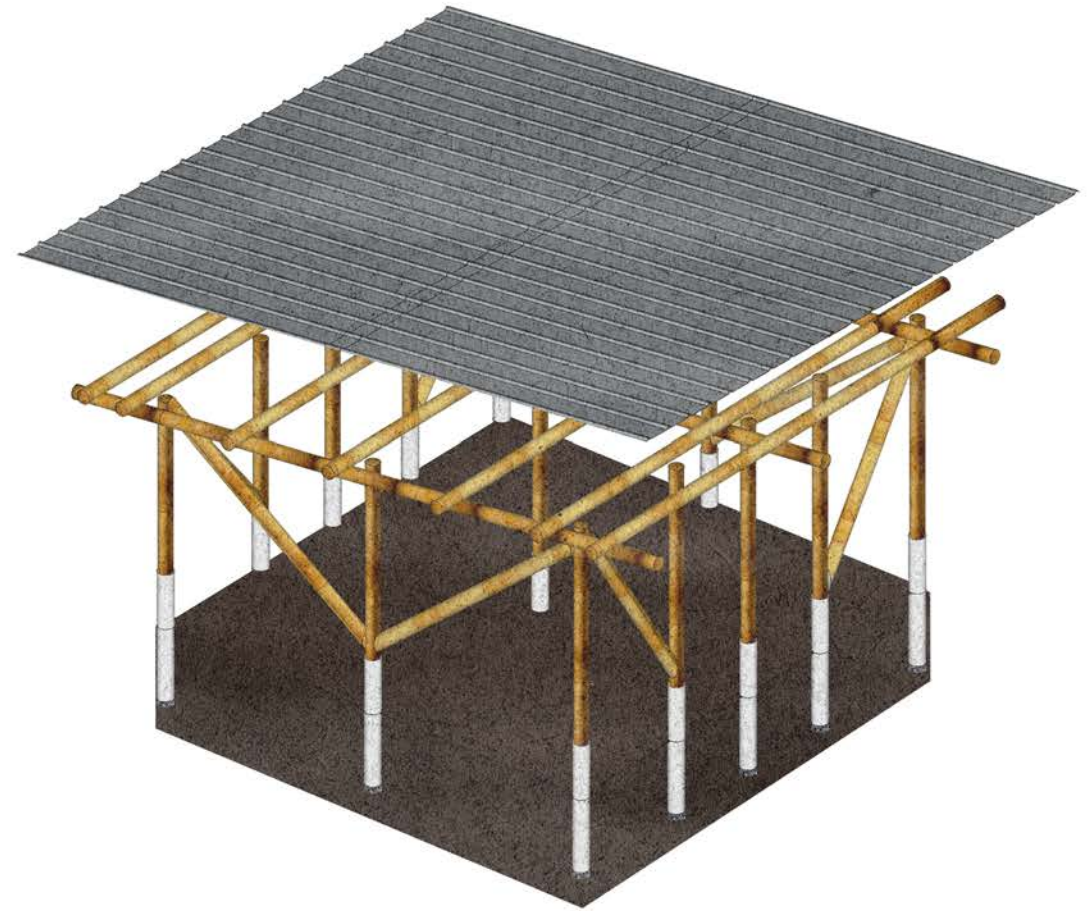


VIGAS -VIGUETAS

HERRAMIENTAS



ESTRUCTURA VIGAS-VIGUETAS-TECHO



Isometría

PASO 01



Perforar con broca para madera 3/8"

Realizar una perforación perpendicular entre la vigueta y la viga con un diámetro de 10mm.

PASO 02



Atravesar una varilla roscada por el culmo de la vigueta y la viga.

PASO 03



Asegurar con tuerca y rodela

Ajustar con una arandela y tuerca para evitar la separación de los elementos.

PASO 04



Perforar con broca para metal 3/8"

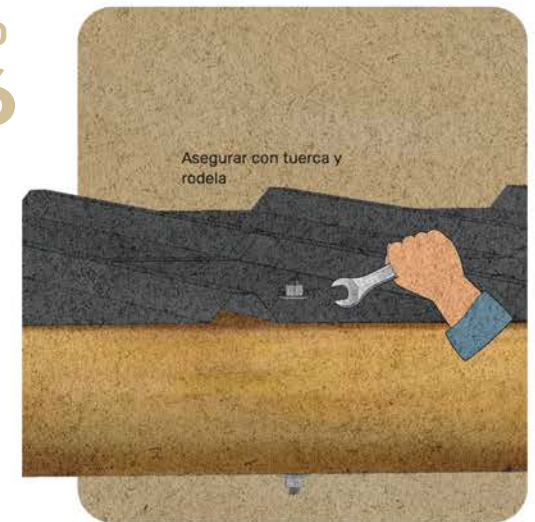
Realizar una perforación perpendicular entre la plancha de duratecho y la vigueta con un diámetro de 10mm.

PASO 05



Atravesar una varilla roscada por el culmo de la vigueta y el duratecho.

PASO 06

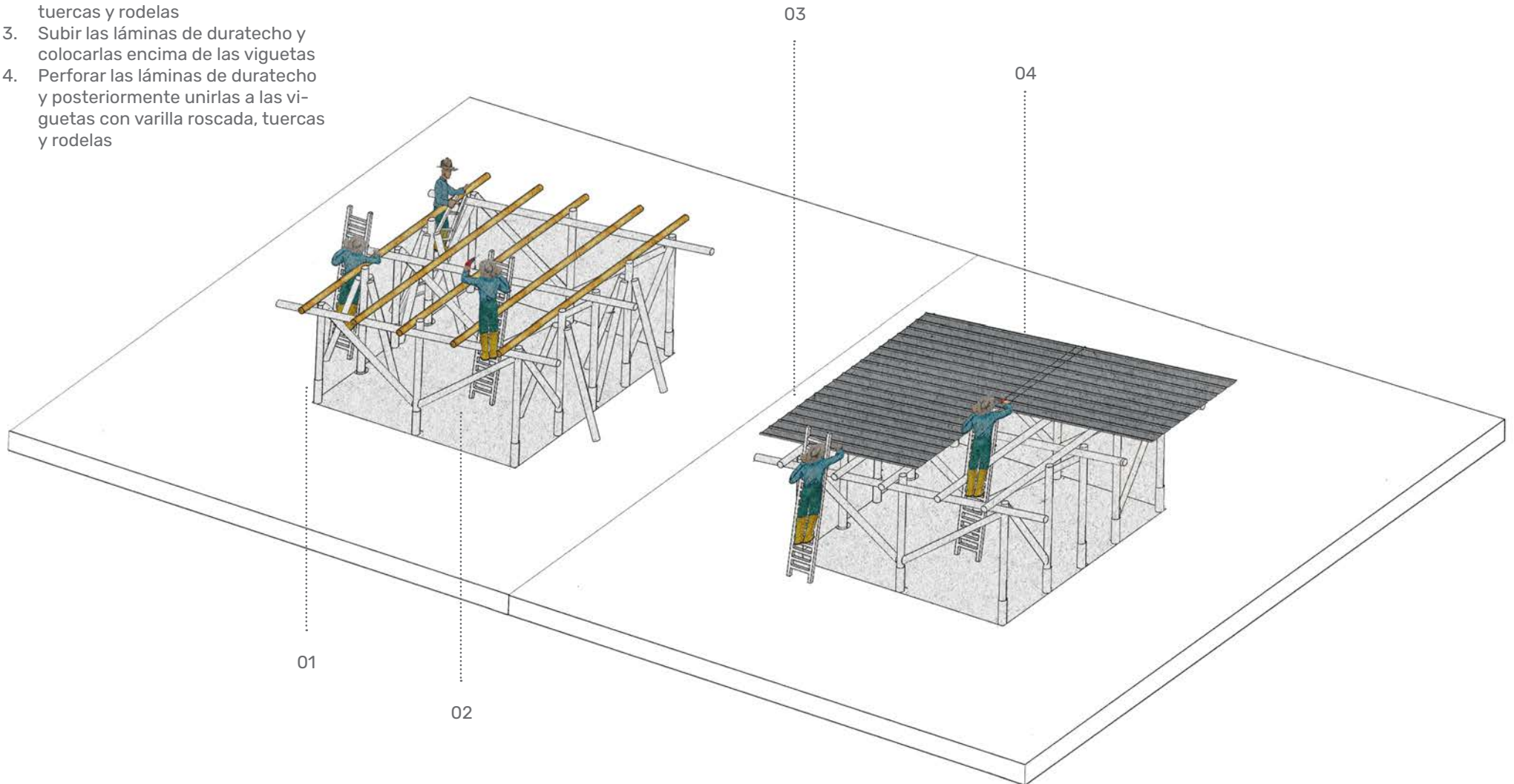


Asegurar con tuerca y rodela

Ajustar con una arandela y tuerca para evitar la separación de los elementos.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE VIGAS- VIGUETAS Y TECHO

1. Cuando la estructura principal esté armada, colocar viguetas encima de las vigas
2. Perforar las viguetas con las vigas y unirlos utilizando varilla roscada, tuercas y rodela
3. Subir las láminas de duratecho y colocarlas encima de las viguetas
4. Perforar las láminas de duratecho y posteriormente unirlos a las viguetas con varilla roscada, tuercas y rodela



TIEMPO DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA			SEMANA 01						
N°	Tarea	Duración	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
01	Trabajos preliminares (Limpieza de suelo, excavar, mejoramiento de suelo)	2 días							
02	Preparación de tubos PVC para columnas	1 día							
03	Preparación de culmos de bambú para columnas	1 día							
04	Colocación de vigas, viguetas y techo	1 día							
05	Colocación de bloques y malla	1 día							

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES		
Descripción	Unidad	Cantidad
	-	A
Tuercas y arandelas	caja	2
Varilla roscada de 3/8 x 3m. galvanizada	U	4
Duratecho - Novacero	U	6
Rollo de malla hexagonal metal galvanizada gallinero	rollo	3
Tubería PVC - 3m	U	15
Mortero 25 kg.	saco	1
Bisagras	U	15
Bloque alivianado 20x15x40	U	68

CULMOS PARA CORRAL DE AVES				
Tipología	Diámetro	Segmentos	LONGITUD (metros)	TOTAL (metros)
COLUMNAS	10-12 cm	6	3.8	22.8
		4	3.55	14.2
		6	3.3	19.8
DIAGONALES	8-10 cm	5	3	15
VIGAS	10-12 cm	7	7.15	50.05
VIGUETAS	8-10 cm	6	6.16	36.96
METROS TOTALES PARA CORRAL DE AVES				158.90

Nota: * Dentro de lo metros totales para corral de aves se considera el porcentaje de desperdicio o reserva



VIVERO

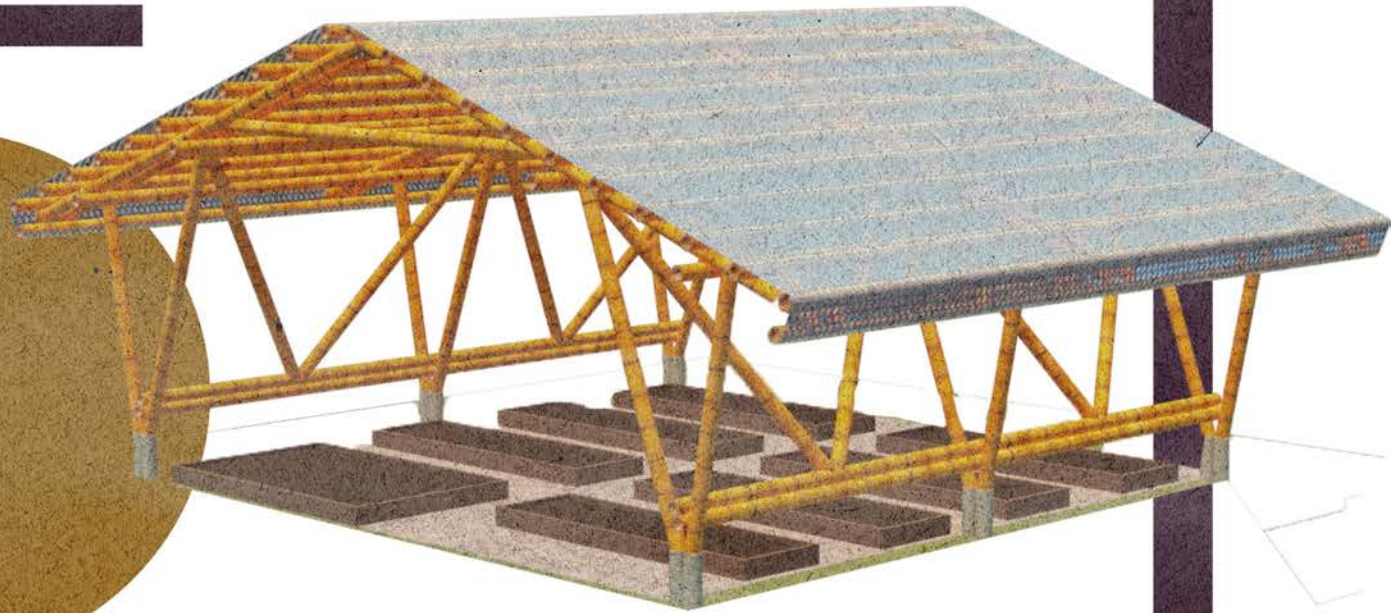
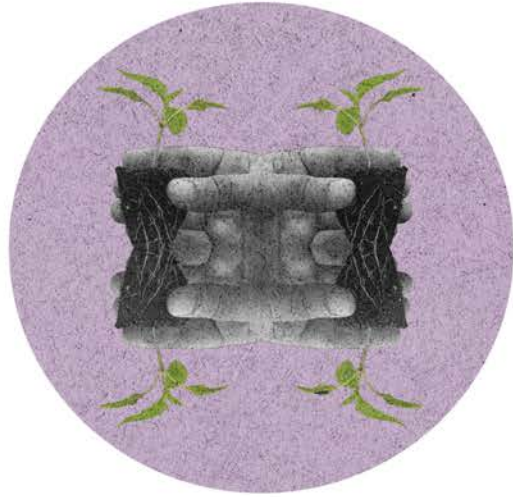
PARA PRODUCCIÓN
DE PLANTINES



VIVERO

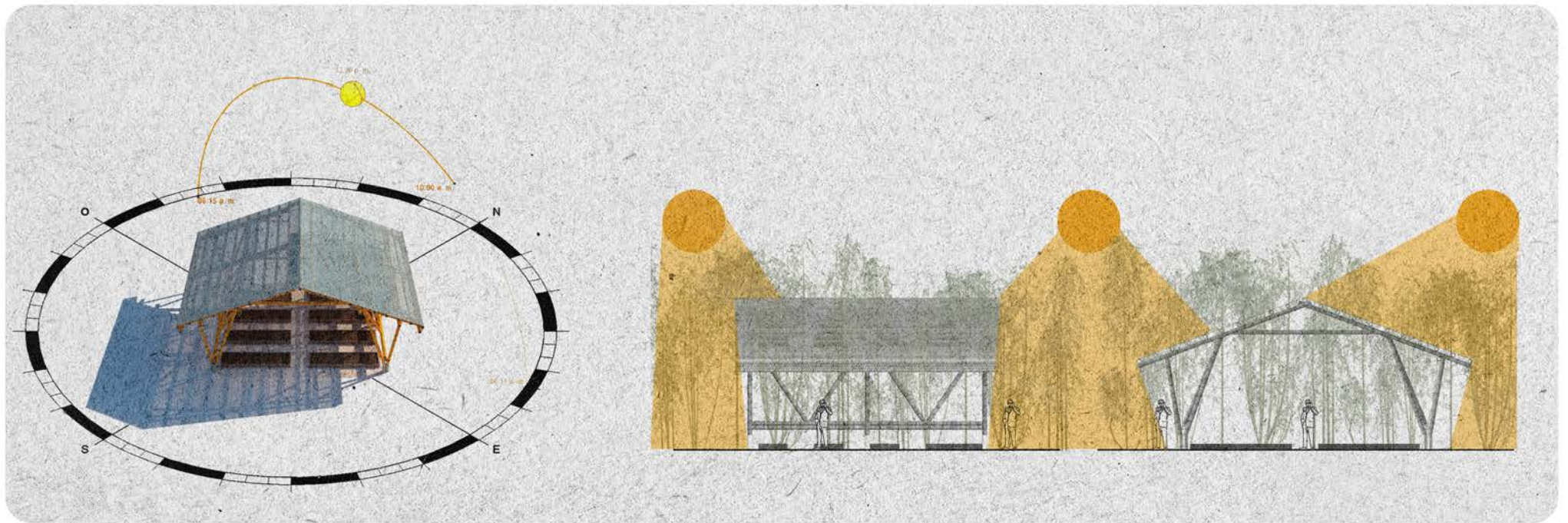
El vivero es un espacio destinado para la germinación y maduración de plantas. Al contar con una estructura específica para su producción, ayudará a las familias campesinas a seleccionar, producir y propagar especies útiles para la venta y consumo.

Construir viveros con bambú utilizando los adecuados criterios constructivos, permitirá que la estructura prolongue su vida útil, reduciendo los costos de mantenimiento sin afectar la economía de los actores comunales.



ORIENTACIÓN SOLAR IDÓNEA

El componente climático es el factor más importante que debe considerarse al momento de implementar cualquier tipo de vivero. Al margen de lo expuesto, la ubicación de su estructura requerirá orientar su fachada más angosta en sentido Sureste, mientras que la fachada con mayor longitud se orientará en sentido Noreste, debido a que esta fachada cuenta con extensos aleros de cubierta que generan sombra y brindan protección solar, no solo a los plantines, sino que además a la propia estructura, evitando rajaduras y fotodegradación en los culmos de bambú, aumentando la vida útil del vivero.



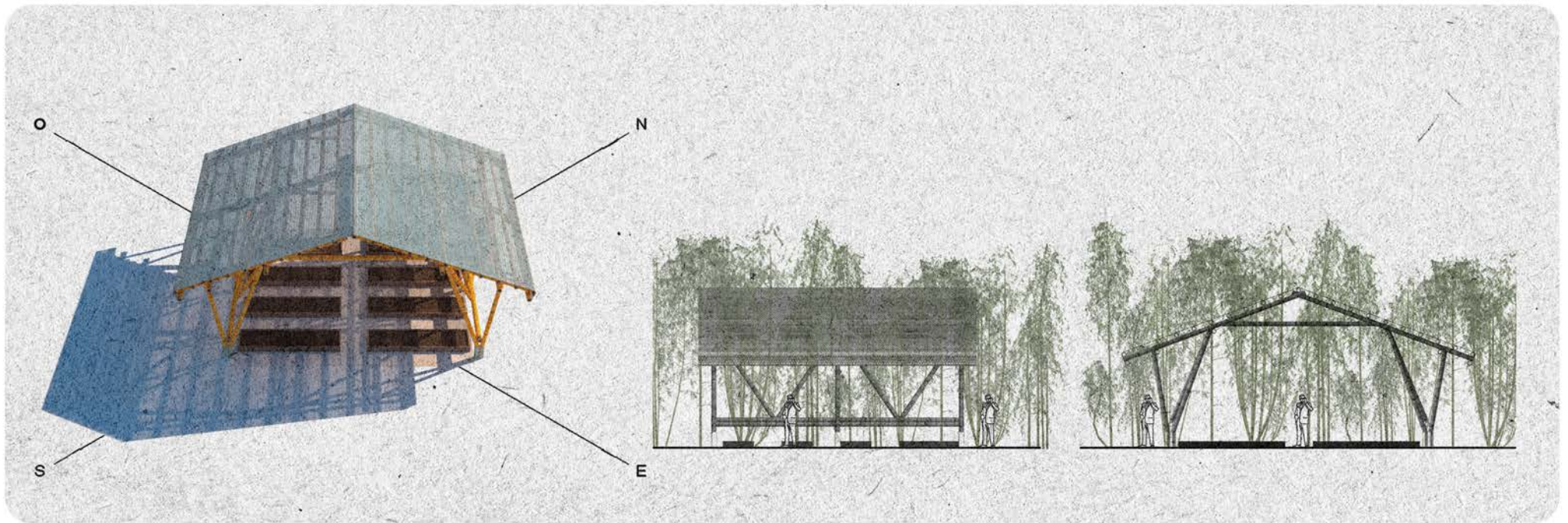
Orientación Solar para Vivero

Orientación Solar (vista noreste)

Orientación Solar (vista sureste)

MANEJO ADECUADO DE VENTILACIÓN

Para mantener las condiciones apropiadas que determinan el tipo de vivero que se va a utilizar (sean estas de carácter agrícola, forestal u ornamental), es necesario controlar factores como: la temperatura y humedad ambiental. Es por ello, que la ubicación del vivero en sentido suroeste para la fachada o vista principal y noreste para la fachada o vista secundaria facilitará una apropiada circulación de aire por recibir vientos en sentido sur-norte.



Ventilación sur - norte

Ventilación (vista noreste)

Ventilación (vista sureste)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

MATERIALIDAD



El vivero para la producción de plántulas está desarrollado en base al planteamiento y la necesidad de un lugar adecuado donde se pueda generar la producción de diversas especies de plantas, teniendo en cuenta todos los requisitos necesarios para cumplir con las necesidades propias de ambos elementos, enfocándose en la utilización de materia existente en la zona para la generación de la estructura.

El proyecto está enfocado en aquellos granjeros y productores que desean iniciar un proyecto de cultivo con plántulas a pequeña escala que posea capacidad de crecimiento futuro.

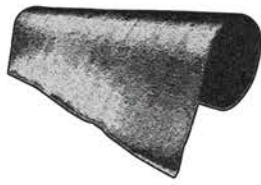
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El vivero para plántulas está concebido como un elemento de fácil montaje y de optimización de materiales, el mismo está diseñado para ser fabricado con el bambú existente en los alrededores de la zona a implantarse, por las cualidades de este material se obtendría una gran durabilidad con escasa necesidad de mantenimiento.

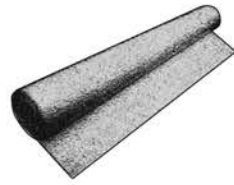
VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES



Culmos bambú - Diámetro 12



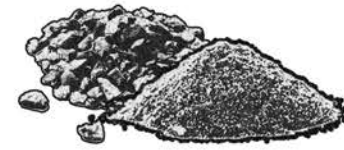
Malla Saran



Plástico para invernadero



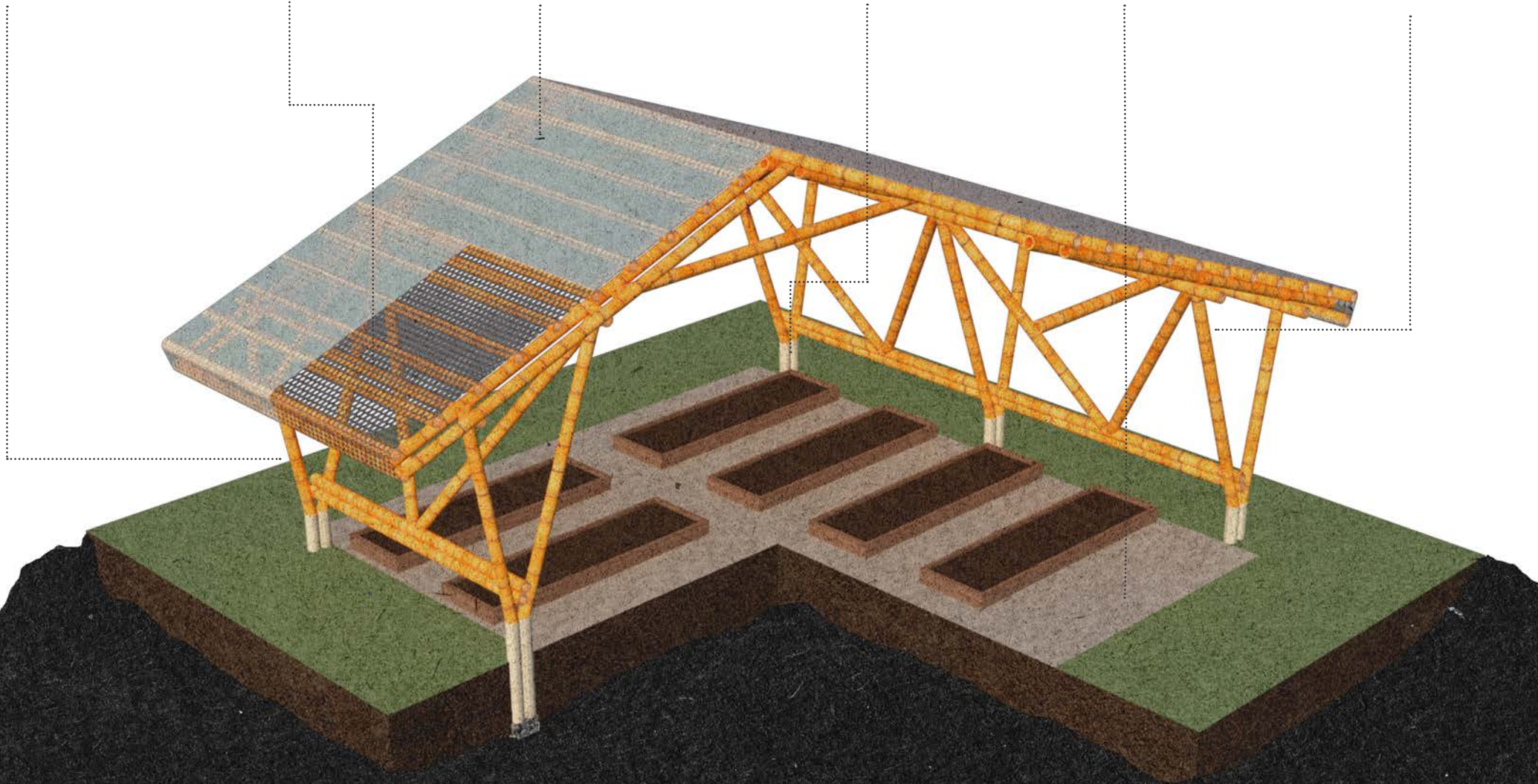
Tubos PVC



Hormigón ciclópeo

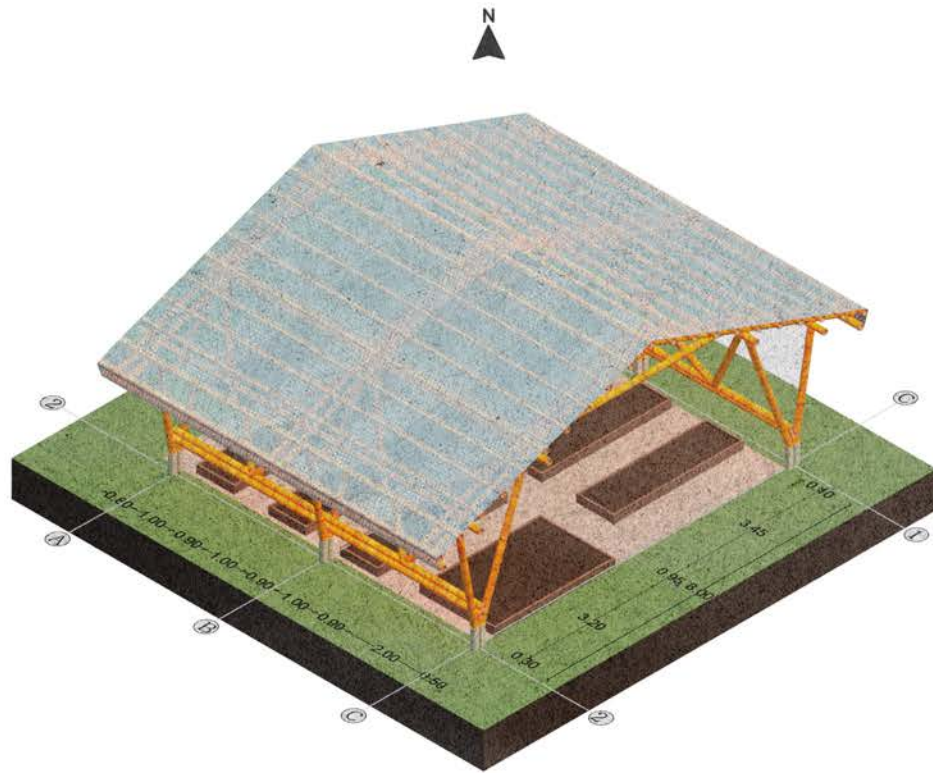


Varilla rosada - Diámetro 1mm

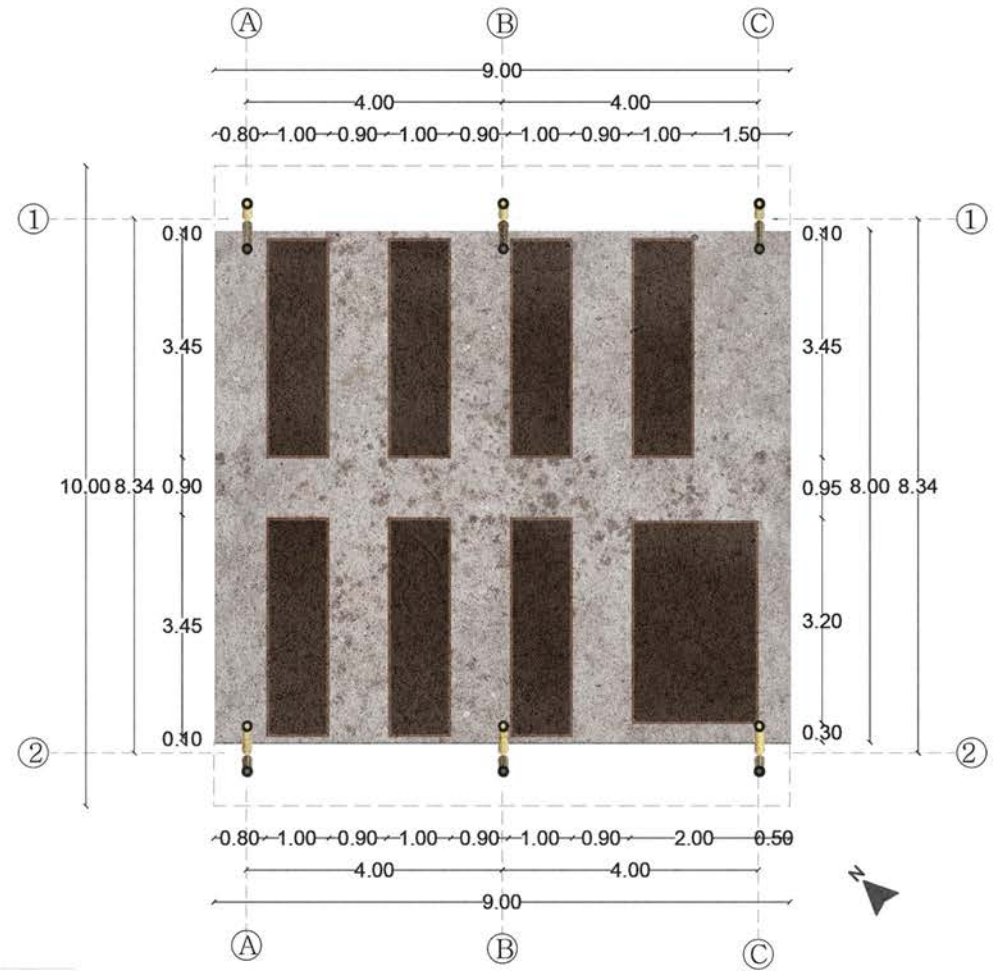


PLANOS ARQUITECTÓNICOS

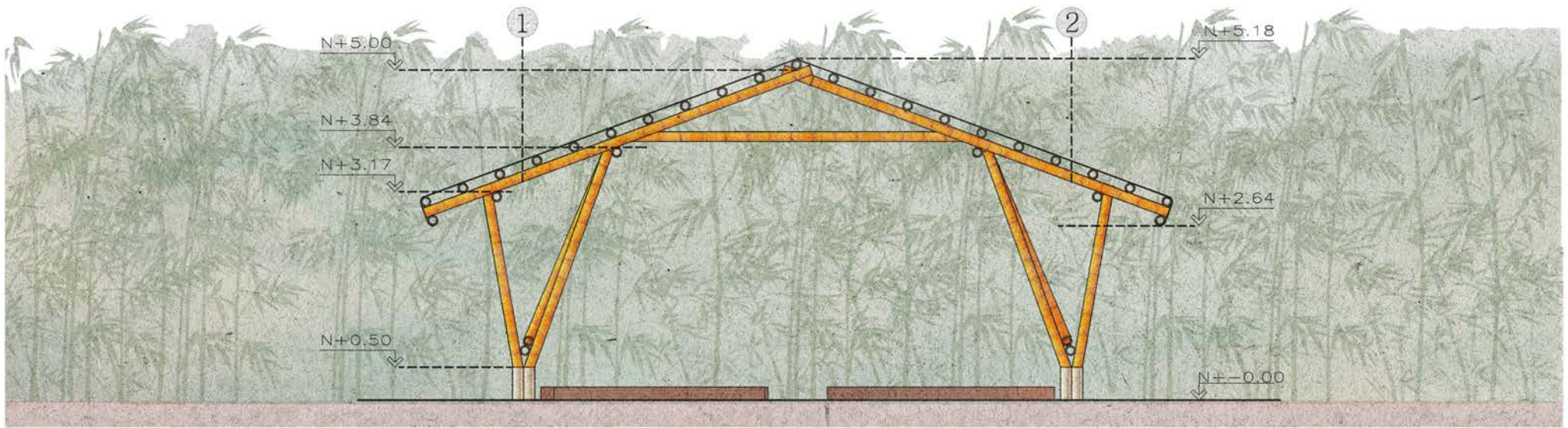
VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES



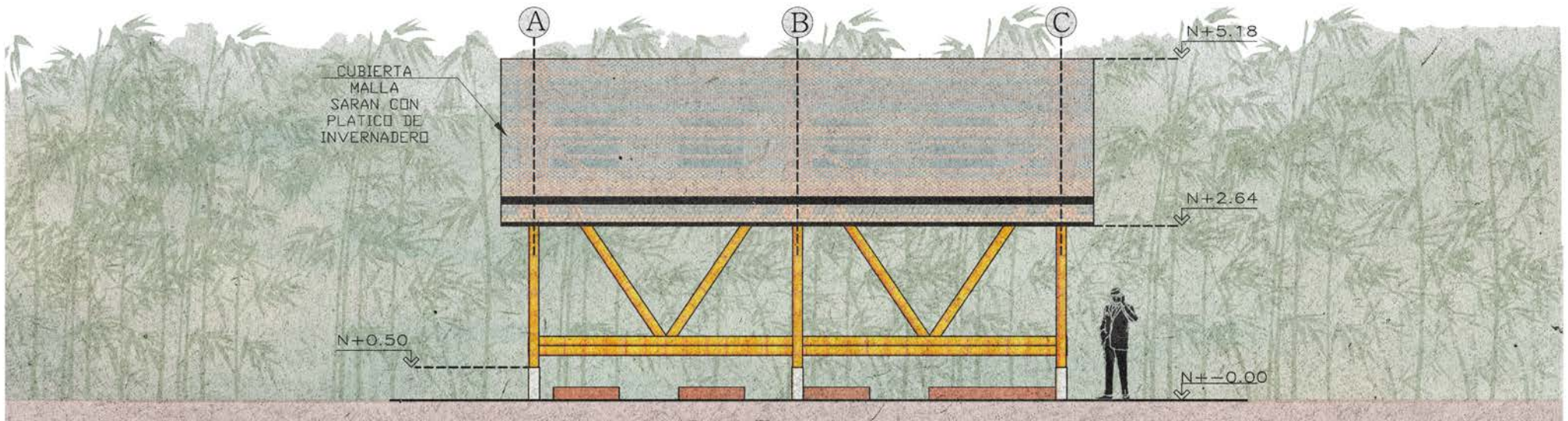
Isometría Vivero



Vista en planta



Vista Noreste



Vista Sureste

PASO A PASO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

APORTE SOCIAL

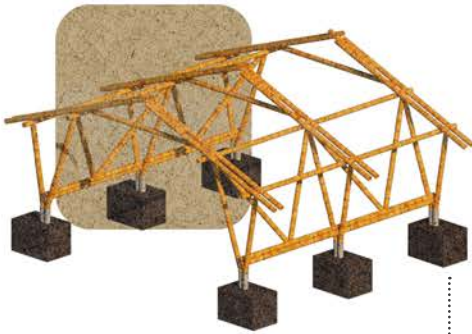
PARA TOMAR EN CUENTA

1. Paso de medidas al terreno: es la etapa inicial donde se procederá a trazar cada uno de los plintos determinando su posición en el terreno.
2. Cimentación: son los elementos de soporte que están en contacto directo con el piso los mismo son la separación del bambú con el suelo y están elaborados con hormigón.
3. Estructura: es la parte del proyecto donde se realizarán anclajes y armados de las zonas de soporte para los elementos de la cubierta.
4. Cubierta: está compuesta por todos los elementos que darán una protección contra todos los elementos naturaleza como lo son la malla sarán y el plástico de invernadero.

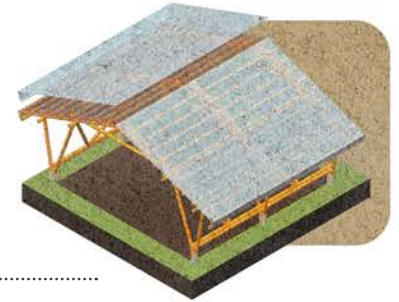
La sucesión de cada uno de estos pasos y la correcta ejecución de cada uno de ellos dará como resultado un vivero para la producción de plantines.



VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES



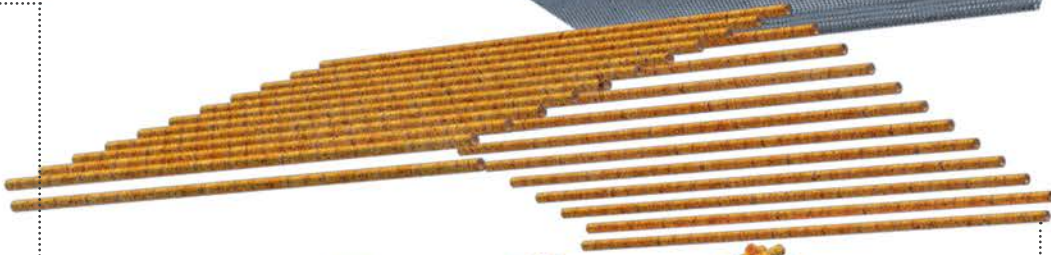
Vigas de amarre



Plástico de invernadero



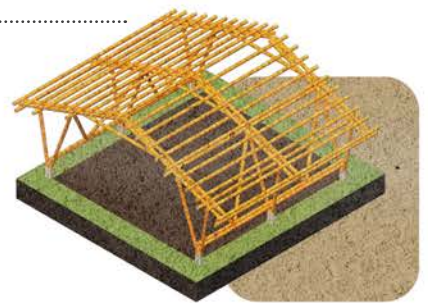
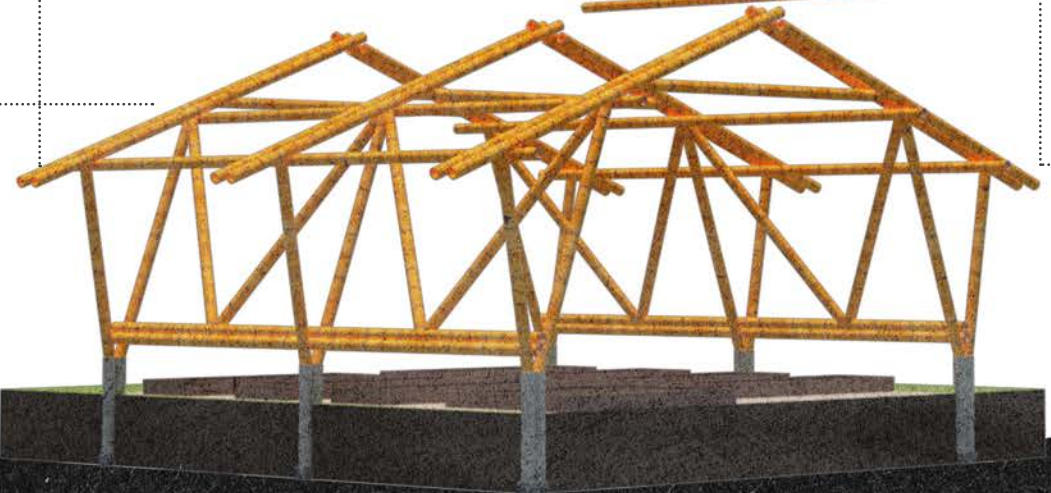
Columna



Malla sarán



Pilote



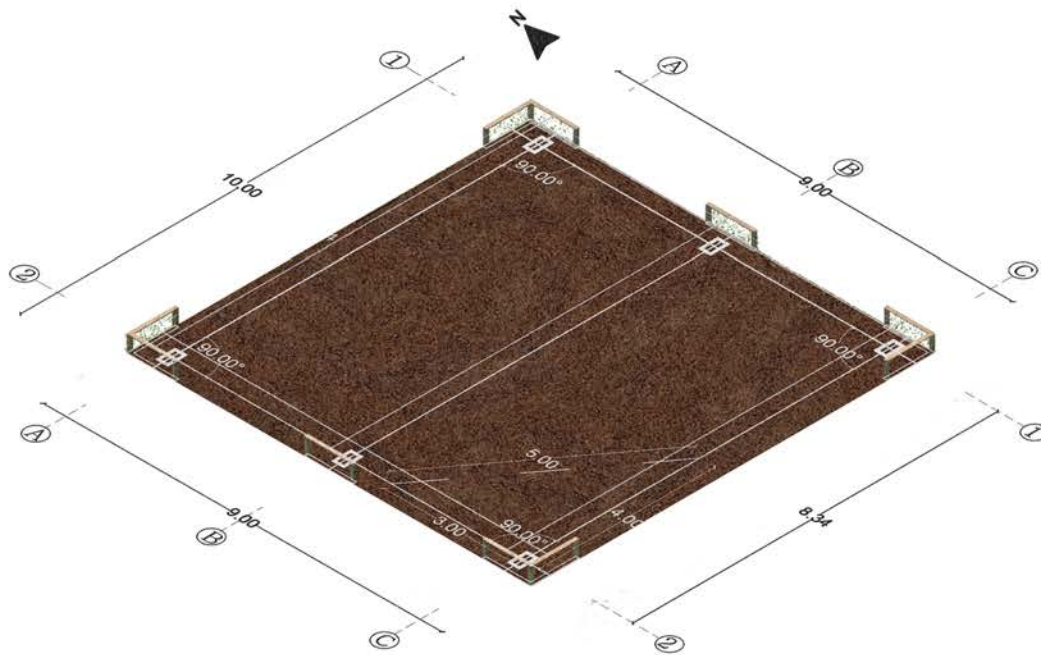
Correas



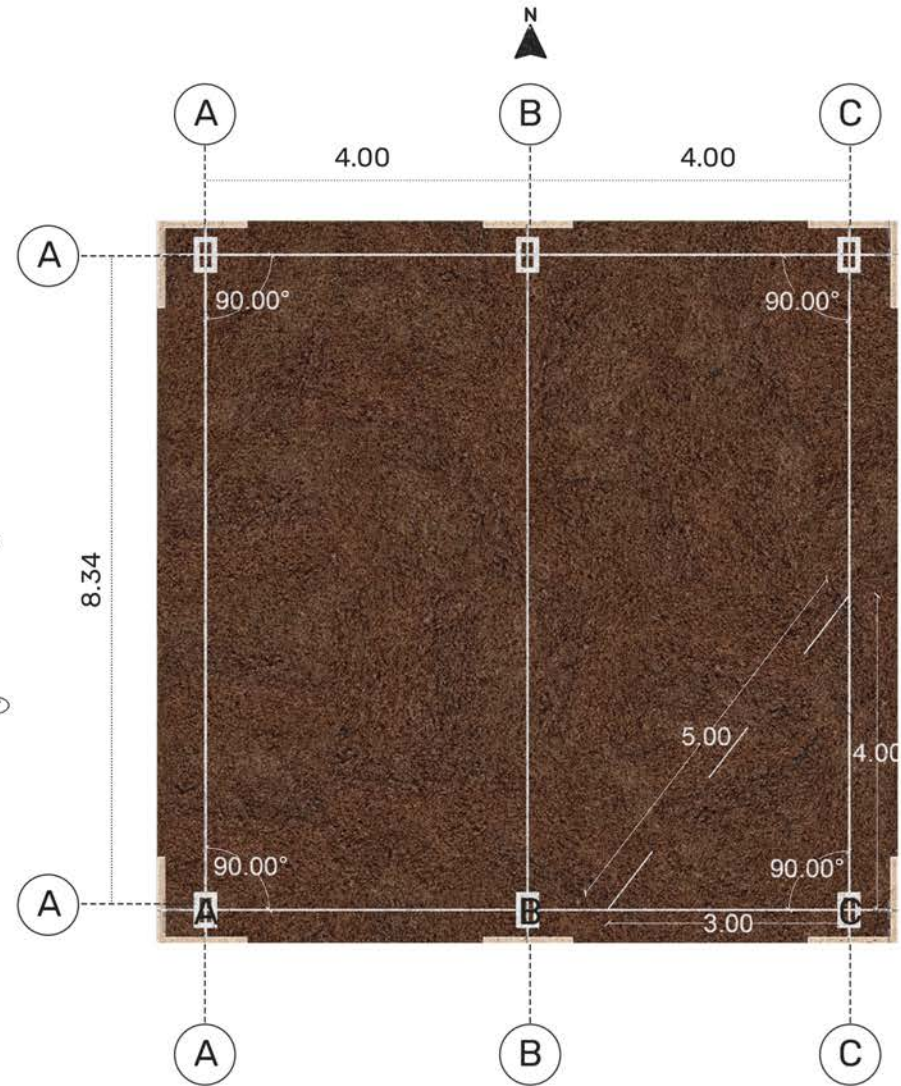
PRIMEROS PASOS

COMO PASAR LA INFORMACIÓN DEL PLANO AL TERRENO VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTINES

El replanteo o traslado de medidas, señalan sobre el terreno a construir los puntos o marcas que indiquen toda la información que se encuentra contenida en los planos acorde al tipo de estructura a construir.

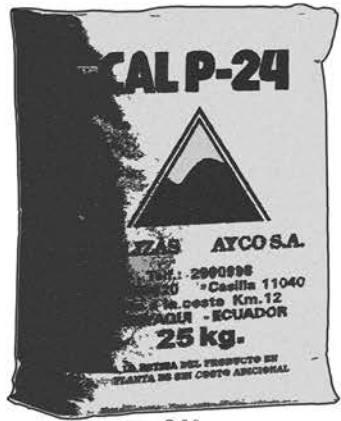


Perspectiva

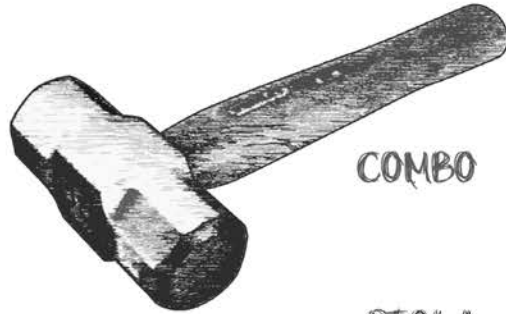


Vista en planta

HERRAMIENTAS

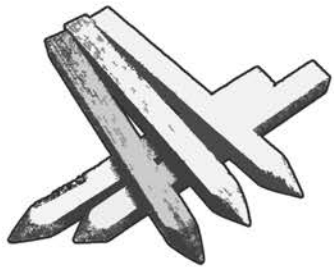


CAL



COMBO

PIOLA



ESTACAS DE MADERA

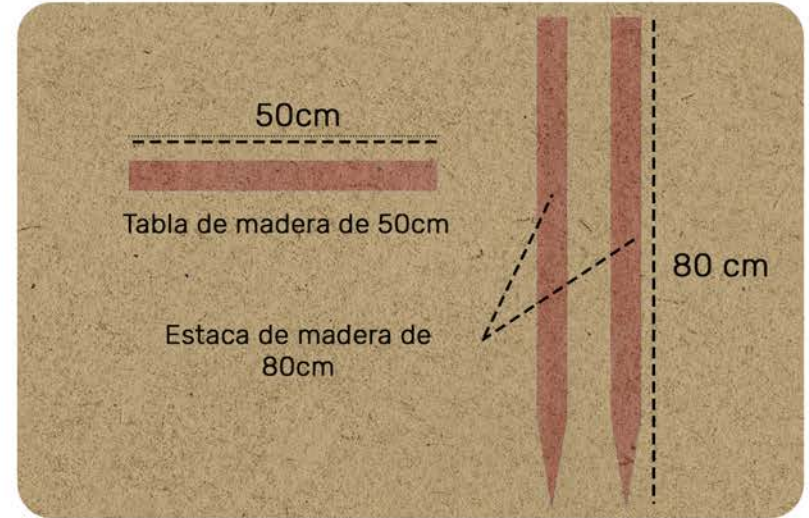


APISONADORA



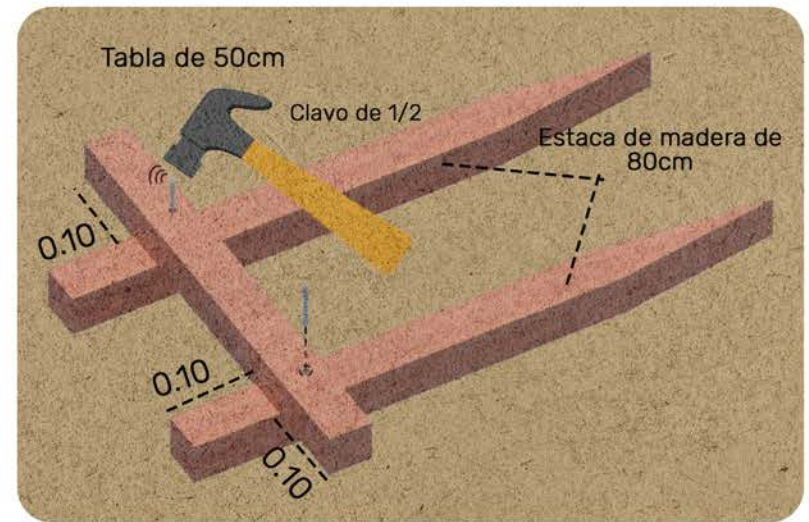
PLOMADA

PASO 01



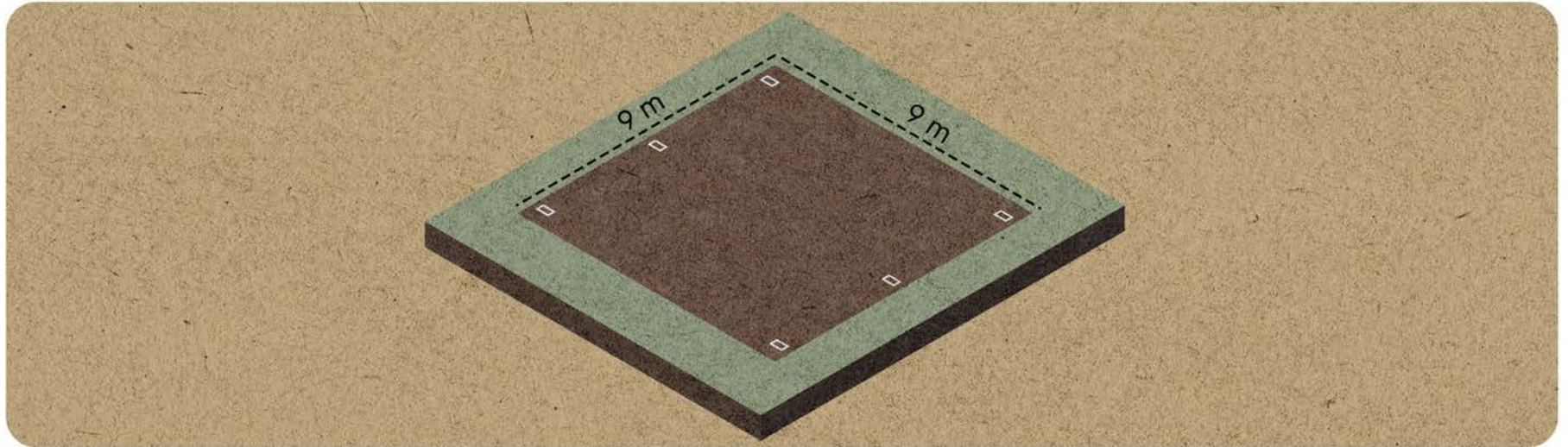
Preparar 16 estacas de 80 cm y 6 tablas de madera de 50 cm para realizar el replanteo.

PASO 02



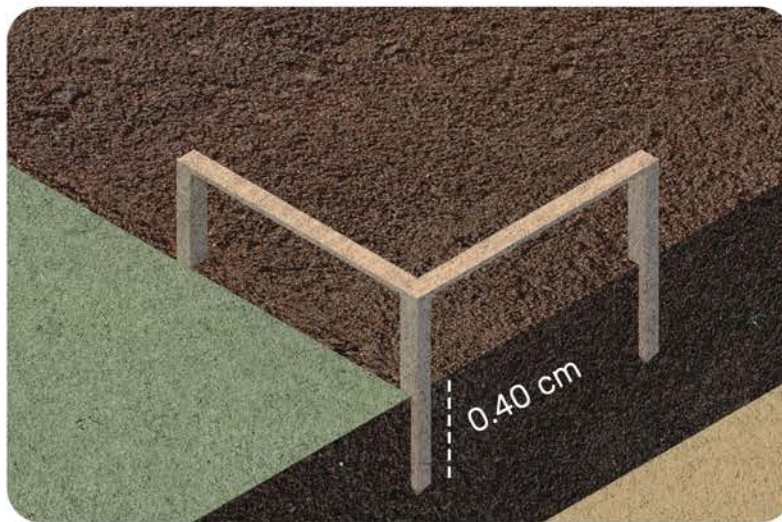
Unir las estacas de madera con el cuartón dejando las distancias proporcionadas en el gráfico.

PASO
03



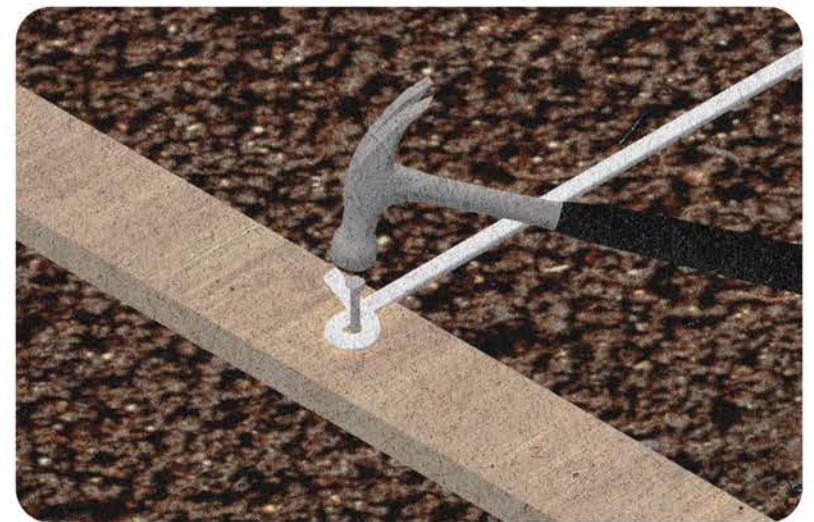
Limpiar el terreno en donde se realizará el replanteo de toda impureza que este pueda contener, siendo esta para el proyecto un área de 9m por 9m.

PASO
04



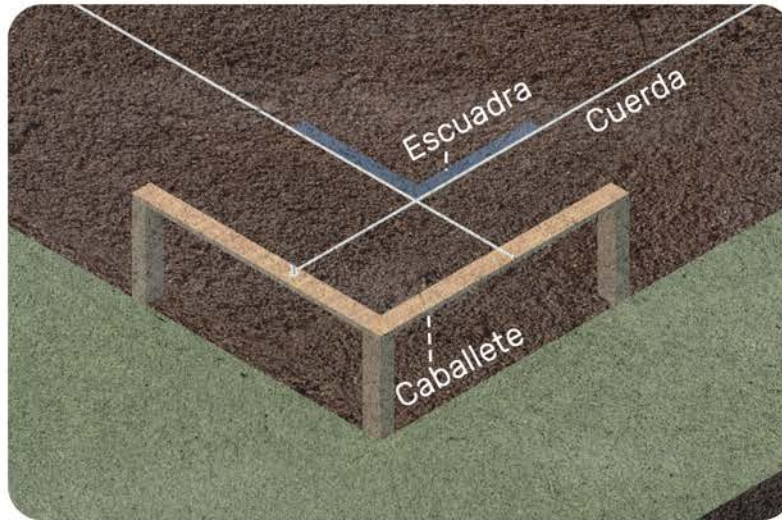
Colocar el primer caballete introduciendo los tres cuarterones en el piso a una distancia de 40cm lo más recto posible, colocar los siguientes caballetes a distancias señaladas en el gráfico de replanteo.

PASO
05



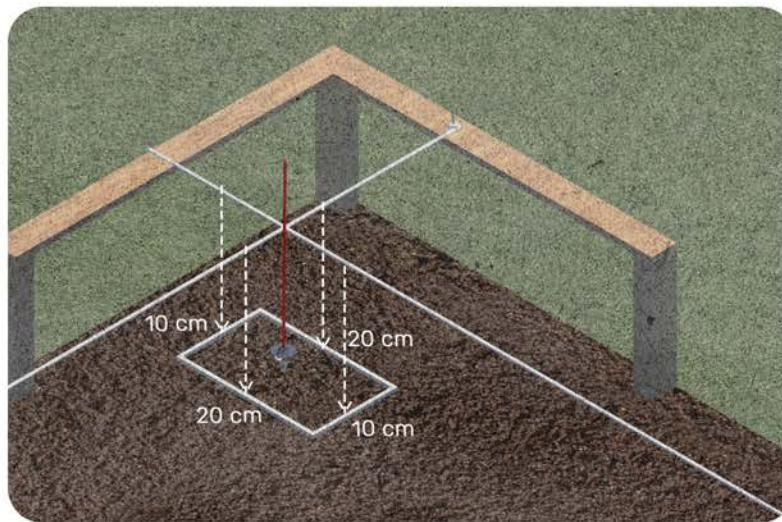
Tender las piolas entre los caballetes, atando la piola a un clavo que se coloca en el caballete.

PASO 06



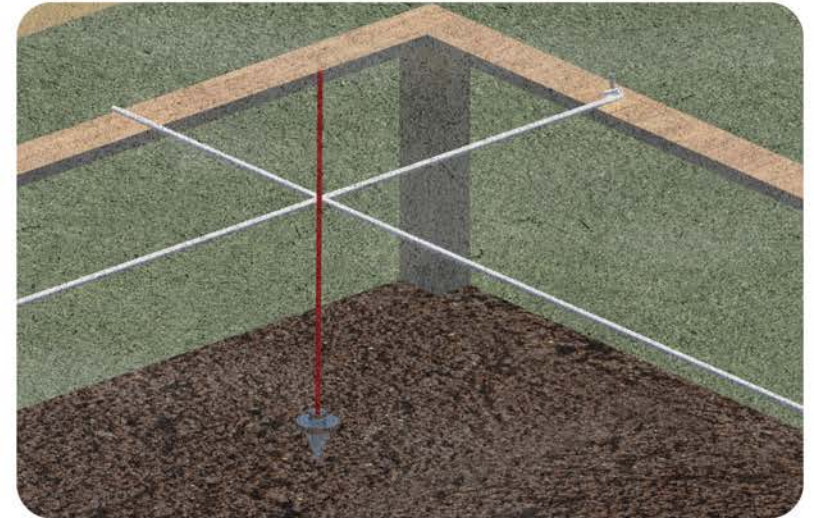
Tender las piolas y corroborar que los ángulos internos sean de 90 grados, mismos que pueden ser comprobados usando las siguientes medidas; cuerda lado 1 (3m), cuerda lado 2 (4m) y la unión de estas, dará como resultado 5m en la diagonal o el proceso se lo podrá realizar mediante el uso de una escuadra.

PASO 08



Tras medir el eje, se bajarán cuatro puntos como referencia para trazar el perímetro del plinto. Desde el eje norte, se recorrerán distancias de 20cm hacia el sur, 10cm hacia el este y 10cm hacia el oeste. Se realizará el trazado preliminar de los plintos donde se realizará la excavación.

PASO 07



Con los ángulos ya verificados se procederá a bajar el punto de intersección con la ayuda de la plomada para determinar el centro del eje del par de columnas.

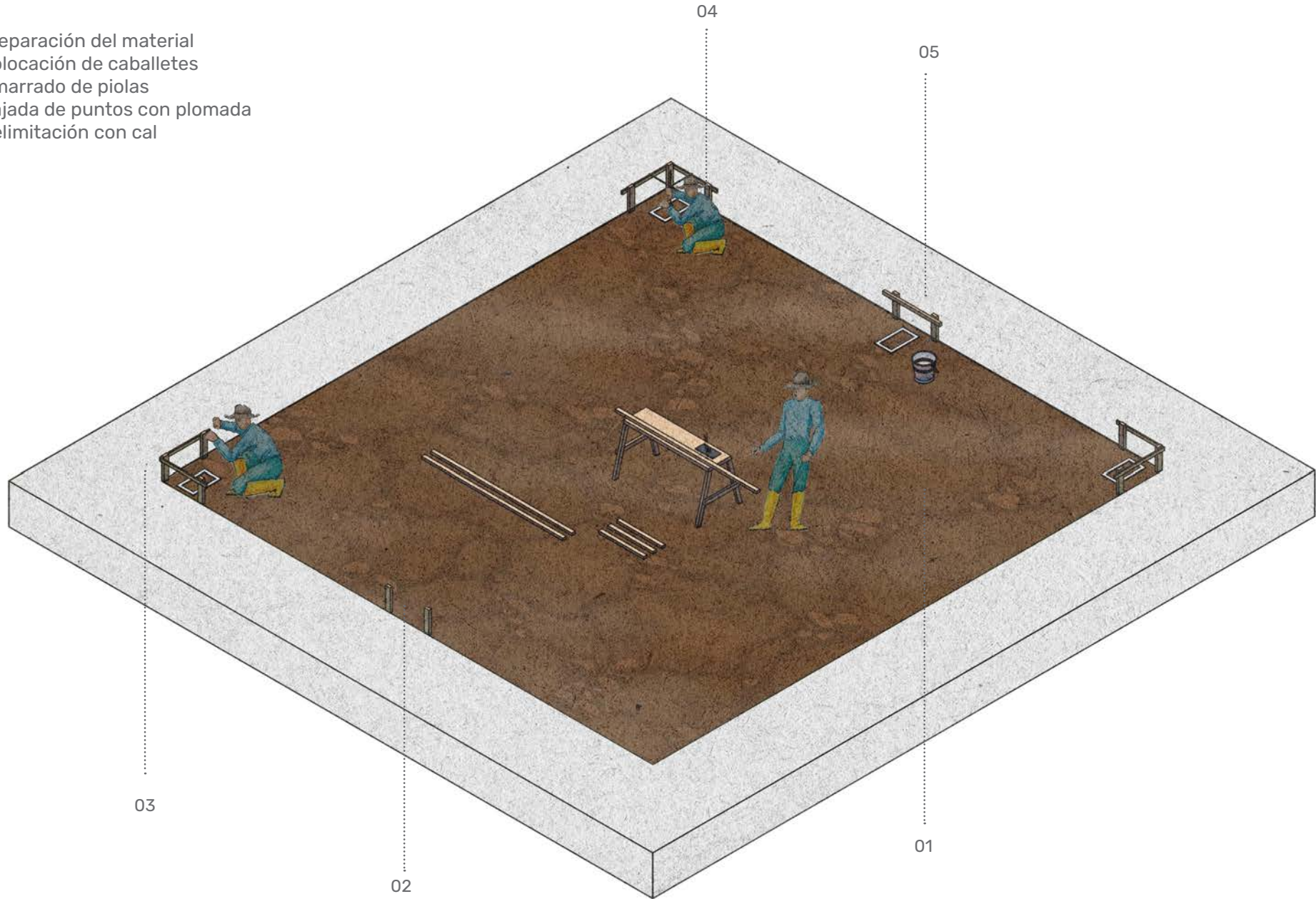
PASO 09



Para finalizar se marcará con cal el perímetro de los plintos a excavar.

PASO DE MEDIDAS DEL PLANO AL TERRENO

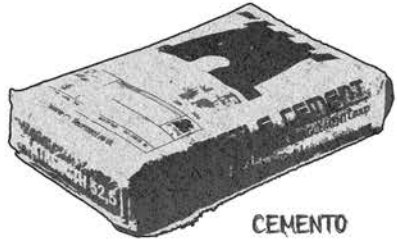
1. Preparación del material
2. Colocación de caballetes
3. Amarrado de pialas
4. Bajada de puntos con plomada
5. Delimitación con cal





CIMENTACIÓN

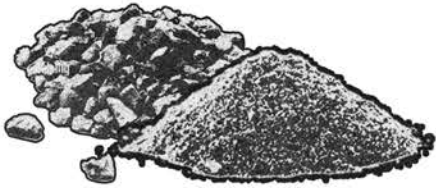
HERRAMIENTAS



CEMENTO

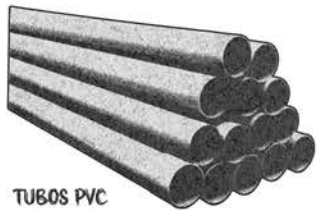


PALA



ARENA Y RIPIO

SIERRA



TUBOS PVC

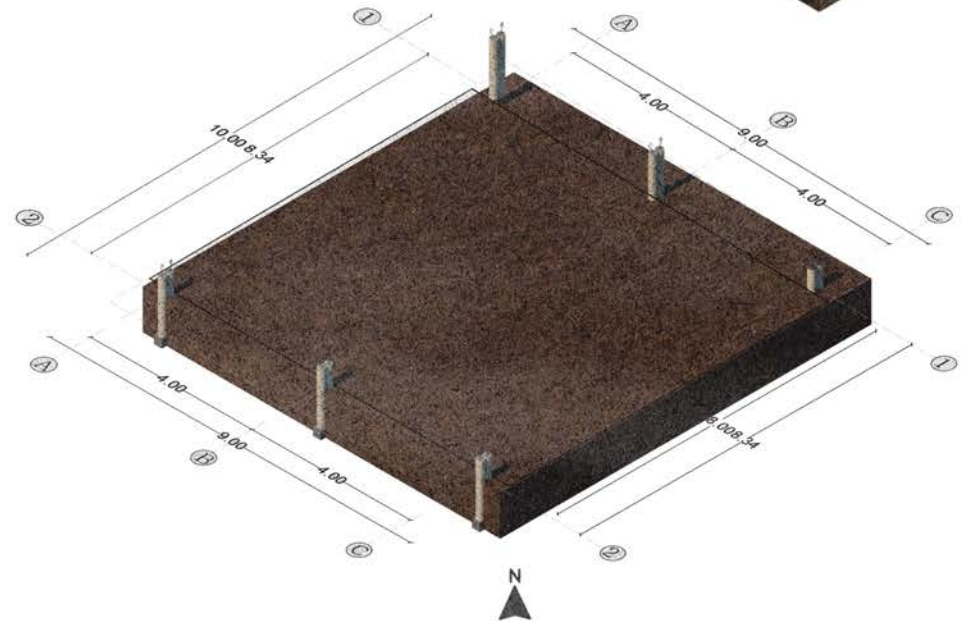
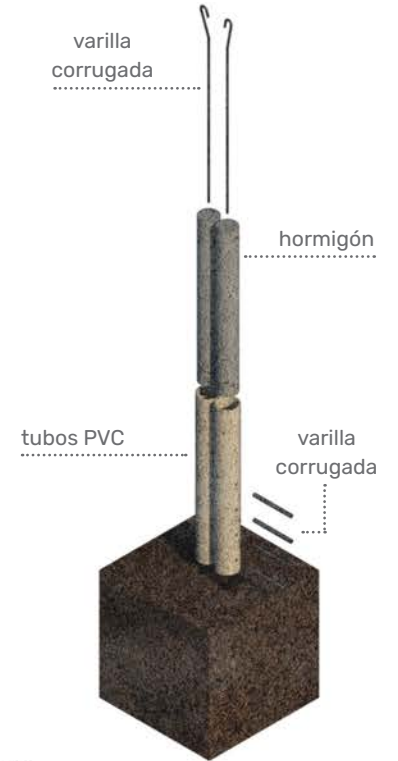
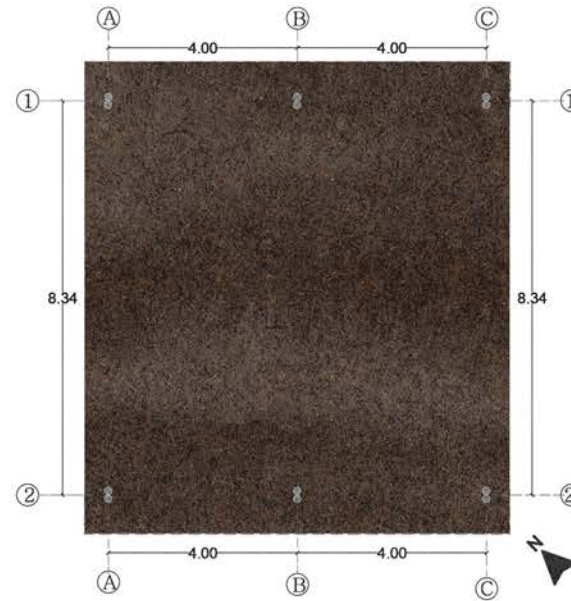


TALADRO

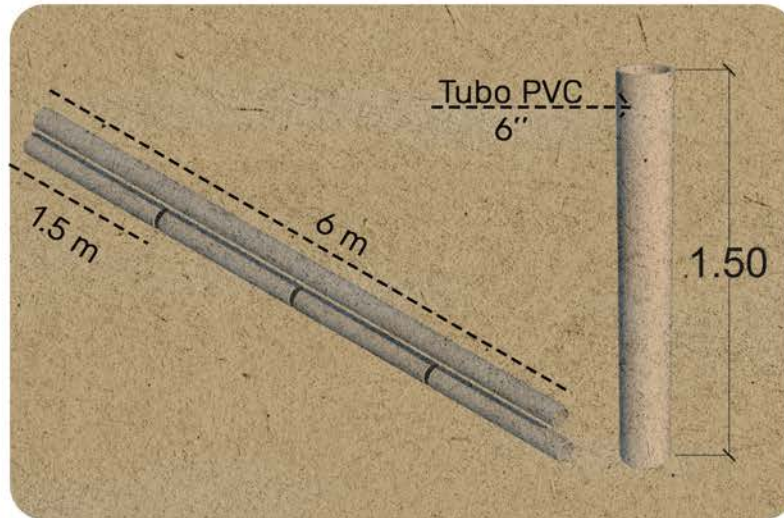


VARILLA CORRUGADA

CIMENTACIÓN

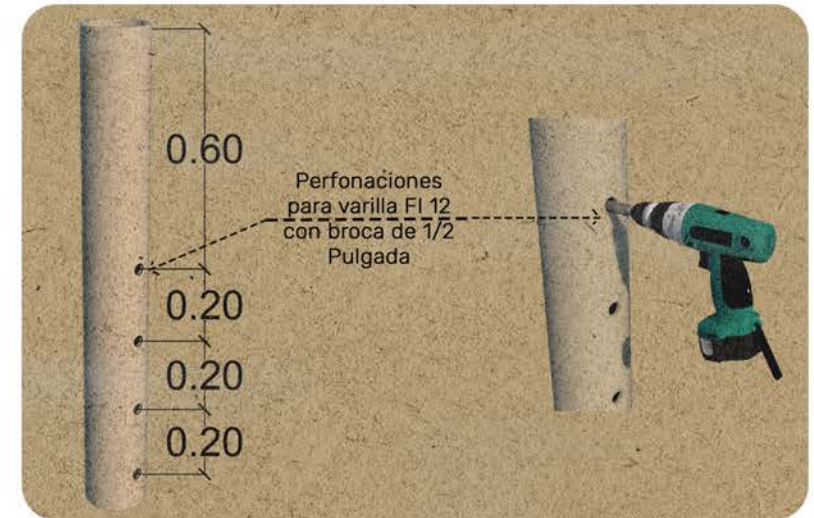


PASO 01



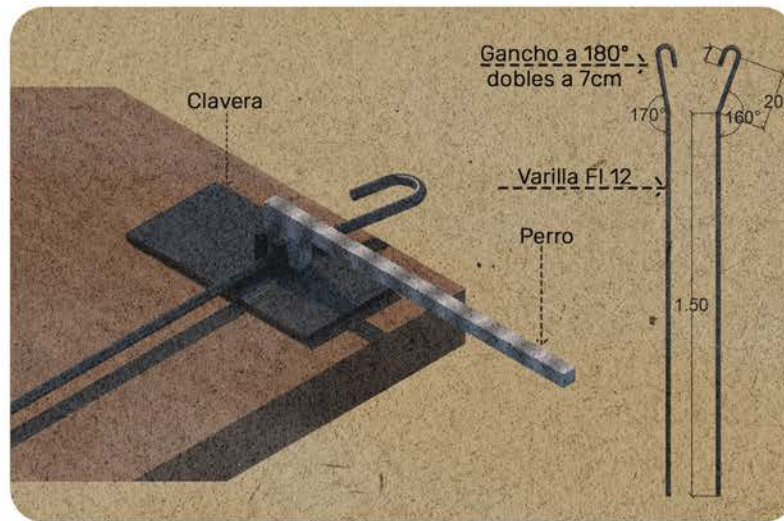
Teniendo los tubos de PVC de 6 pulgadas se los cortara con una sierra a una medida de 1.50 metros cada uno, para así obtener 12 pedazos de tubo.

PASO 02



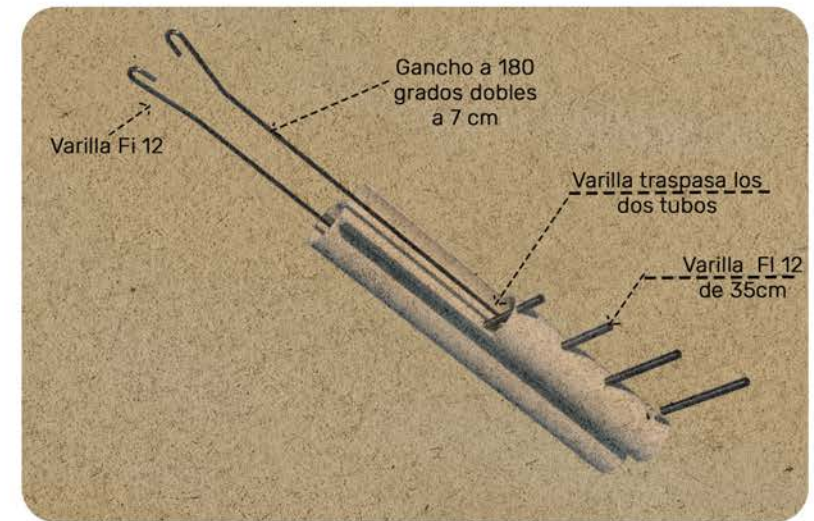
Una vez cortados los tubos de PVC a la medida indicada se procederá a realizar varias perforaciones en los tubos con ayuda del taladro en las distancias indicadas, con una broca de media pulgada.

PASO 03



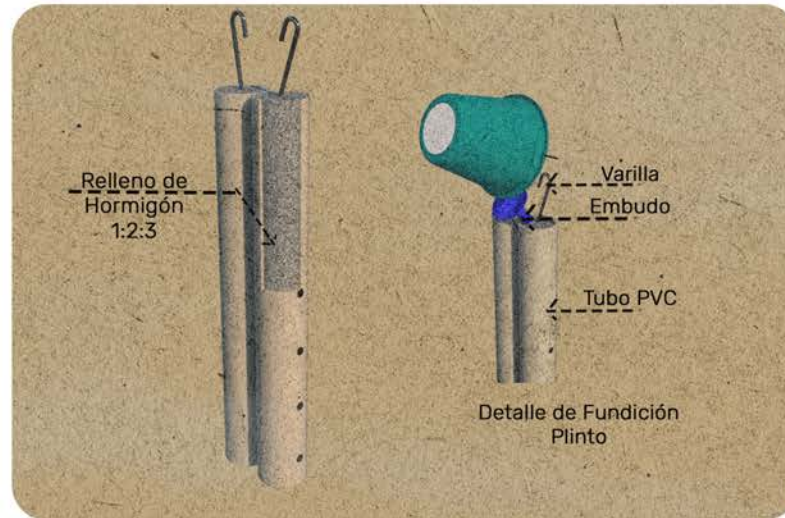
Se cortarán pedazos de 12 varilla corrugada con sierra o moladora, con una medida de 1.80 metros cada una, se procederá a realizar los dobles con un perno buscando dejar los ángulos y medidas indicadas.

PASO 04



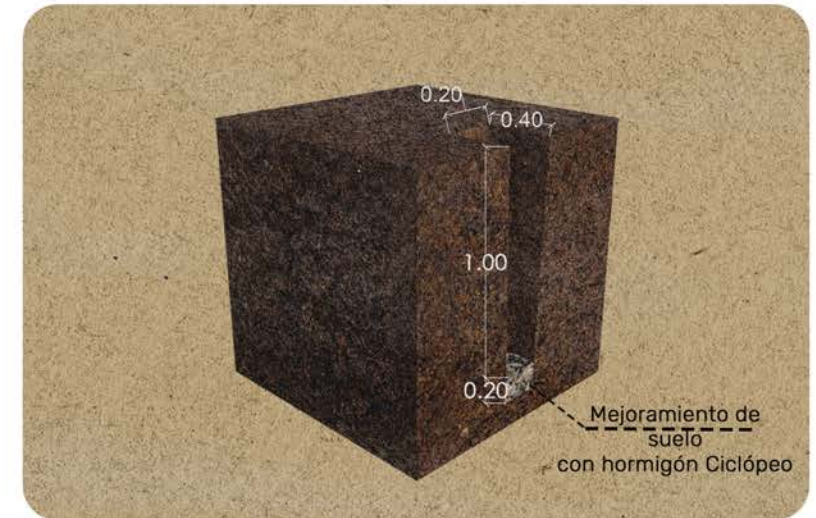
Como complemento se cortarán 24 pedazos de varilla de 35 cm; para la realización de un pilote se unirán dos tubos en los cuales se introducirán las varillas de 35cm atravesando los tubos por completo, adicionalmente se colocarán las varillas del paso 3 por la parte superior de los tubos de manera vertical.

PASO 05



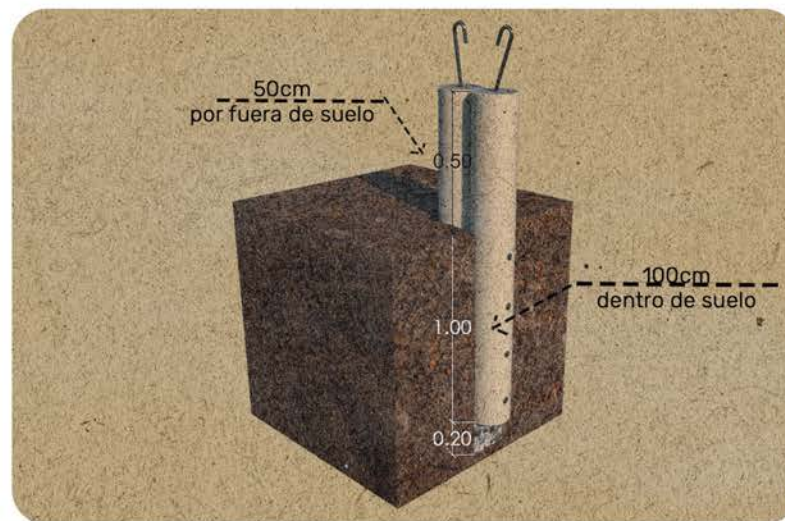
Una vez los pilotes estén fundidos y fraguados se procederá a excavar los pozos marcados en el paso 9 del plano al terreno a una profundidad de 1.20m, de los cuales 20 cm serán rellenos con hormigón ciclópeo para el mejoramiento del suelo.

PASO 06



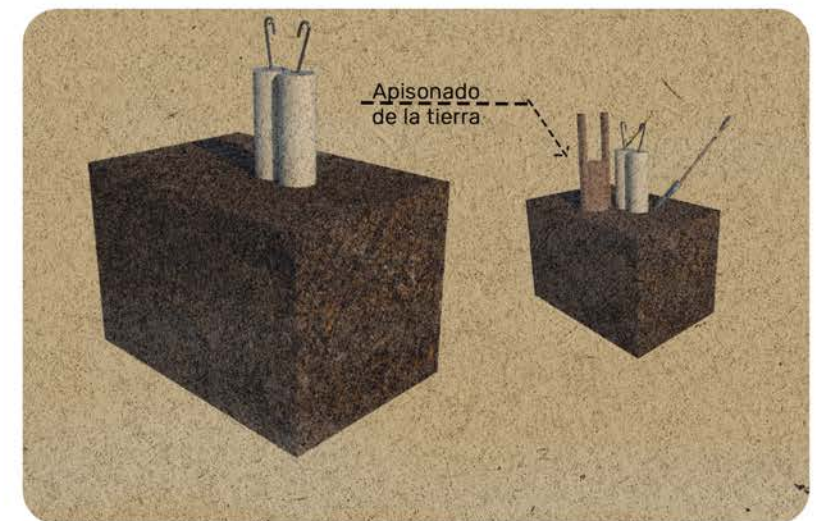
Una vez los pilotes estén fundidos y fraguados se procederá a excavar los pozos marcados en el paso 9 del plano al terreno a una profundidad de 1.20m, de los cuales 20 cm serán rellenos con hormigón ciclópeo para el mejoramiento del suelo.

PASO 07



Realizado el proceso de mejoramiento del suelo, procedemos a colocar el pilote en la excavación procurando dejar 50 cm por fuera del nivel de tierra.

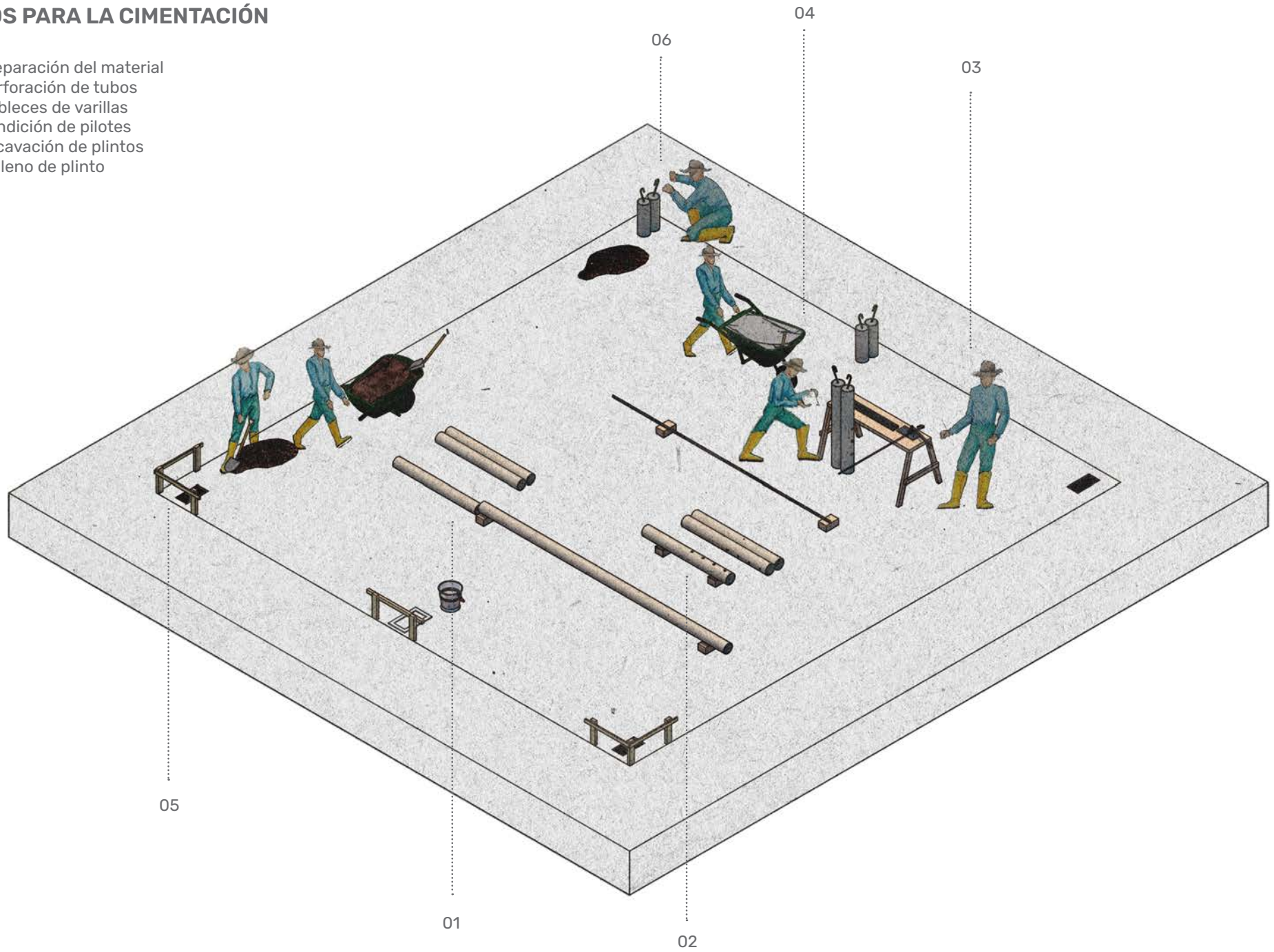
PASO 08

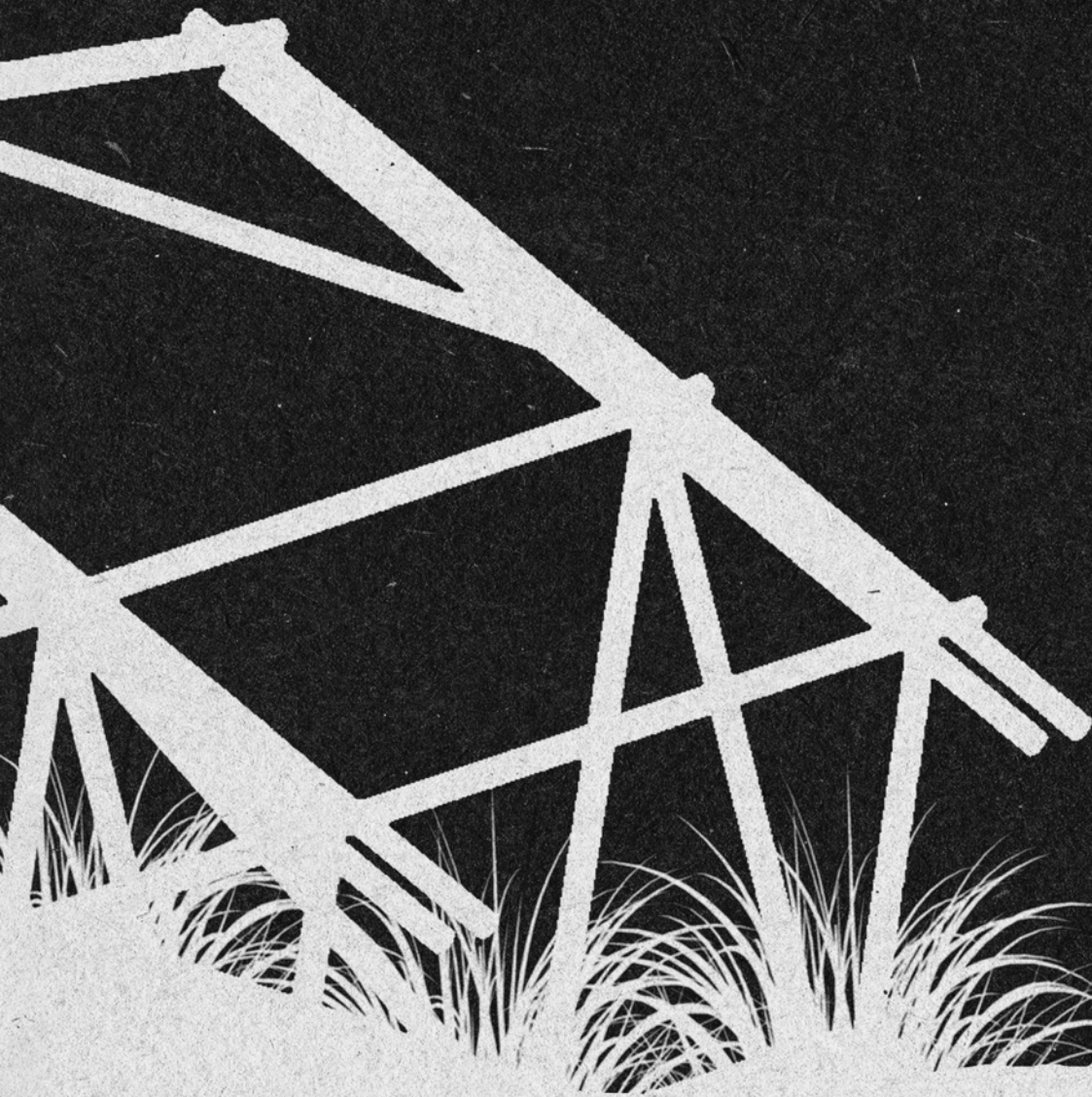


Para finalizar procedemos a rellenar el hoyo con la tierra obtenida en la excavación donde se apisonará la tierra en capas de 10 cm y procurando que el pilote este a plomo. (Utilizar plomada).

PASOS PARA LA CIMENTACIÓN

1. Preparación del material
2. Perforación de tubos
3. Doblez de varillas
4. Fundición de pilotes
5. Excavación de plintos
6. Relleno de plinto





ESTRUCTURA

HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA - 15CM

SIERRA



MARTILLO



VARILLA ROSCADA



FLEXÓMETRO



LAVE MIXTA

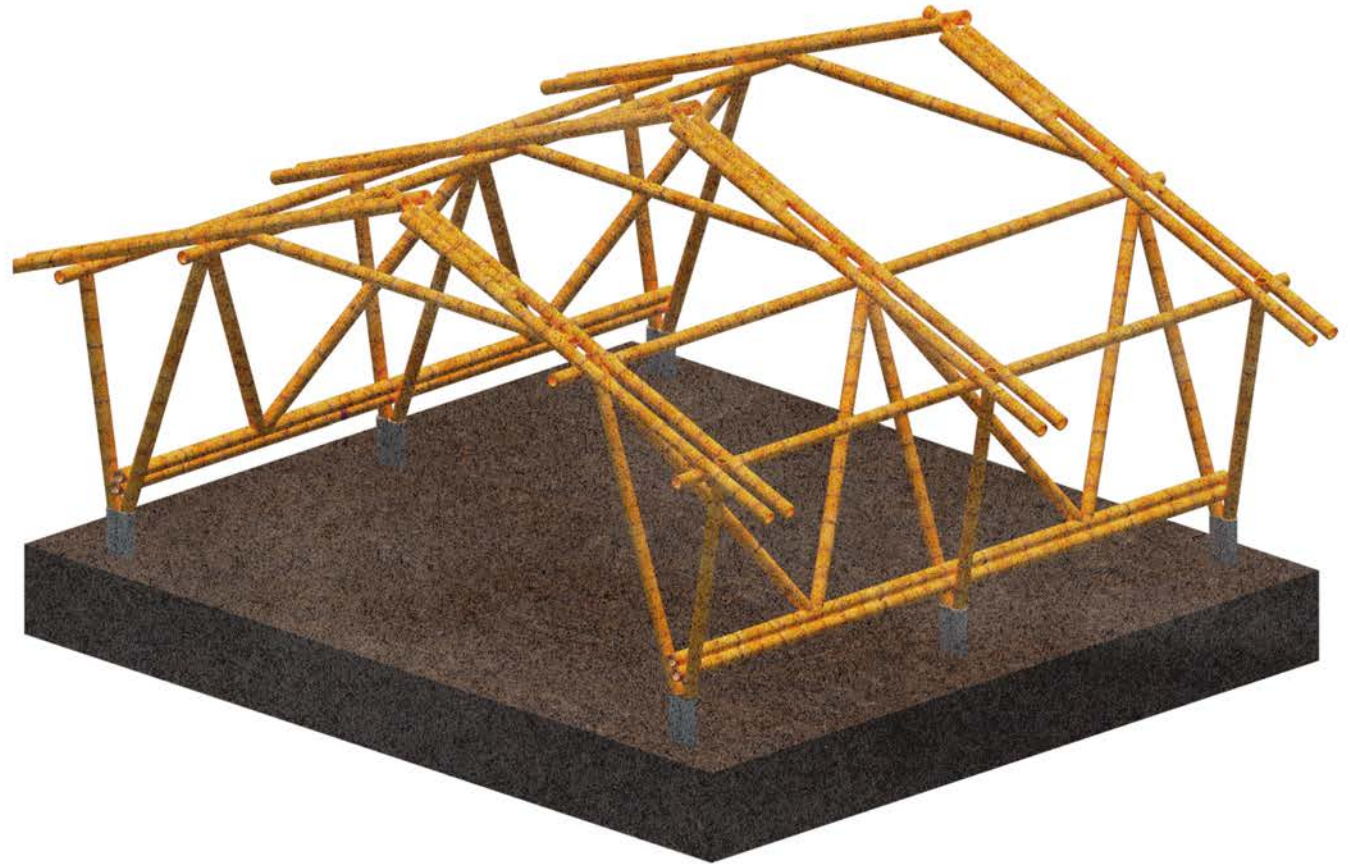
ARANDELAS



TUERCA Y TORNILLO

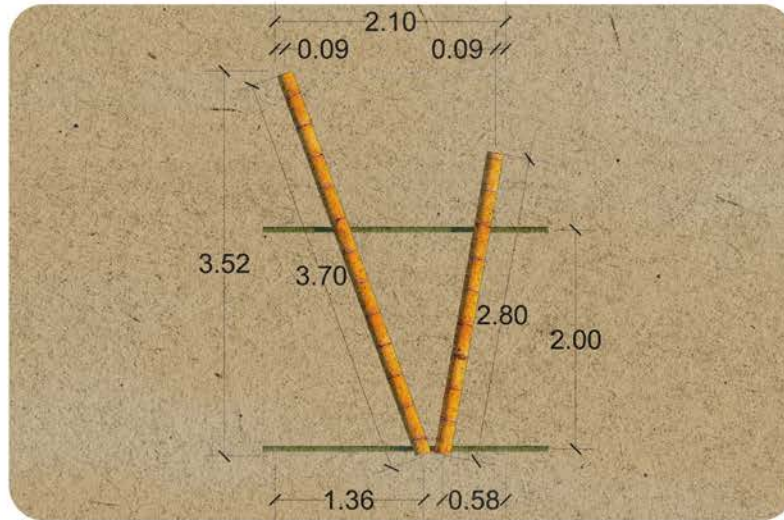


ESTRUCTURA ARMADO EN PISO



Vista en planta

PASO
01



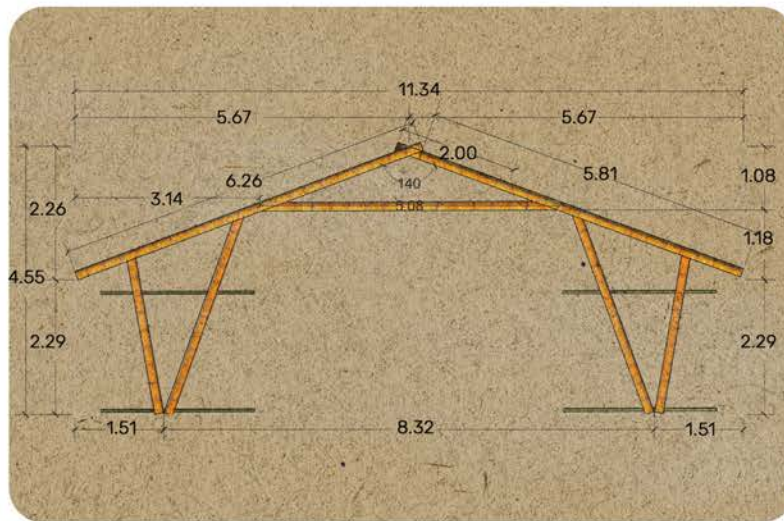
“Generar un rectángulo de 2.10m x 3.52m para armar las columnas. Cortar los culmos según las medidas indicadas y colocarlos dentro del rectángulo. Colocar guías de bambú para reforzar la estructura durante el armado, manteniendo una distancia adecuada para continuar el proceso.”

PASO
02



Perspectiva de columna armada en piso con medidas respectivamente señaladas en el paso 1.

PASO
03



Con las columnas armadas según las medidas indicadas, procedemos al armado de la cercha. Cortamos y colocamos los culmos de bambú a medida, ajustando las columnas a la distancia adecuada. Seguimos las instrucciones en las siguientes páginas para apernar la cercha.

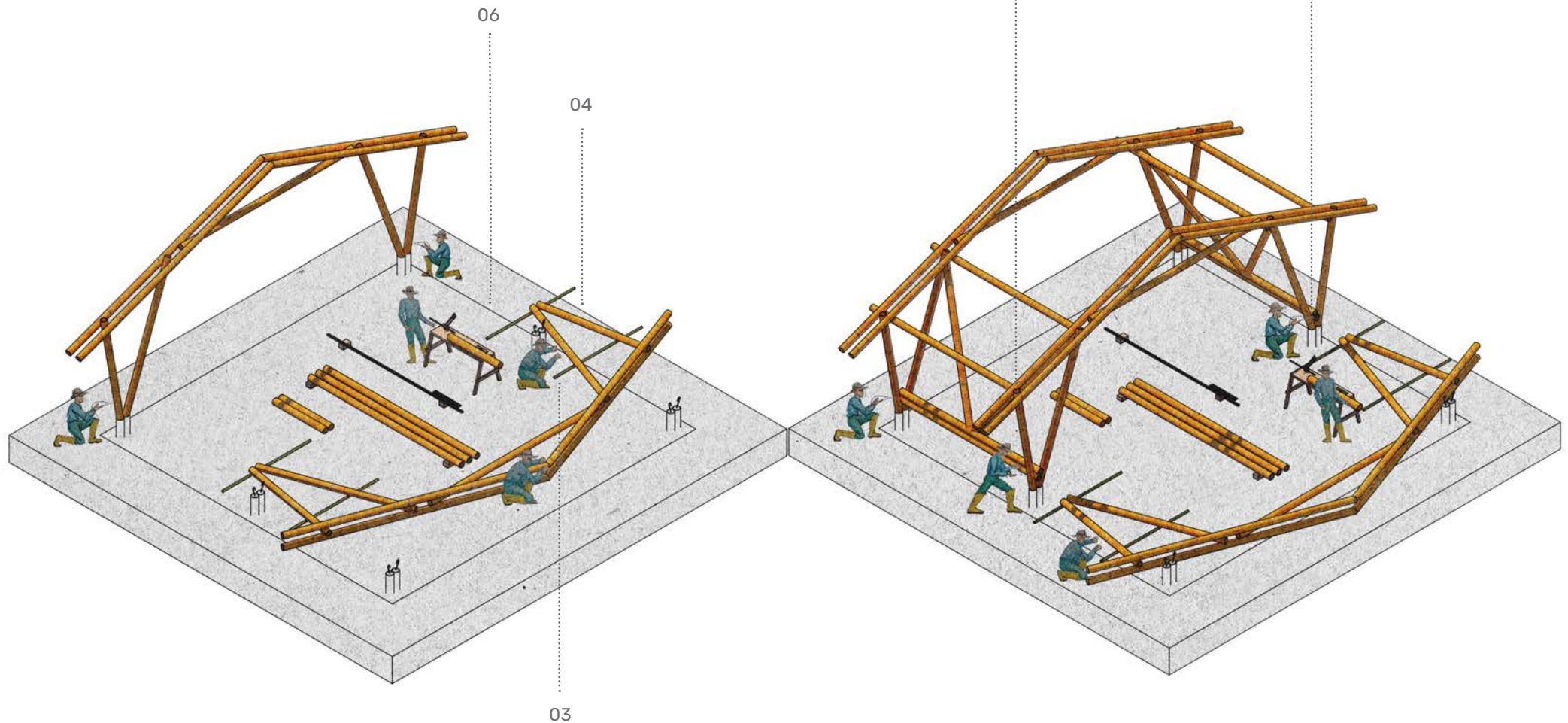
PASO
04



Perspectiva de estructura armada en piso con medidas respectivamente señaladas en el paso 3.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE ESTRUCTURA

1. Corte de materiales
2. Armado de columna en piso
3. Colocación a distancia de columnas a 8.32m desde el eje
 - 3.1. Colocación a distancia de columnas a 8.32m desde el eje
 - 3.2. Colocación de perno y arandela



HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA - 45CM

SIERRA



MARTILLO



FLEXÓMETRO

TUERCA Y TORNILLO



VARILLA ROSCADA

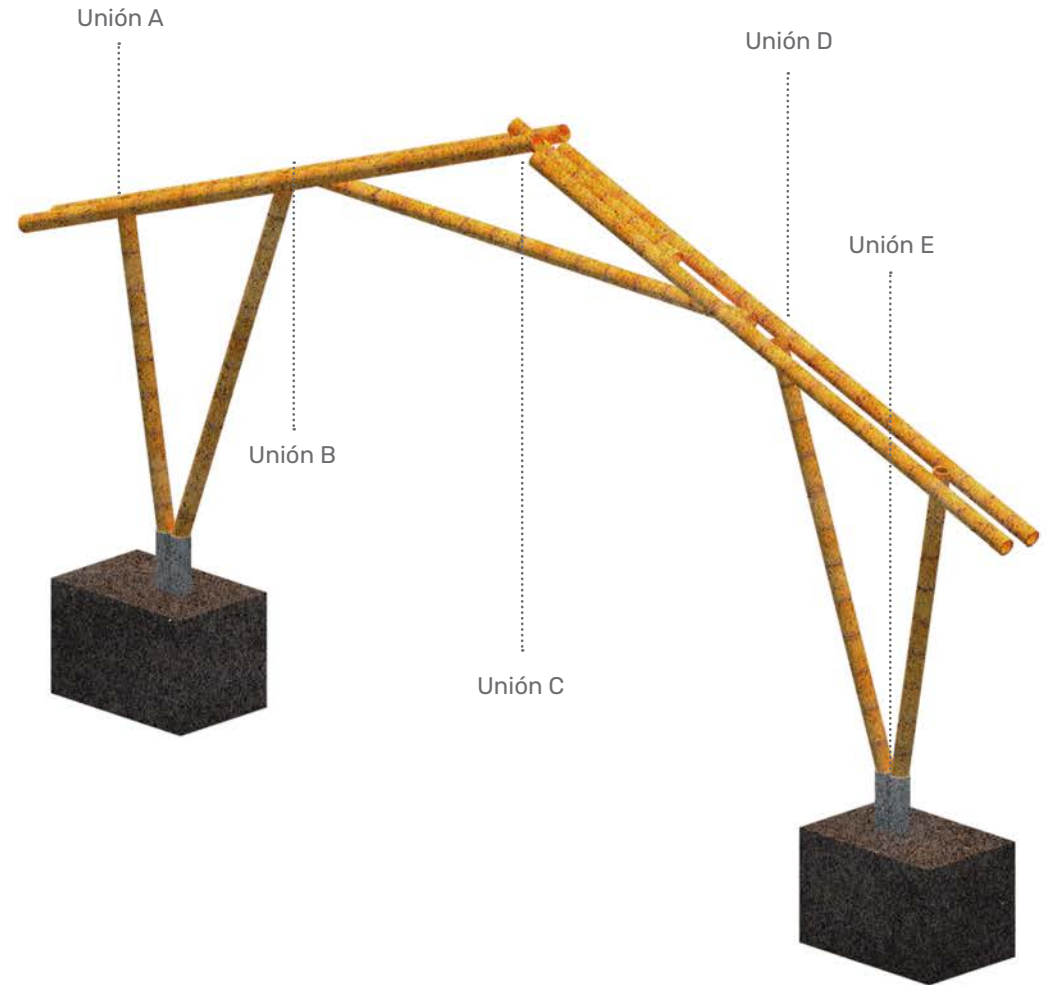


LAVE MIXTA

ARANDELAS



ESTRUCTURA EMPERNADO Y ALZADO



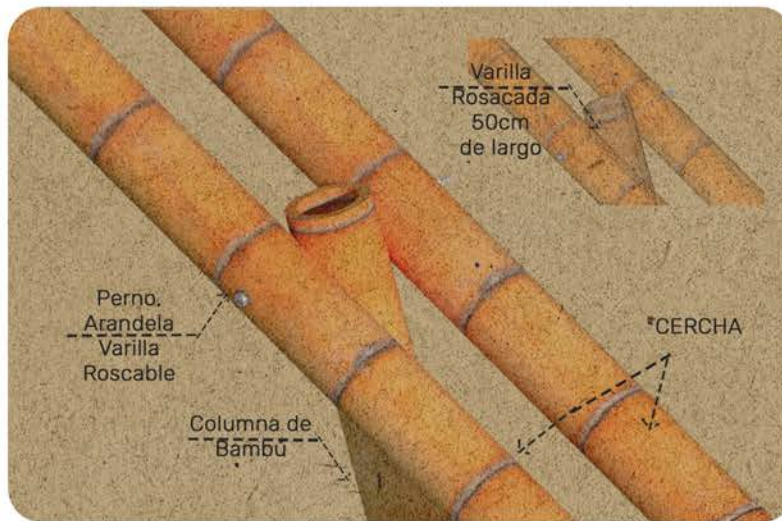
Esquema de uniones

PASO 01



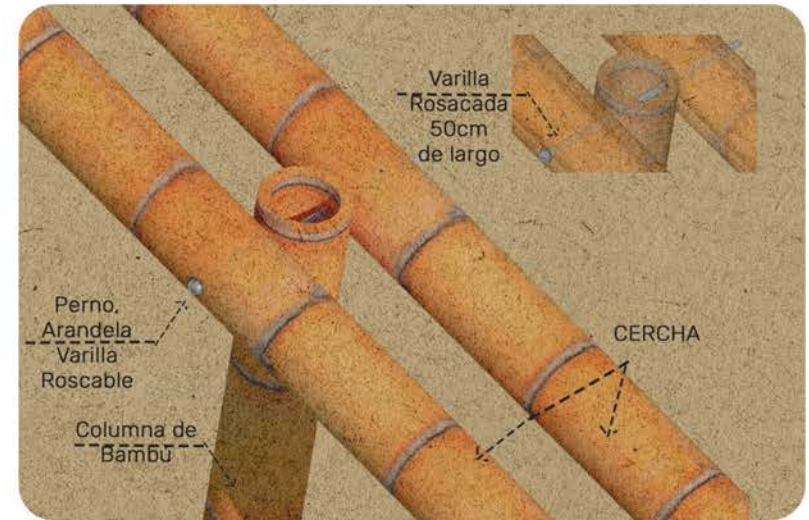
Para un correcto corte de la varilla roscable es recomendable generar una base donde se introducirá la misma y así poder generar un correcto corte.

PASO 03



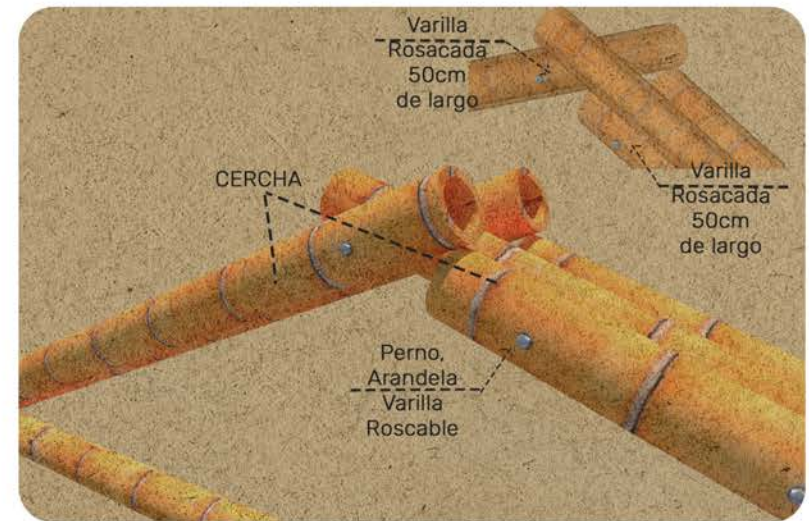
(Armado de la Zona B) Se procede a taladrar los 3 los culmos de manera consecutiva hasta perforar el bambú por completo, posteriormente atravesamos con una varilla roscada de 50 cm los orificios realizados anteriormente, para finalizar colocamos los pernos y arandelas en sus extremos para proceder a ajustarlos.

PASO 02



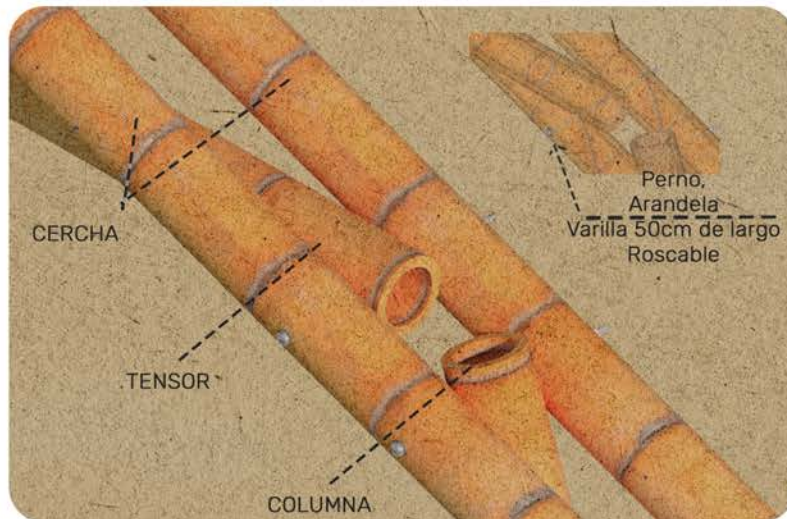
(Armado de la Zona A) Se procede a taladrar los 3 los culmos de manera consecutiva hasta perforar el bambú por completo, posteriormente atravesamos con una varilla roscada de 50 cm los orificios realizados anteriormente, para finalizar colocamos los pernos y arandelas en sus extremos para proceder a ajustarlos.

PASO 04



(Armado de la Zona C) Para la rigidización de la cumbrera se traslapa los culmos como se representa en la imagen además se utilizará varilla roscada pernos y arandelas, estas se colocarán a 5 cm del nudo del bambú traslapado.

PASO 05



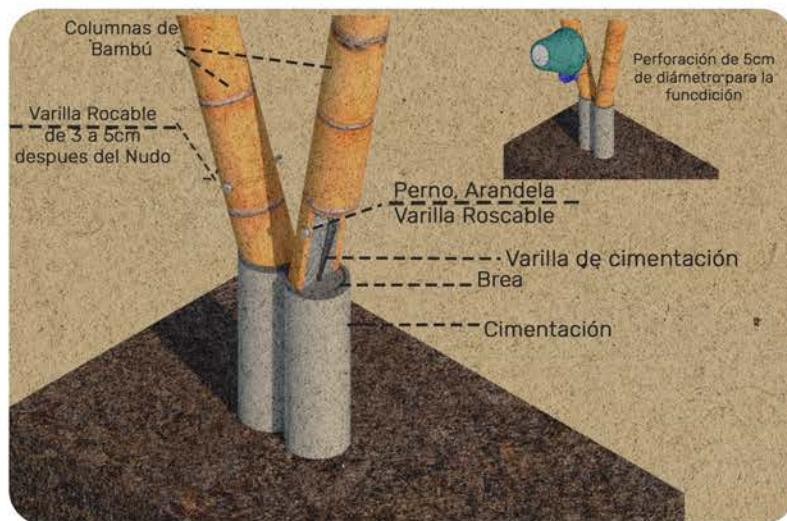
Armado de la Zona D) Se procede a taladrar los 3 los culmos de manera consecutiva hasta perforar el bambú por completo, posteriormente atravesamos con una varilla roscada de 50 cm los orificios realizados anteriormente, para finalizar colocamos los pernos y arandelas en sus extremos para proceder a ajustarlos.

PASO 06



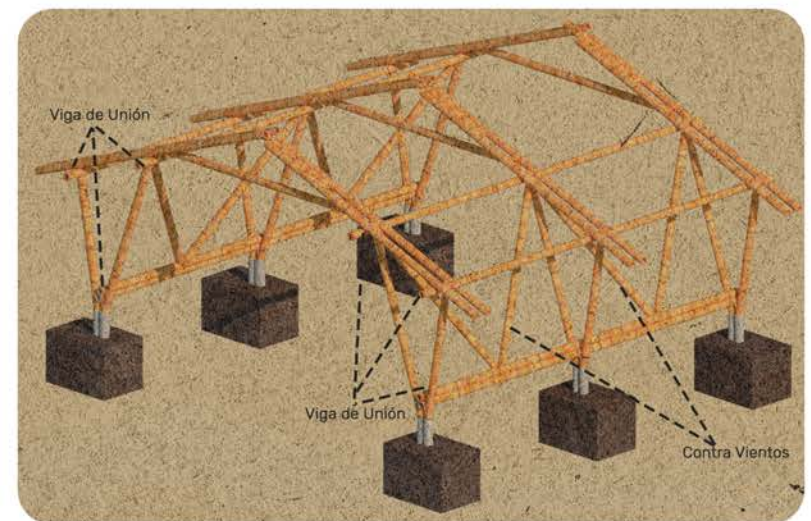
Posterior a la rigidización de las uniones A, B, C, D en piso se procederá realizar un hueco en las bases de los bambús para posteriormente colocar de manera vertical la estructura y a colocarla sobre la cimentación.

PASO 07



En el armado de la Zona E, se taladra el culmo para el paso de la varilla de cimentación. Se perfora también el culmo, a una distancia de 3 a 5 cm desde el nudo, para el paso de la varilla roscable. Luego, se procede a atornillarlo. Al finalizar el armado de la estructura, se funde el culmo en la unión E.

PASO 08



Después de armar las uniones y levantar la estructura, se colocan vigas de unión en los puntos A, B y E, atravesando las tres cerchas. Se anclan con varilla roscable, arandela y perno. También se instalan contravientos entre las columnas para reforzar la estructura.

Unión C

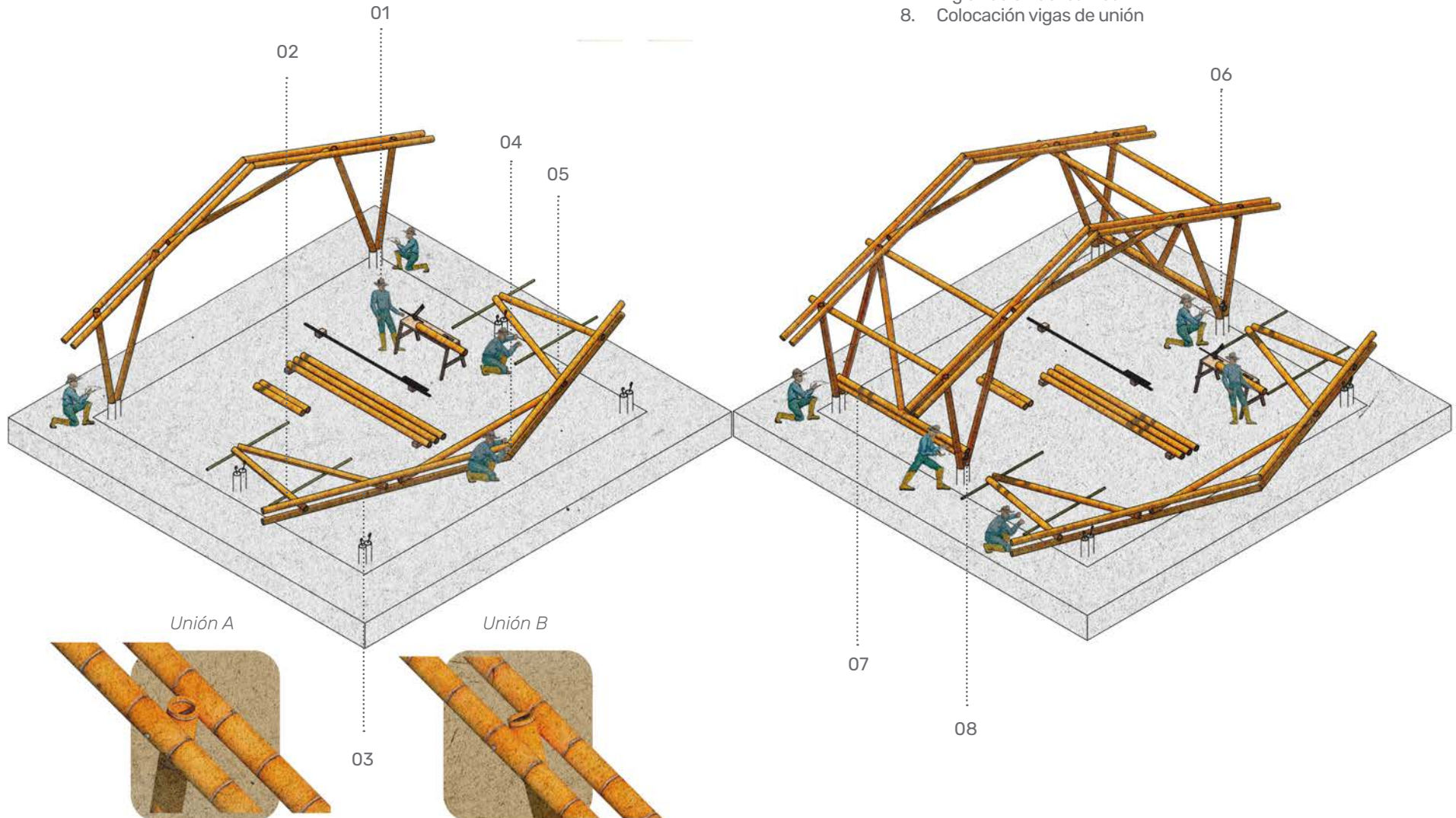


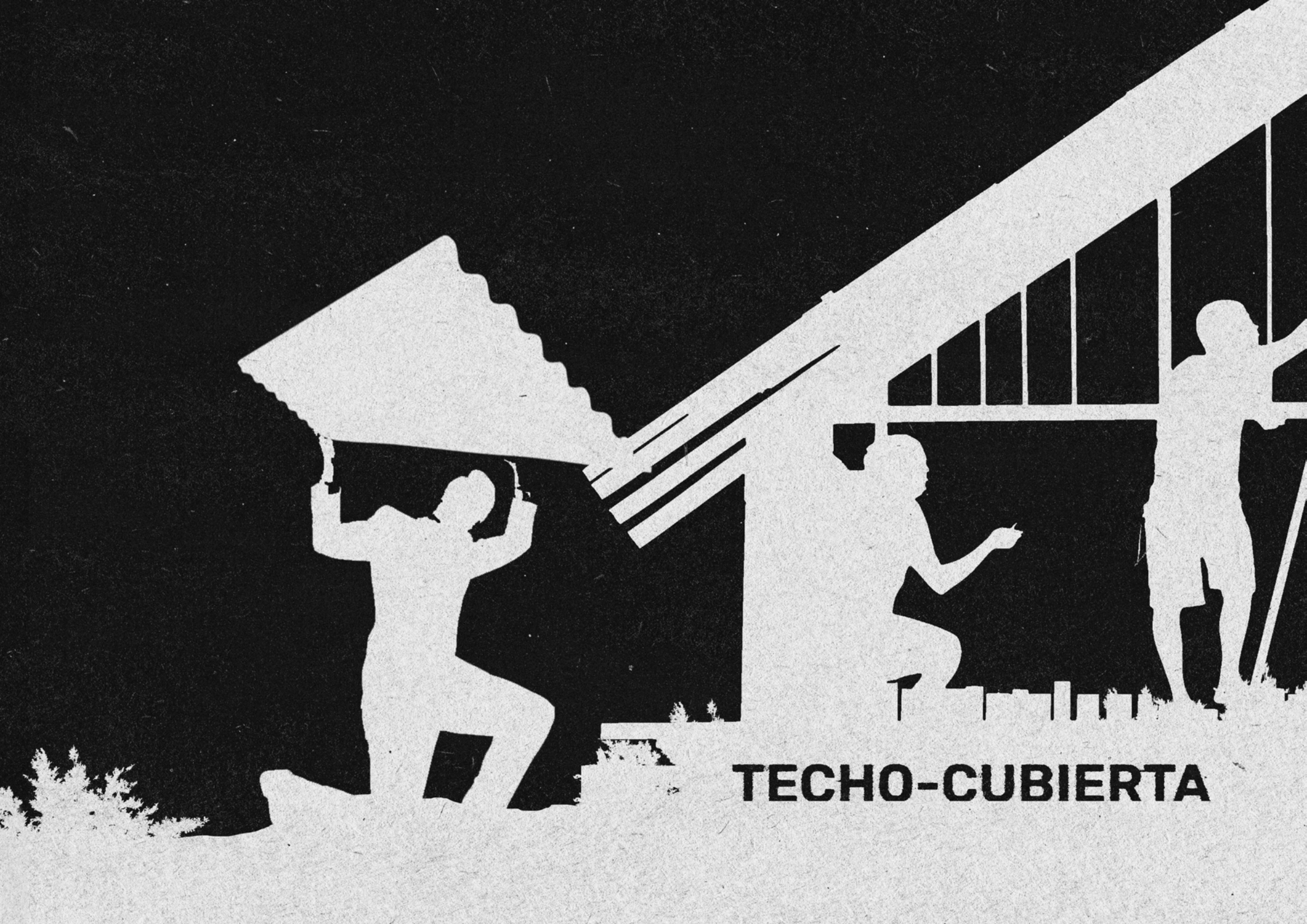
Unión D



PROCESO PASO A PASO DE LA ESTRUCTURA

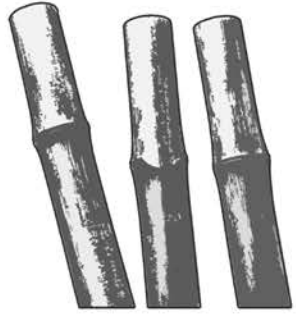
1. Corte varilla roscada
2. Unión a: para ir rigidizando la estructura comenzamos con el parante exterior
3. Unión b: posteriormente proseguimos con el parante interior
4. Unión c
5. Unión d: culminamos con la colocación del tensor
6. Levantamiento estructura
7. Rigidización del bambú
8. Colocación vigas de unión



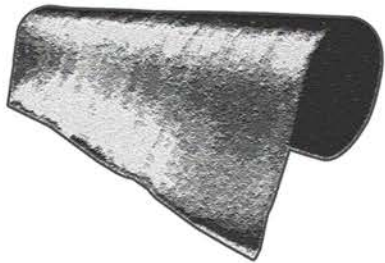


TECHO-CUBIERTA

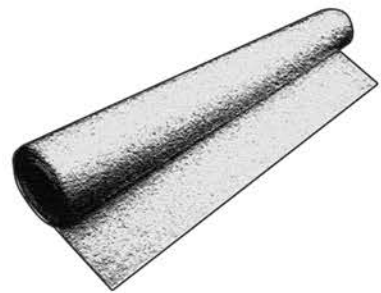
HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA - 15CM



MALLA SARAN

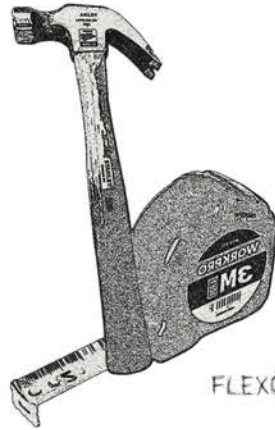


PLASTICO INVERNADERO

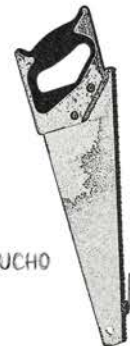
SIERRA



MARTILLO



FLEXÓMETRO



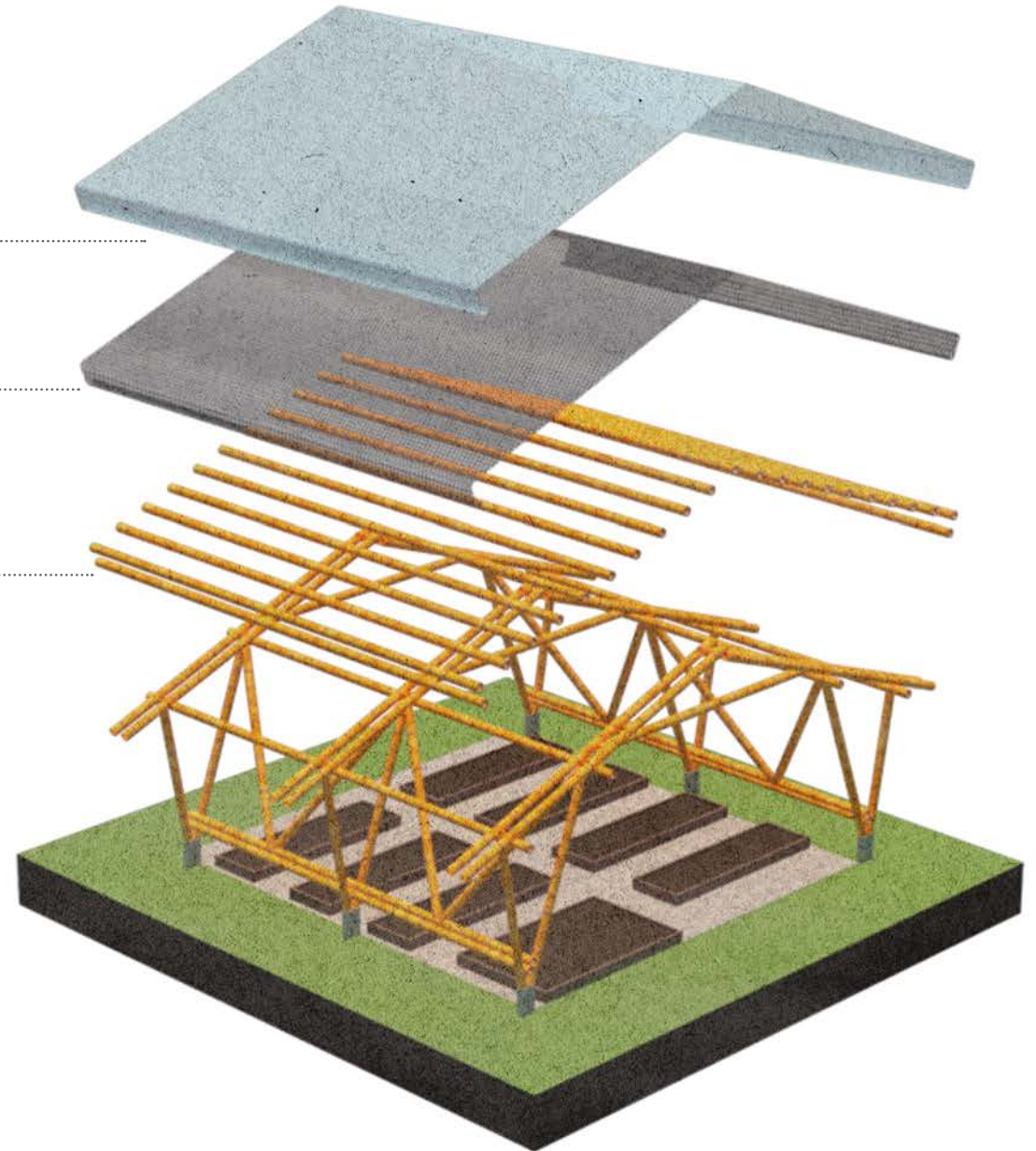
SERRUCHO

CUBIERTA

Plástico Invernadero

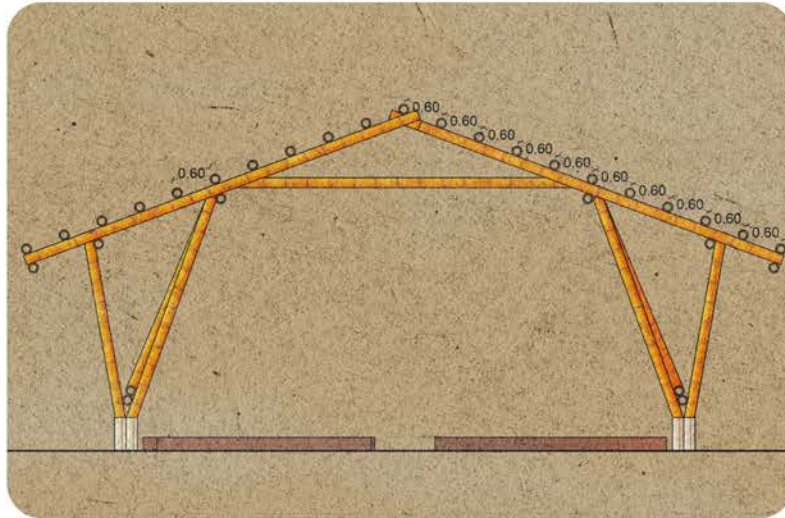
Malla Saran

Correas



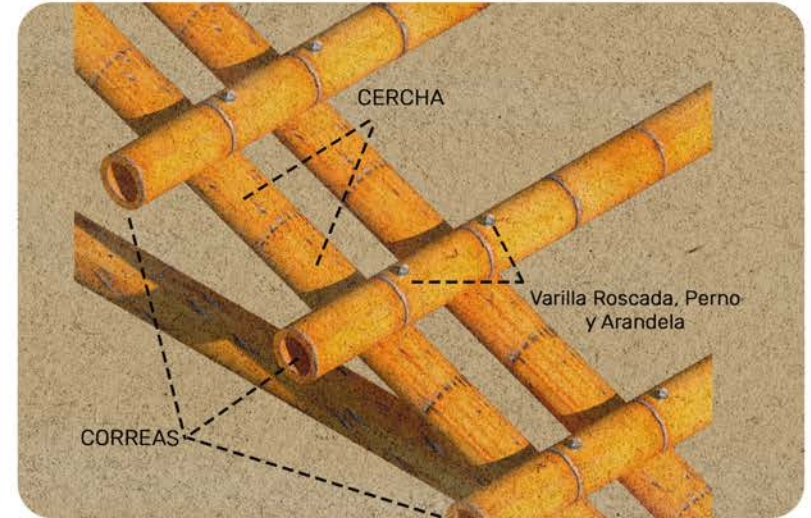
Esquema

PASO
01



Detalle de distancias entre correas en cercha para posterior colocación de malla sarán y plástico de invernadero; las correas se anclarán a la cercha mediante perforación de culmos con taladro y el paso de varilla roscada, tuerca y arandela conservando una distancia de 0.60cm al eje en cada culmo.

PASO
02



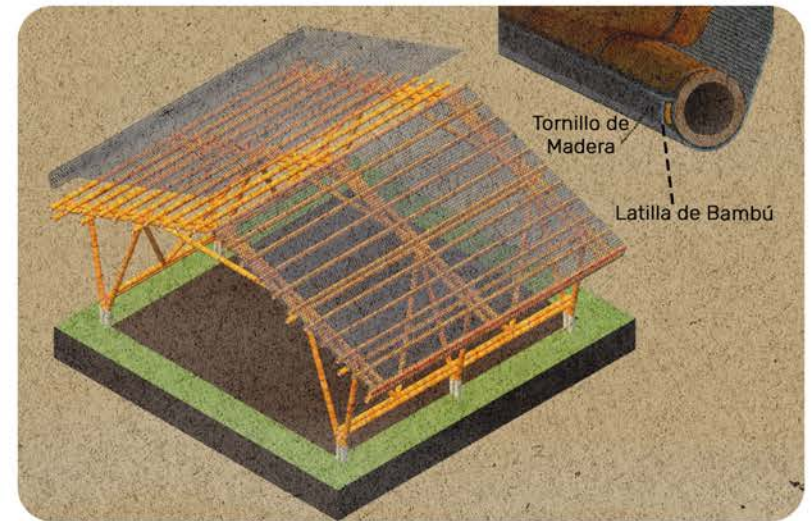
Detalle anclaje de correas a cercha mediante perforación de culmos con taladro y el paso de varilla roscada, perno, arandela con distancias según paso 1.

PASO
03



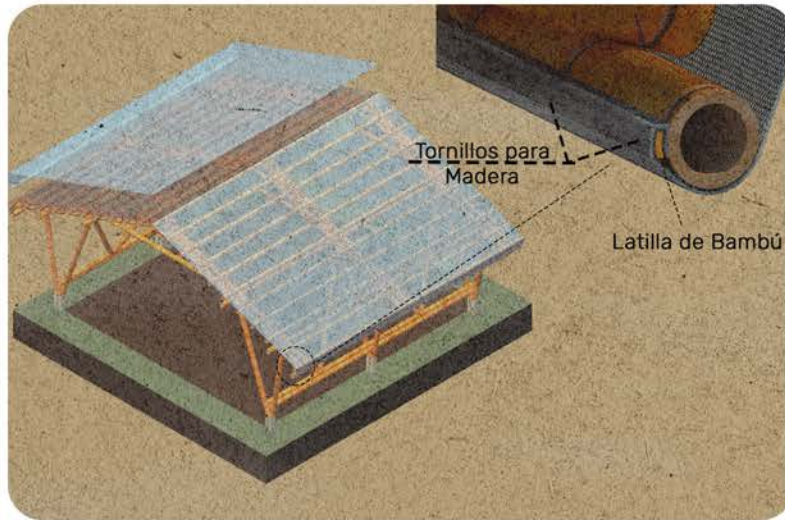
Estructura con correas colocadas según especificación de paso 1.

PASO
04



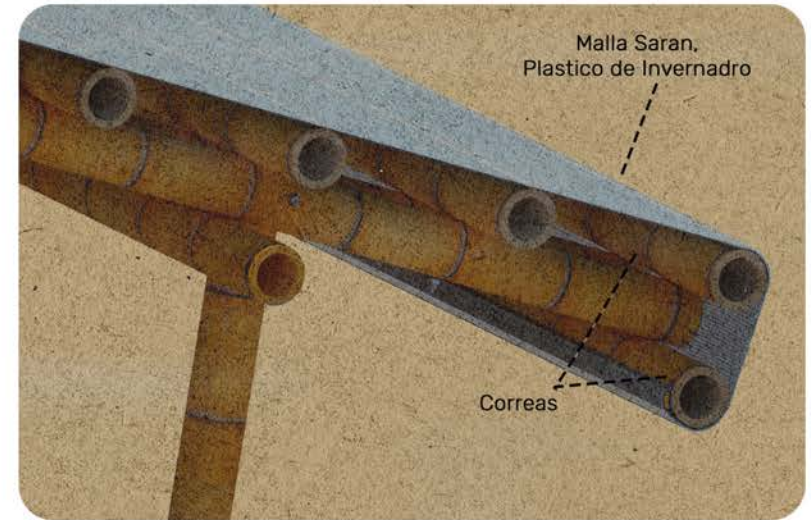
Colocación de malla sarán con anclaje de latilla de bambú y tornillos de madera.

PASO
05



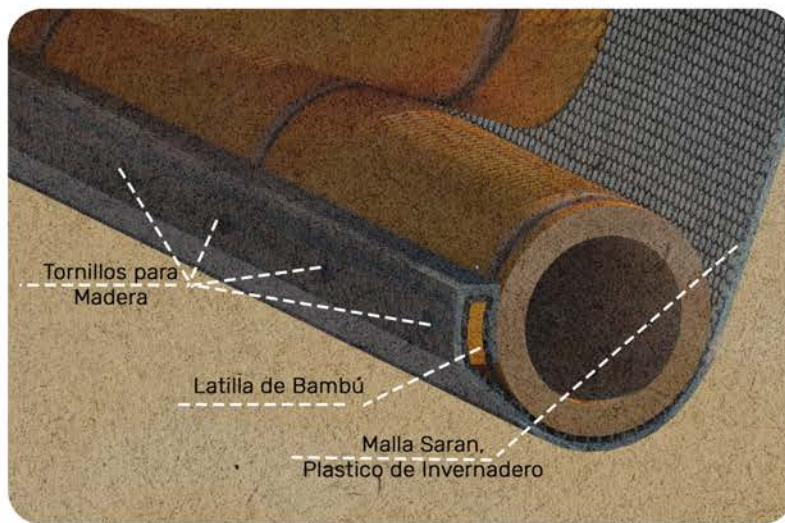
Colocación plástico de invernadero con anclaje de latillas de bambú y tornillos de madera.

PASO
06



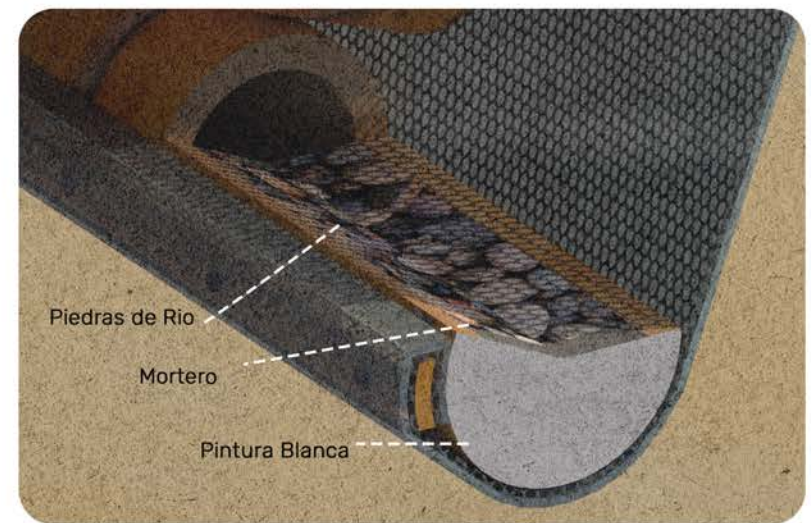
Detalle de remate en cubierta de malla sarán y plástico de invernadero.

PASO
07



Detalle anclaje de malla sarán y plástico de invernadero a correas mediante tornillo para madera.

PASO
08



Para finalizar el armado de la cubierta se procederá a rellenar con piedras de río todos los culmos de bambú que se encuentren expuestos para posteriormente recubrirlos con una capa de mortero y pintarlos de blanco.

PROCESO PASO A PASO DE LA CIMENTACIÓN

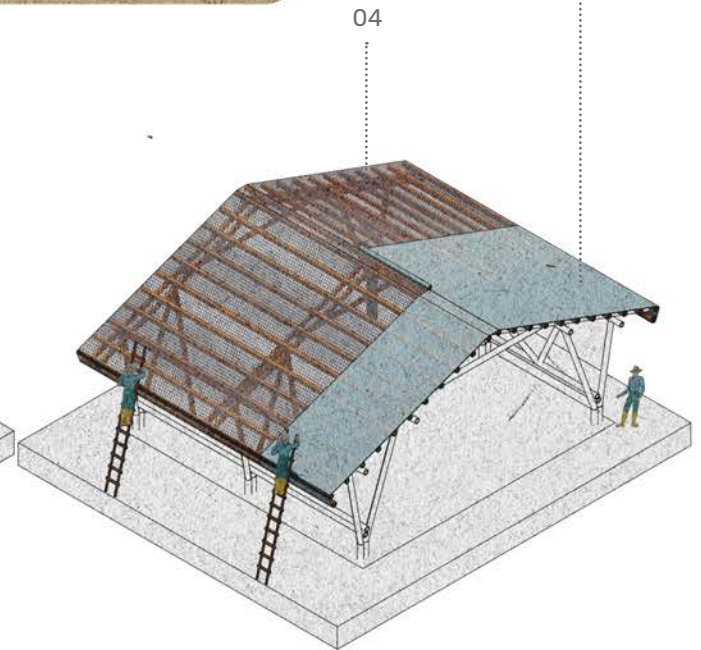
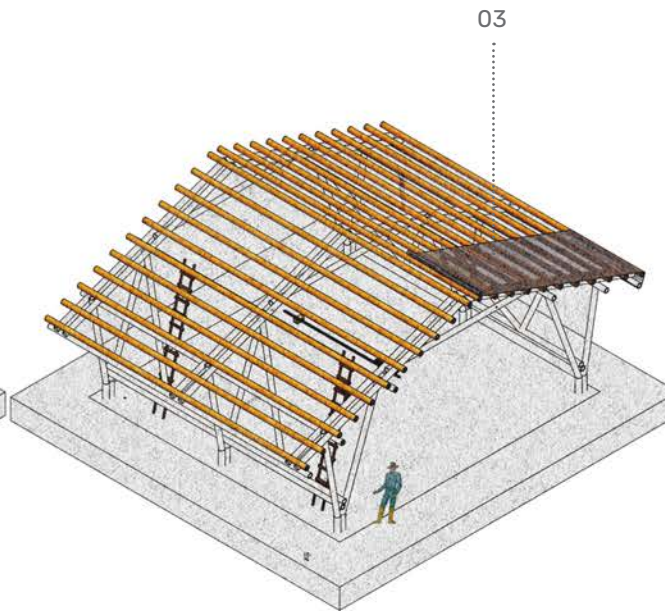
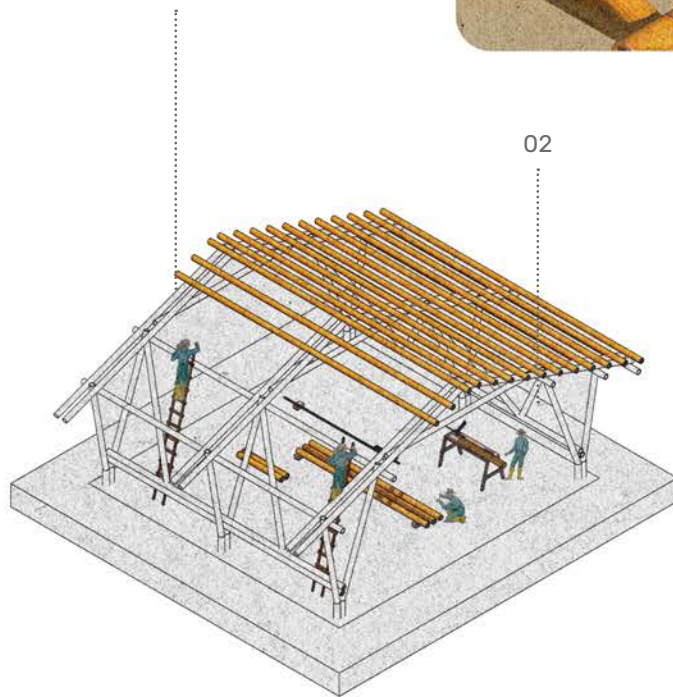
1. Colocación de correas
2. Anclaje de correas
3. Colocación de malla sarán
4. Colocación de plástico de invernadero
5. Anclaje de malla sarán y plástico de invernadero



01



05



TIEMPO DE EJECUCIÓN

CRONOGRAMA		CANTIDAD		TIEMPO			TIEMPO EN DÍAS			
N°	Tarea	Unidad	CANT.	INICIO	FIN	DURACIÓN	1	2	3	4
01	Limpieza manual del terreno	m ²	90.00	1	1	0.40				
02	Excavación manual de cimientos y plintos	m ³	0.10	1	1	0.25				
03	Mejoramiento de suelo con hormigón ciclópeo	m ³	0.14	1	1	0.10				
04	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2, 8-12mm (con alambre galv. No.18)	kg	2.66	1	1	0.05				
05	Pilote de hormigón armado 240 kg/cm2 no incluye tubo PVC	m ³	0.17	1	1	0.20				
06	Relleno compactado con sub-base clase III	m ³	0.06	2	2	0.20				
07	Armado de estructuras en bambú	global	-	2	2	0.50				
08	Colocación de vigas de unión	u	8.00	2	2	0.15				
09	Colocación de correas sobre cercha	u	24.00	2	2	0.20				
10	Barnizado de estructural total	global	-	2	2	0.05				
11	Colocación de malla Saran	m ²	114.40	3	3	0.20				
12	Colocación de Plástico de Invernadero	m ²	114.40	3	3	0.20				
13	Contrapiso piso 180kg/cm2 E=6cm, piedra bola E=10cm polietileno	m ³	3.84	3	3	0.60				
14	Limpieza final de Obra	m ²	64.00	4	4	1.00				

Nota : cronograma referencial basado en una cuadrilla de 5 personas

CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

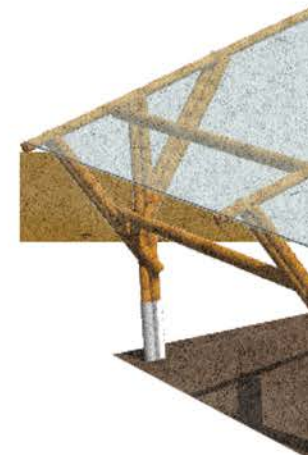
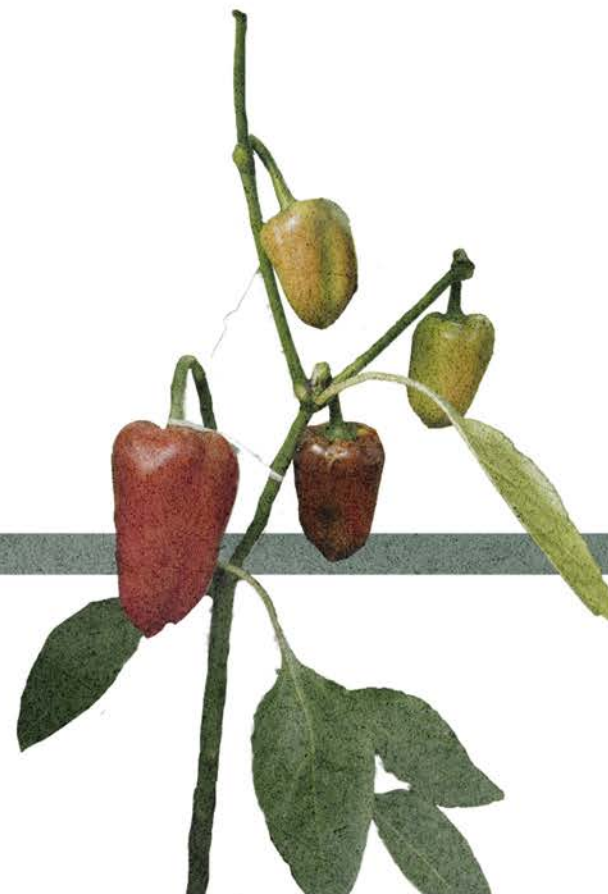
MATERIALES		
Descripción	Unidad	Cantidad
	-	A
Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, 8-12mm (con alambre galv. No.18)	kg	2.66
Tubos PVC 6"	U	3
Mejoramiento de suelo con hormigón ciclópeo	m^3	0.14
Pilote de hormigón armado 240 kg/cm^2 no incluye tubo PVC	m^3	0.17
Culmo de 15 cm diámetro 3m largo	U	7
Culmo de 15 cm diámetro 6.5m largo	U	33
Culmo de 10 cm diámetro 9m largo	U	35
Arandela 3/8	U	80
Tuerca 3/8	U	80
Varilla roscada 3/8 3m	kg	2.66
Esmalte	galón	1
Malla Saran	rollo	268.8
Plástico de Invernadero	m^2	114.4
Tornillos para madera	cajas	2
Contrapiso piso 180kg/cm^2 E=6cm, piedra bola E=10cm polietileno	m^3	3.84

CULMOS PARA VIVEROS				
Tipología	Diámetro	Segmentos	LONGITUD (metros)	TOTAL (metros)
COLUMNAS	10-12 cm	3.70	7	25.9
		2.80	7	19.6
CERCHA	10-12 cm	6.14	13	79.82
		5.08	4	20.32
VIGAS DE AMARRE	10-12 cm	9	5	45
		8.20	5	41
CONTRA VIENTOS	8-10 cm	3.75	9	33.75
CORREAS	8-10 cm	9	25	225
		METROS TOTALES PARA VIVERO		490.40

*Nota: * Dentro de lo metros totales para viveros se considera el porcentaje de desperdicio o reserva*



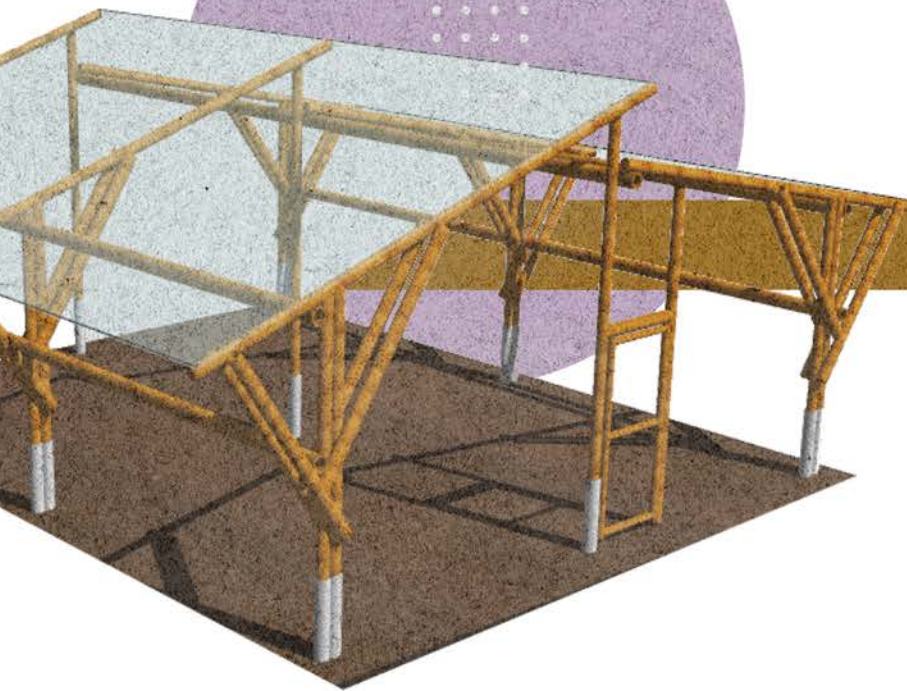
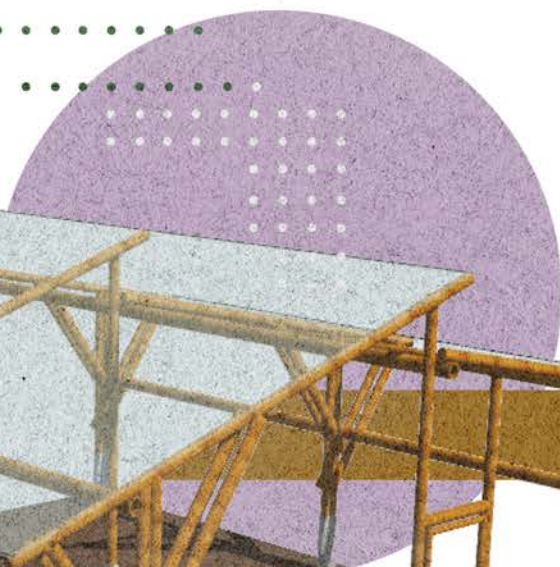
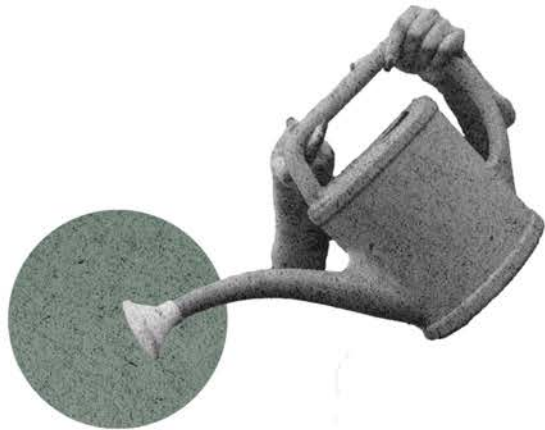
INVERNADERO



INVERNADERO

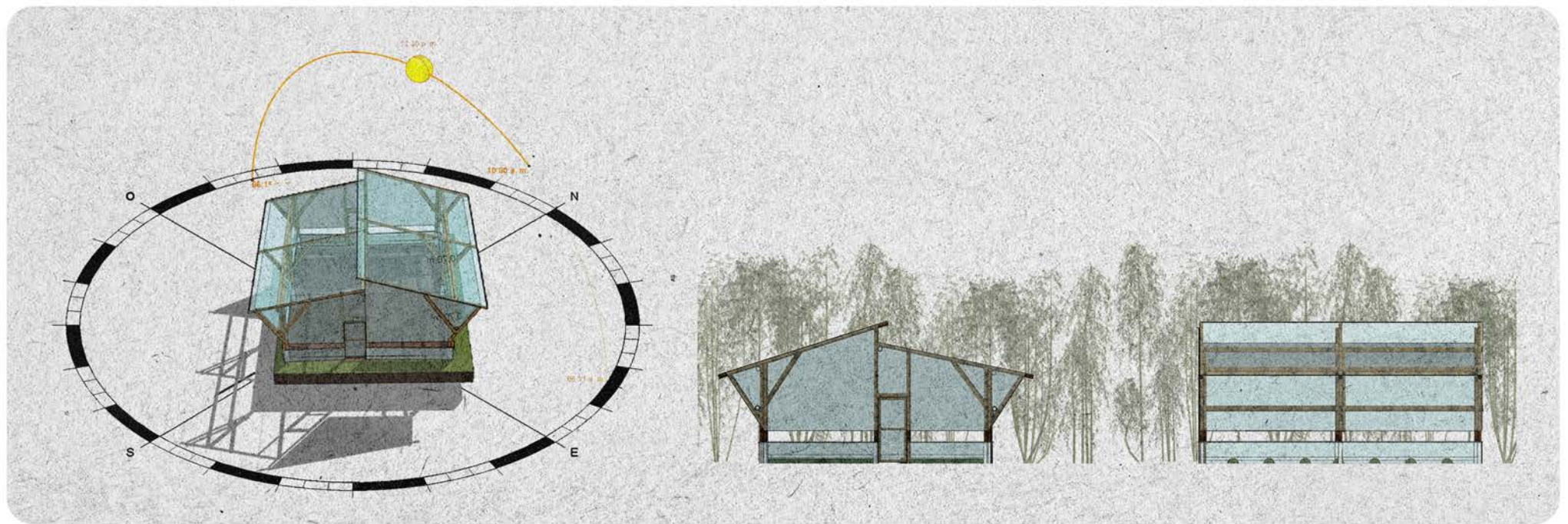
El uso del invernadero puede planificarse para varias actividades; una de ellas es la post-cosecha de la guayusa y el cacao, mismas que requieren de una estructura cubierta y sellada que proporcione un secado adecuado, de modo que, se obtenga parámetros de humedad aceptables para la comercialización del producto.

Otra actividad puede ser destinada a la producción de cultivos hortícolas de diferentes variedades de manera intensiva a lo largo de todo el año, sin que las condicionantes ambientales propias del lugar incidan en su desarrollo.



ORIENTACIÓN SOLAR IDÓNEA

El módulo del invernadero para la producción de cultivos hortícolas está diseñado en sentido Nor-Este con el propósito de que la estructura no este expuesta a los rayos solares directos; debido a que en la mañana el sol sale por el este y en la tarde el sol se opone por el oeste, generando intensidad de radiación a una parte de la estructura en un tiempo determinado. De esta manera con esta orientación de la estructura se facilita al desarrollo uniforme de los cultivos ya que los mismos estarán expuestos a la misma intensidad de radiación.



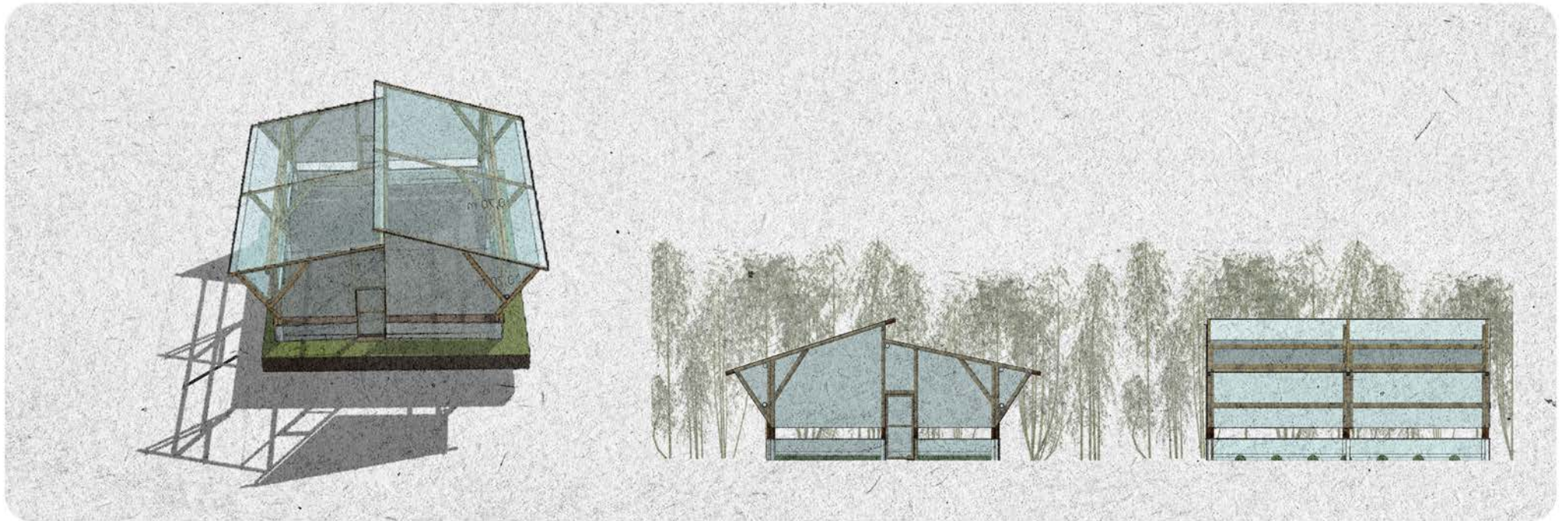
Orientación Solar del Invernadero

Orientación Solar (vista sureste)

Orientación Solar (vista noreste)

MANEJO ADECUADO DE VENTILACIÓN

El módulo del invernadero para la producción de cultivos hortícolas está diseñado con aperturas fijas en las zonas inferiores y en la zona superiores, con el propósito de que el viento ventile a los cultivos de dos maneras; primero que el viento ingrese por las partes laterales generando una ventilación directa, y la segunda es que el viento ingrese por las aperturas laterales y salga por la parte superior generando una ventilación efecto chimenea.



Ventilación invernadero

Ventilación (vista sureste)

Ventilación (vista noroeste)

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

MATERIALIDAD



El invernadero es una estructura destinada a la producción de cultivos hortícolas de diferentes variedades de manera intensiva a lo largo de todo el año. Este proyecto funciona como suplemento de áreas naturales vulnerables que son invadidas por demanda de productos a mayor escala, e implemento de cultivos que se desarrollan en un tiempo determinado del año, debido a las condicionantes ambientales propias del lugar. Hay que resaltar que la huella de contaminación es mínima debido a que esta estructura se construye con materiales locales naturales como el bambú que ayuda a minimizar el impacto ambiental al momento de su montaje y su vida útil.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El invernadero para la producción de cultivos hortícolas está diseñado con el fin de proyectar un espacio funcional, económico y de fácil montaje. El mismo se propone un módulo base que cumple con las medidas necesarias con la finalidad de optimizar material y área productiva, facilitando así la producción de cultivos a corto plazo y a lo largo de todo el año.

INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS



Piedra Bola



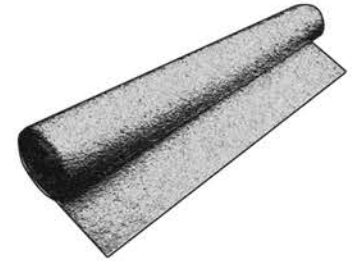
Caña guadúa - Diámetro 15cm



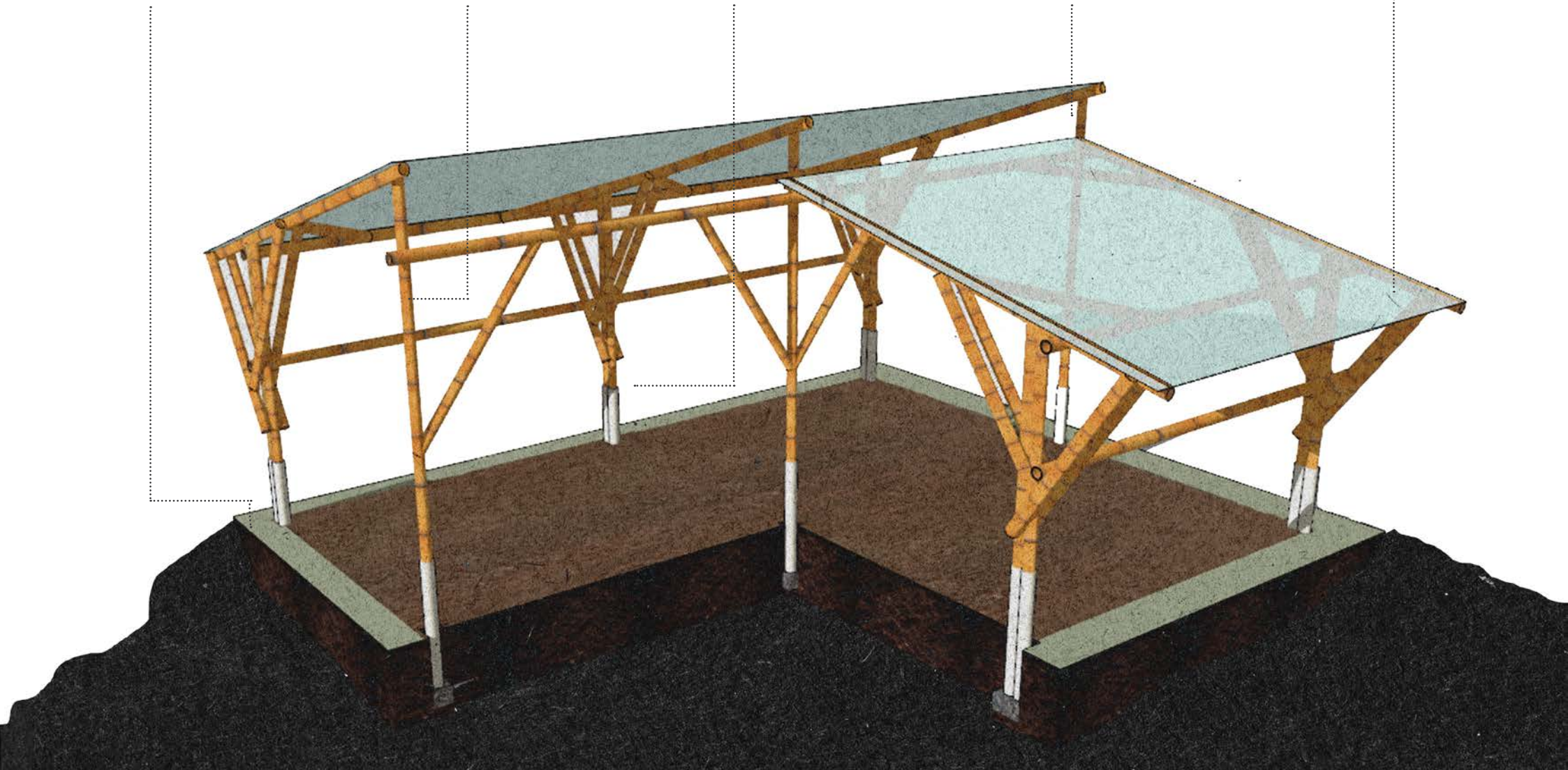
Tubo PVC - diámetro 160mm

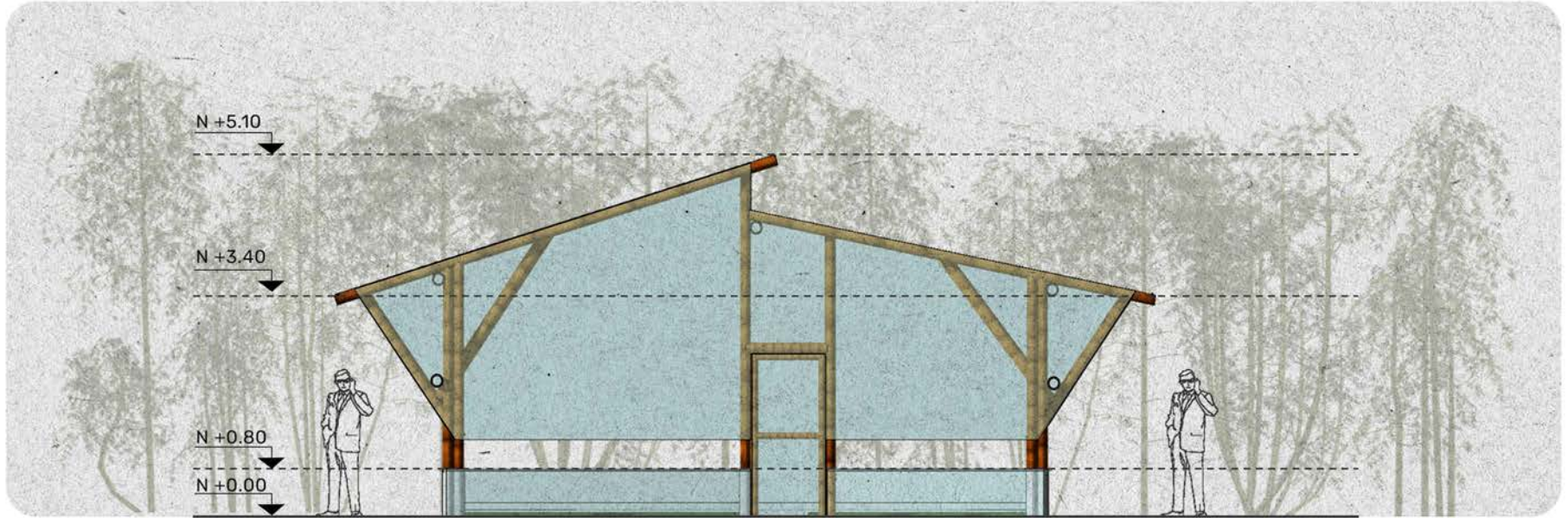


Varilla roscada - Diámetro 1mm

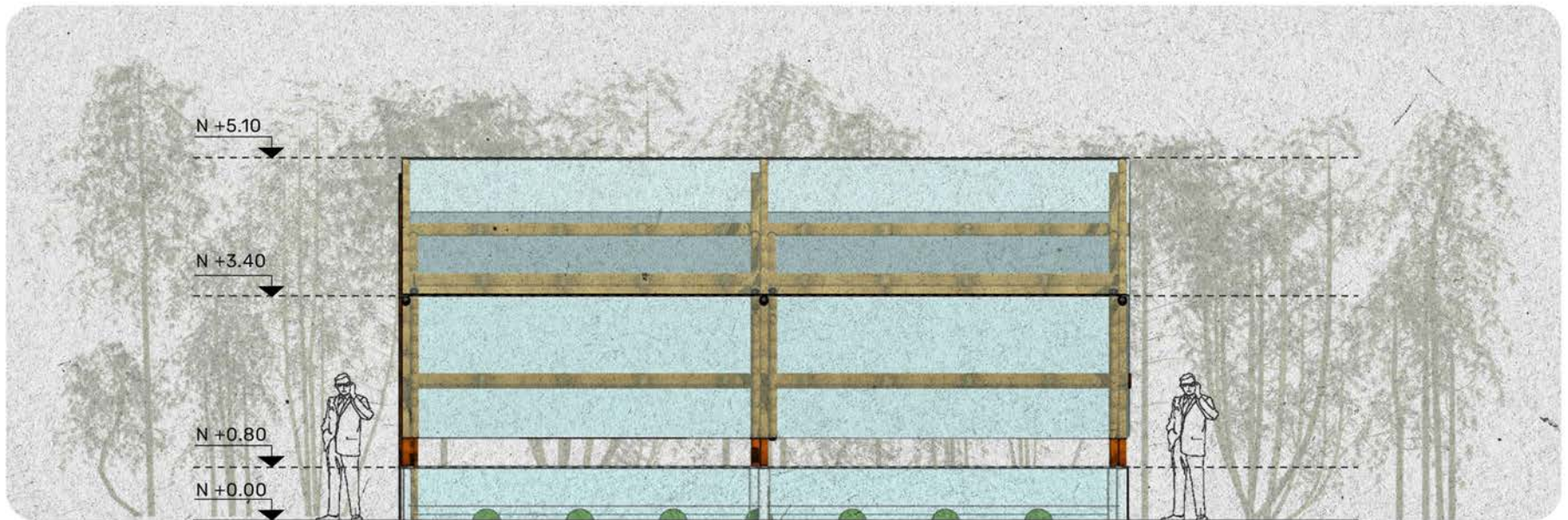


Plástico Invernadero #6





Vista Sureste



Vista Noreste

PASO A PASO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

APORTE SOCIAL

PARA TOMAR EN CUENTA

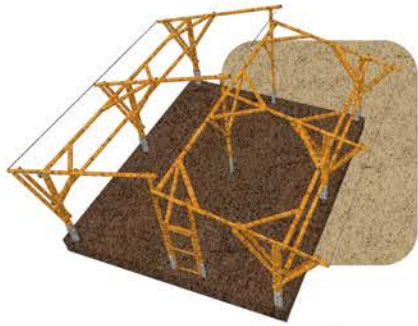
1. Paso de medidas del plano al terreno
2. Cimentación Doble-Simple
3. Estructura Cerchas
4. Estructura Transversales
5. Estructura Refuerzos
6. Puerta y Envoltente

Un invernadero se construye con el propósito de proporcionar un ambiente controlado para el cultivo de plantas. Este tipo de estructura permite cultivar plantas en condiciones óptimas, independientemente del clima exterior.

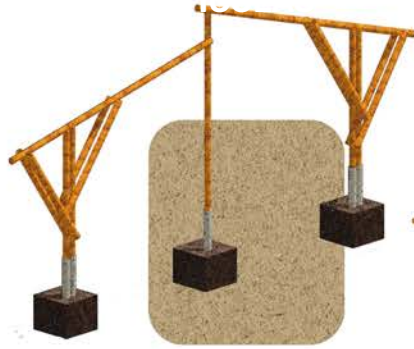
Al crear un microclima controlado dentro del invernadero, se pueden mantener temperaturas, niveles de humedad y exposición a la luz solar adecuados para el crecimiento de las plantas.



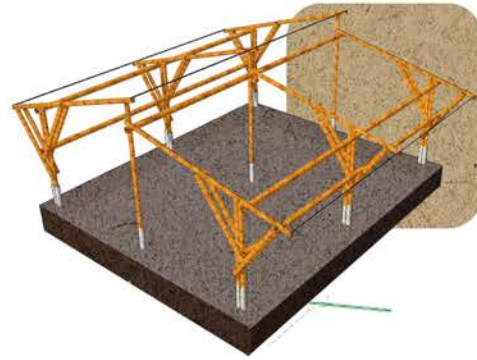
Cimentación



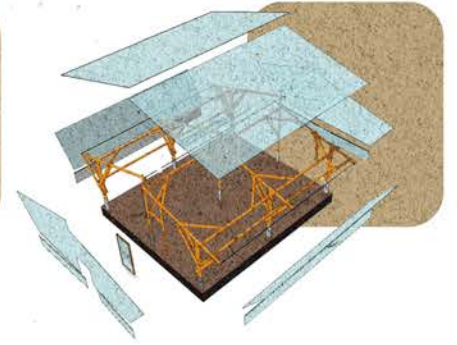
Estructura y refuerzos



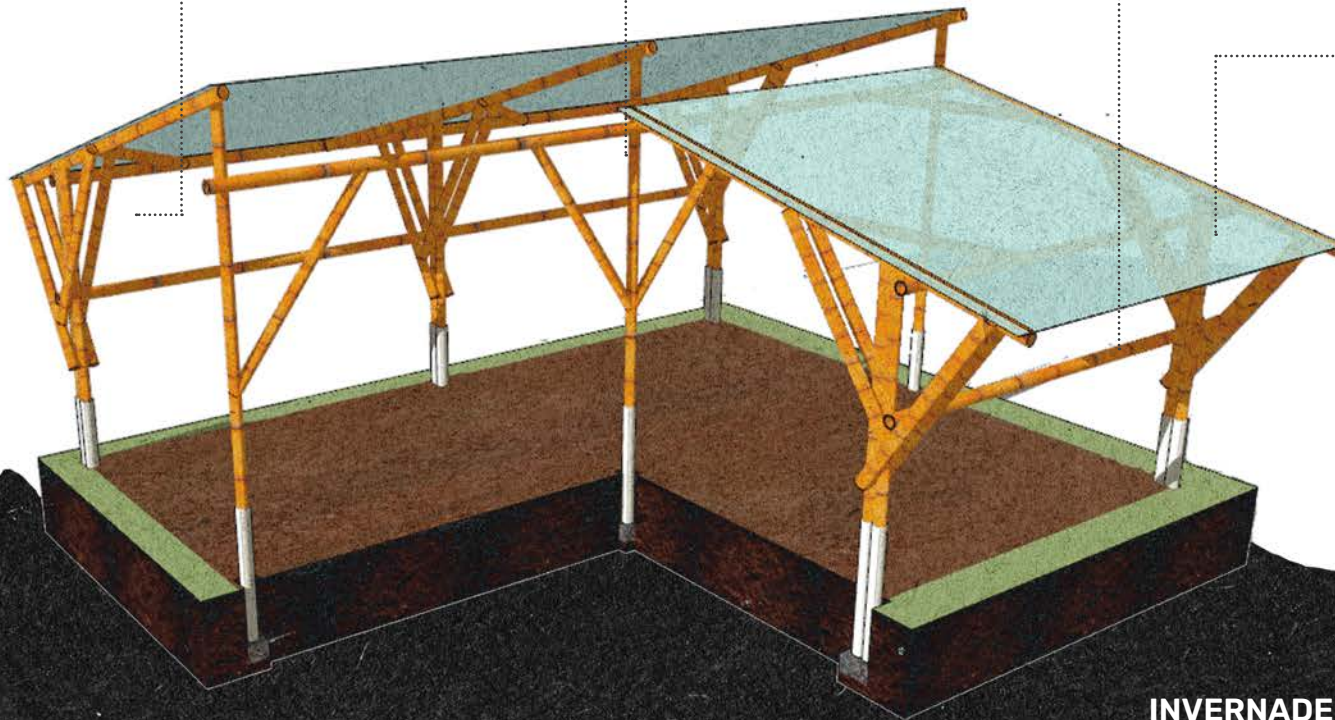
Estructura cercha



Estructura transversal



Puerta y envolvente



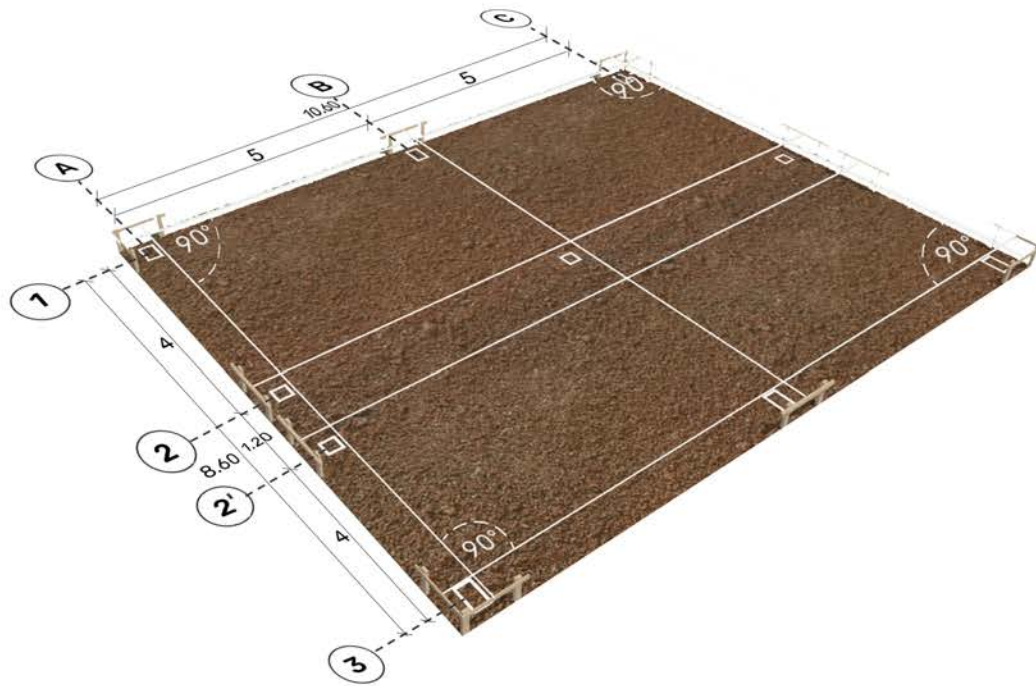
INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS



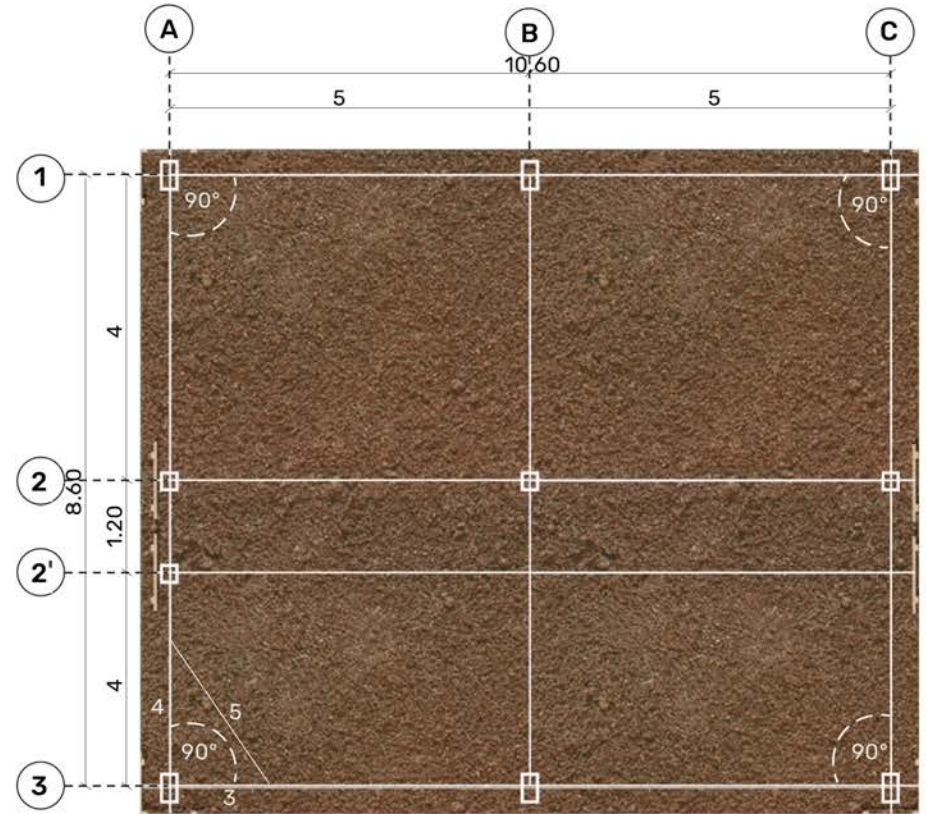
PRIMEROS PASOS

COMO PASAR LA INFORMACIÓN DEL PLANO AL TERRENO

INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS

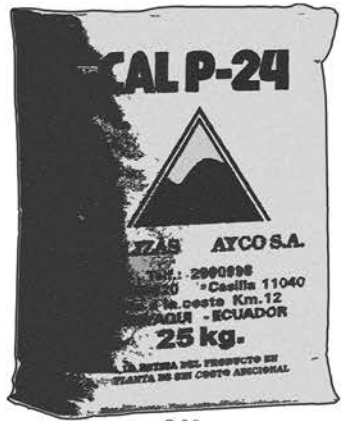


Isometría Invernadero

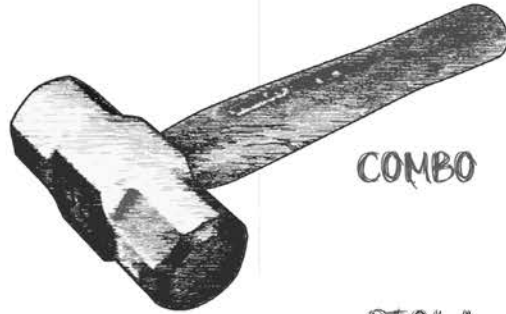


Vista en planta

HERRAMIENTAS

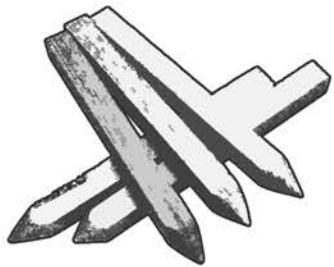


CAL



COMBO

PIOLA



ESTACAS DE MADERA

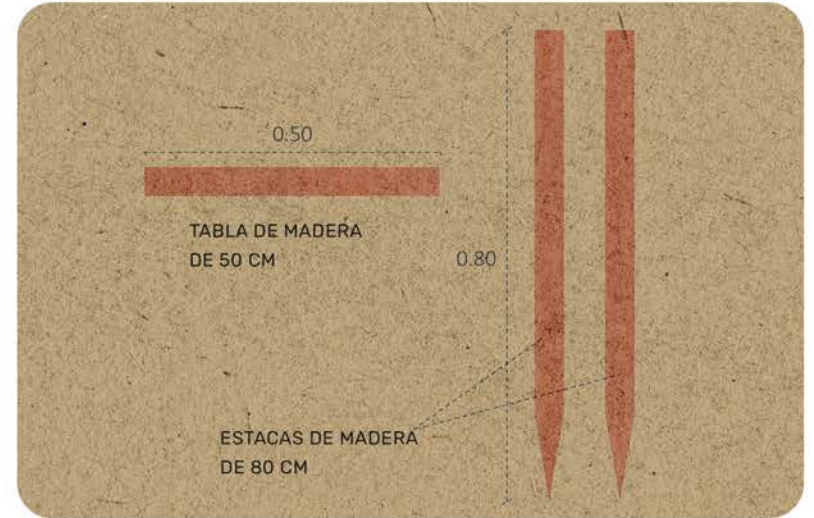


PLOMADA



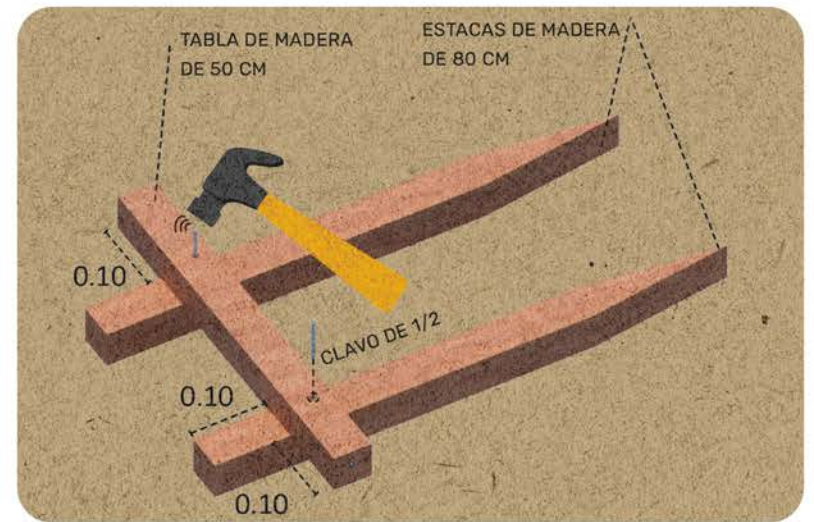
APISONADORA

PASO 01



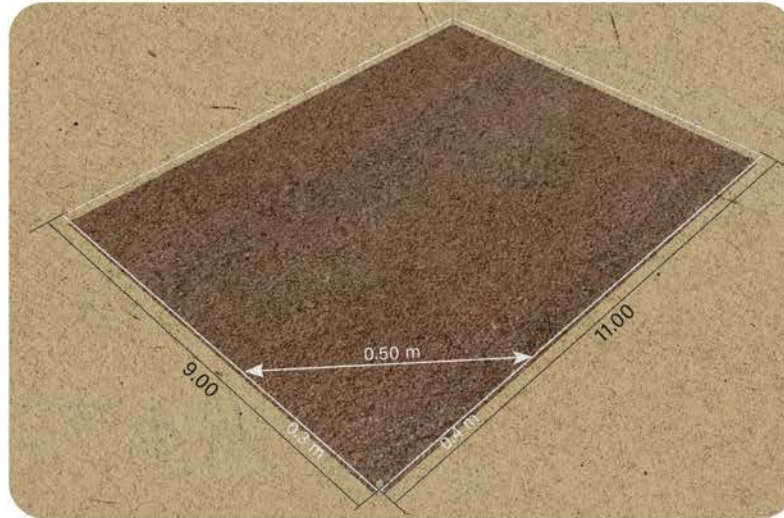
Preparar 28 estacas de 80 cm y 8 tablas de madera de 50 cm para realizar el replanteo.

PASO 02



Unir las estacas de madera con el cuartón dejando las distancias proporcionadas en el gráfico.

PASO 03



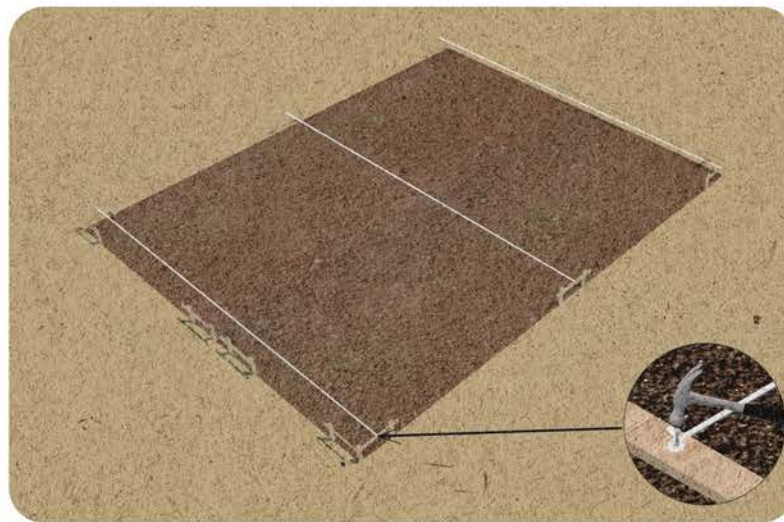
Se realiza la limpieza del terreno donde se implantara el invernadero; el mismo es un rectángulo 11x9 metros.

PASO 04



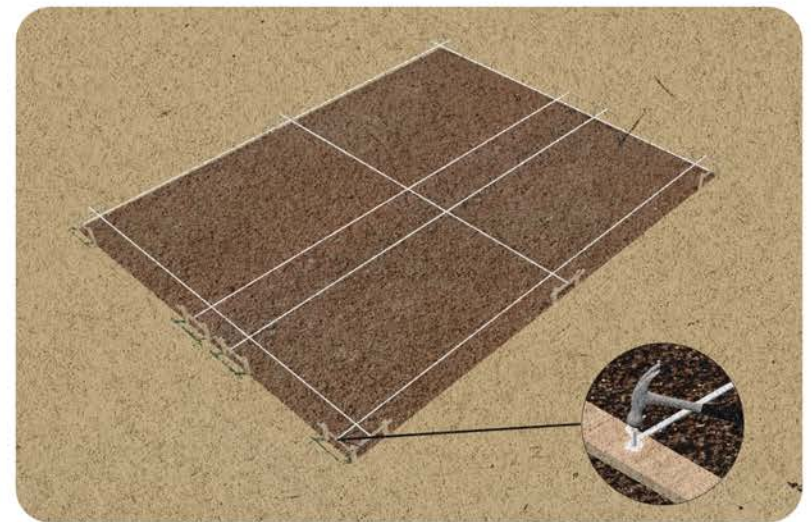
Luego se procede con la colocación de los caballetes a 40cm de profundidad de acuerdo a las distancias señaladas en el gráfico de replanteo.

PASO 05



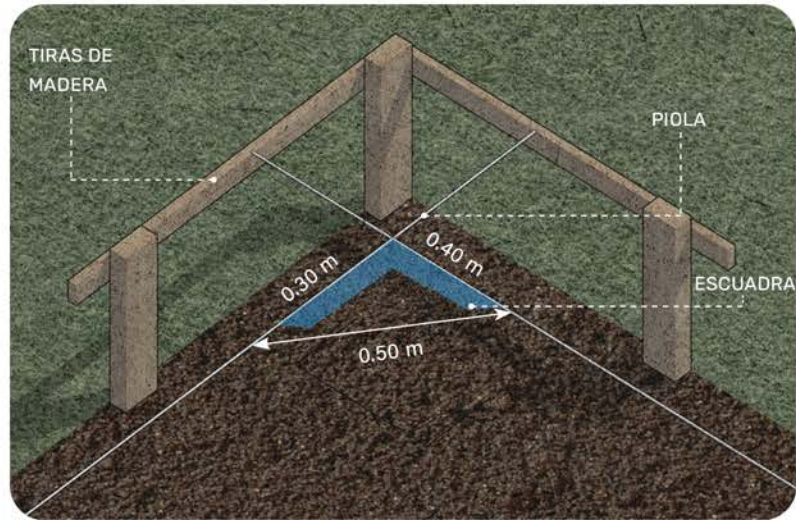
Se procede con templar las piolas sobre los caballetes en sentido noreste a suroeste, para luego buscar la intersección con las del otro sentido.

PASO 06



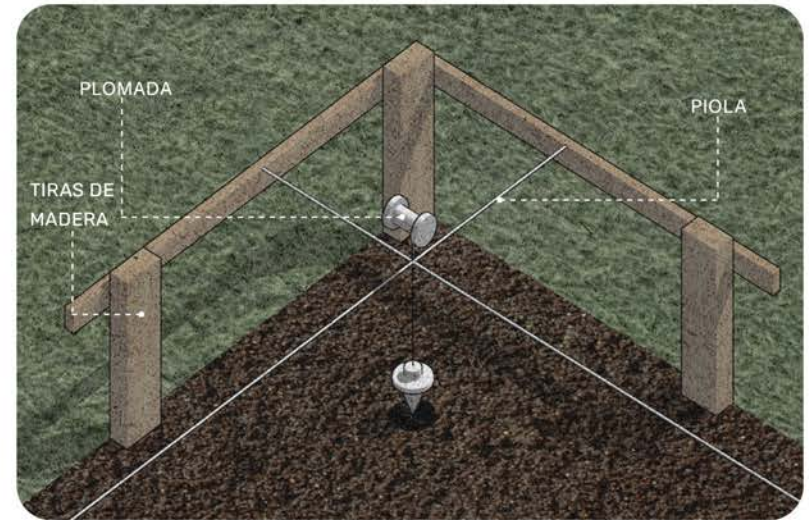
Se procede con templar las piolas sobre los caballetes en sentido noroeste a sureste buscando la intersección con las del otro sentido.

**PASO
07**



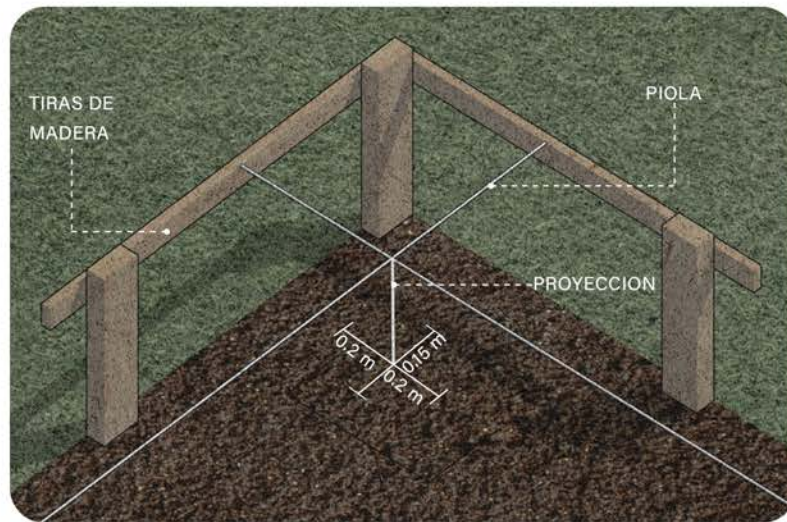
En la intersección de las piolas se ubica la escuadra con el propósito de obtener ángulos de 90°.

**PASO
08**



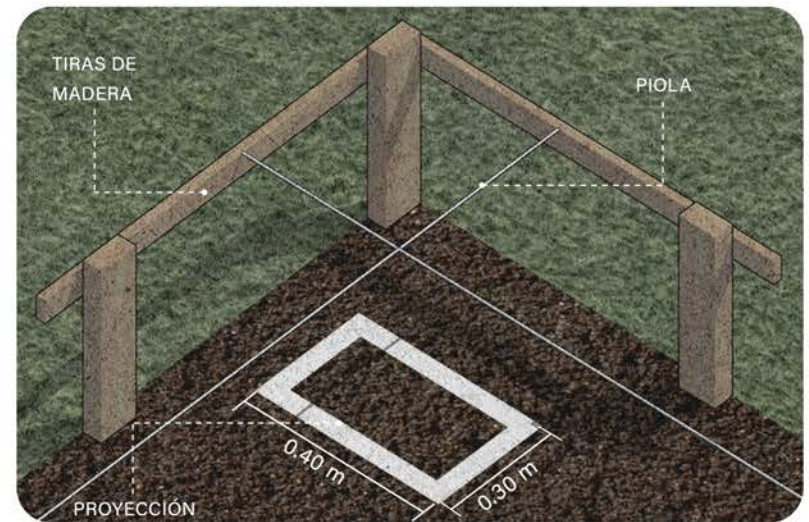
Luego de verificar lados y ángulos rectos se coloca la plomada para bajar puntos al suelo.

**PASO
09**



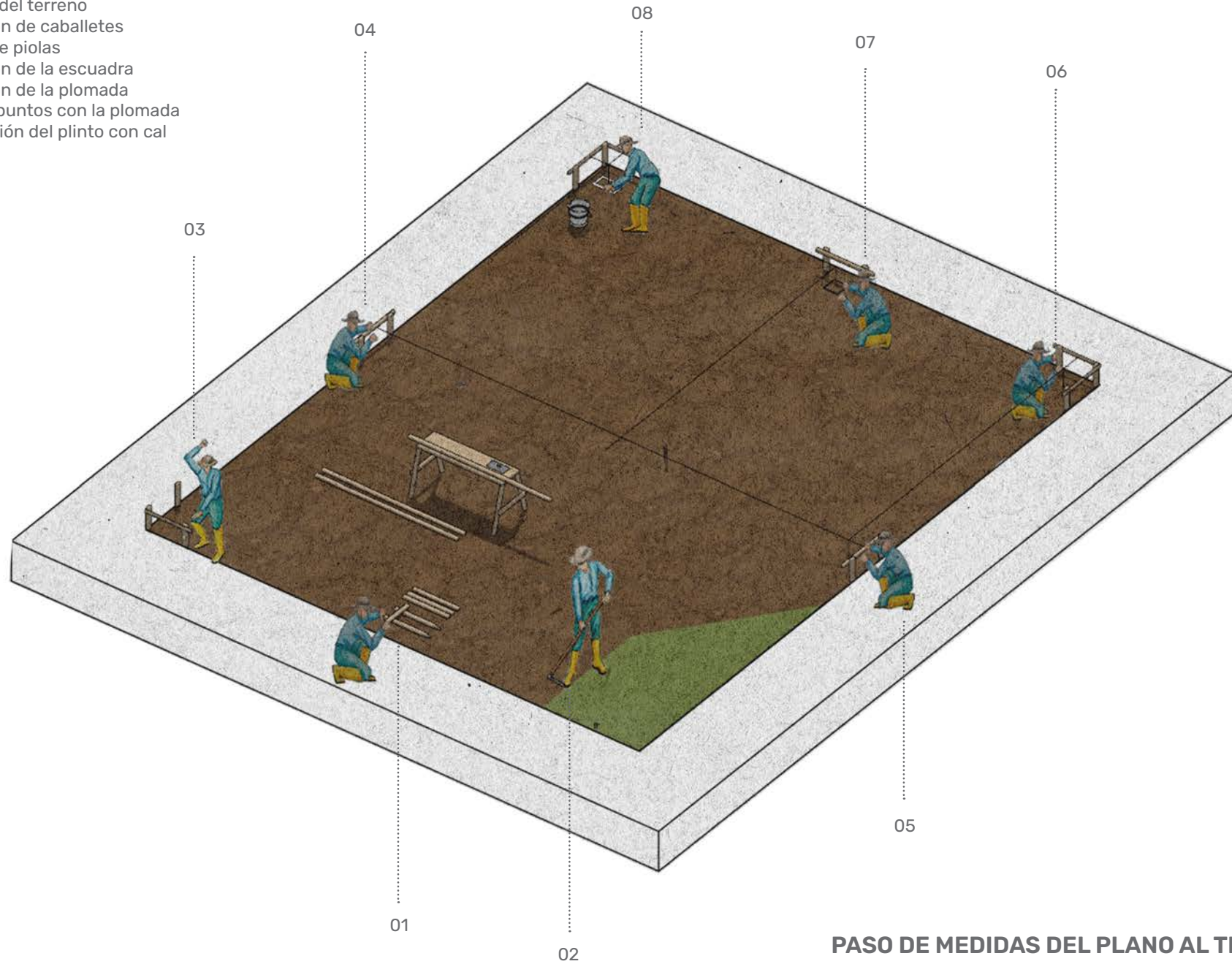
En la intersección de la plomada y suelo se coloca puntos de referencia.

**PASO
10**



Se unen los puntos proyectados en el suelo con cal, para luego excavar el plinto.

1. Armado de caballetes
2. Limpieza del terreno
3. Colocación de caballetes
4. Tensión de piolas
5. Colocación de la escuadra
6. Colocación de la plomada
7. Bajar los puntos con la plomada
8. Señalización del plinto con cal

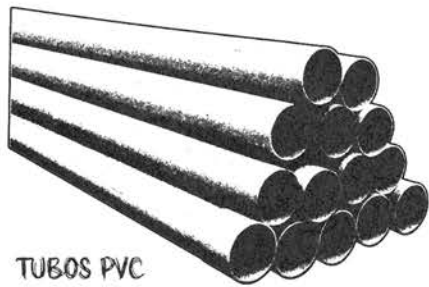
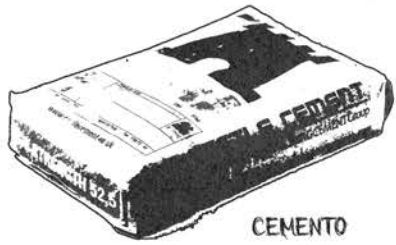


PASO DE MEDIDAS DEL PLANO AL TERRENO

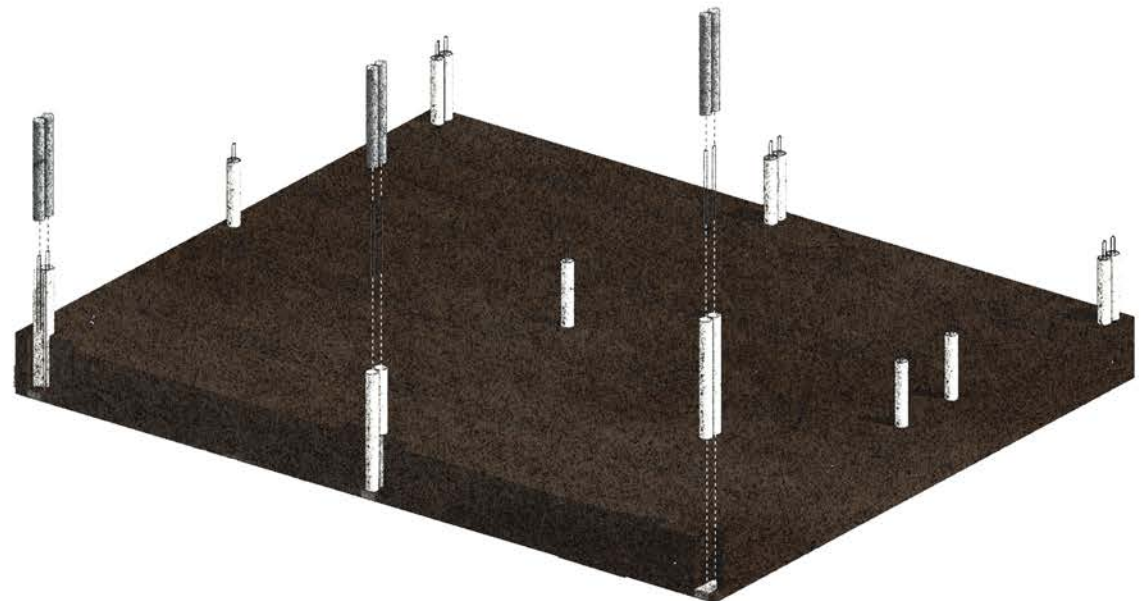
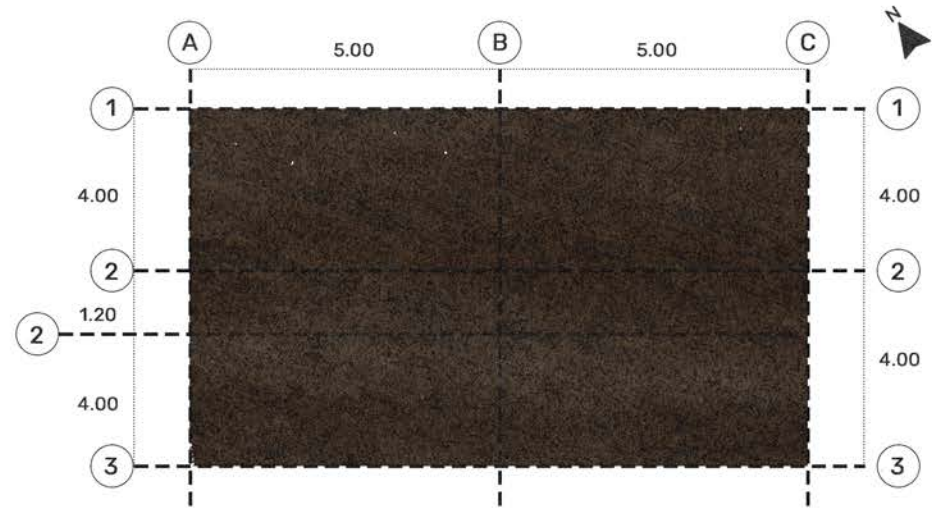


CIMENTACIÓN

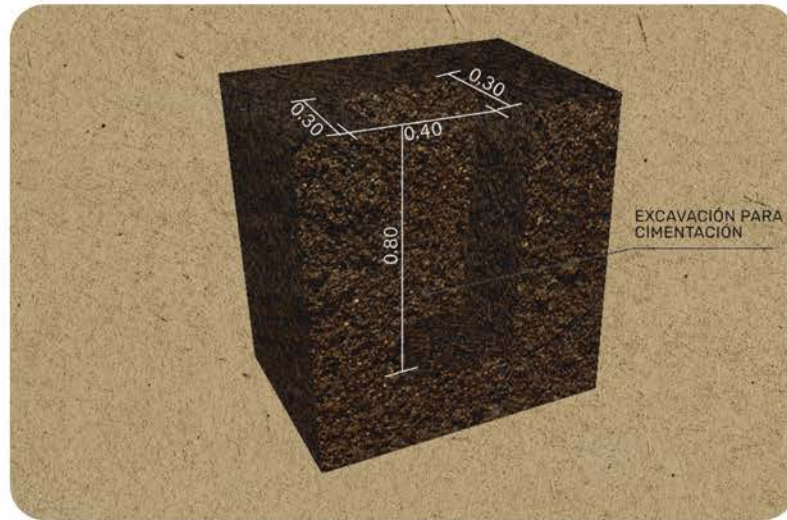
HERRAMIENTAS



CIMENTACIÓN DOBLE

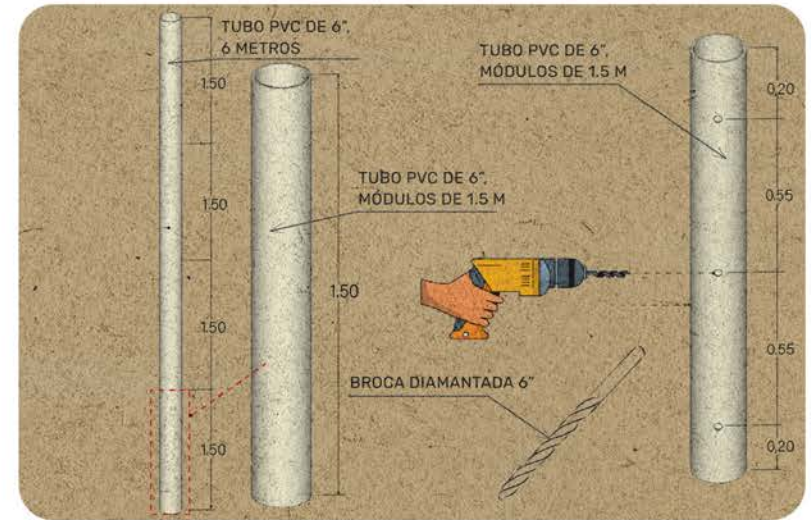


PASO 01



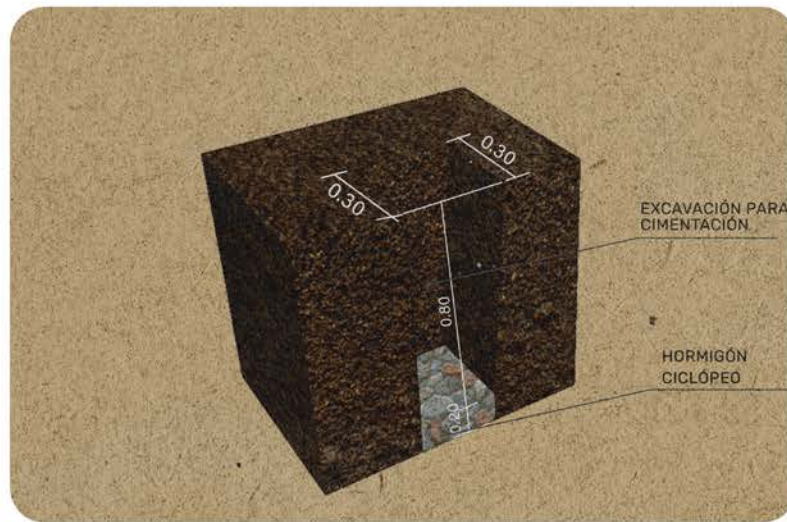
Se procede a excavar el plinto para la cimentación doble con las medidas especificadas en la figura.

PASO 02



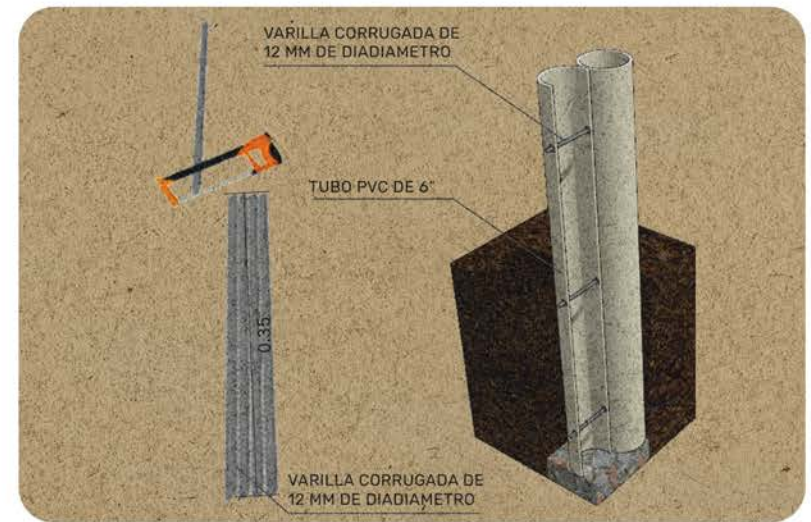
Del tubo de PVC de 6 metros se realiza cortes de módulos de 1.5 m, luego se realiza perforaciones con las medidas especificadas en el gráfico.

PASO 03



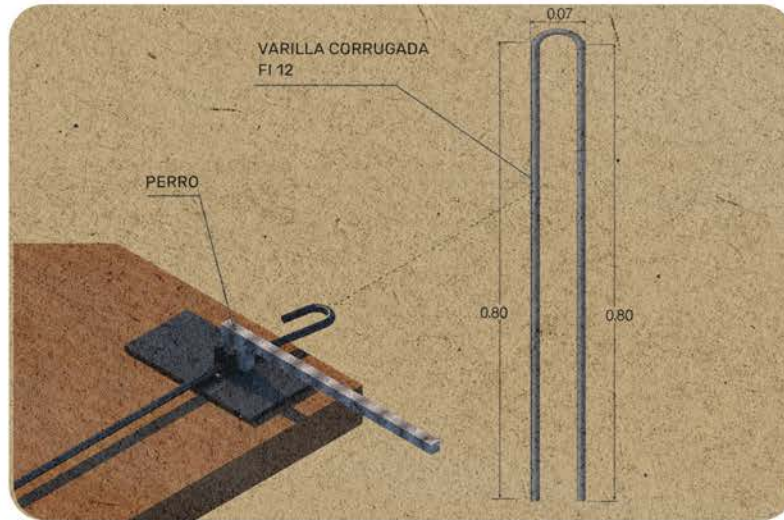
En el plinto ya excavado se procede a mejorar el suelo con hormigón ciclópeo de 0.20 metro de espesor.

PASO 04



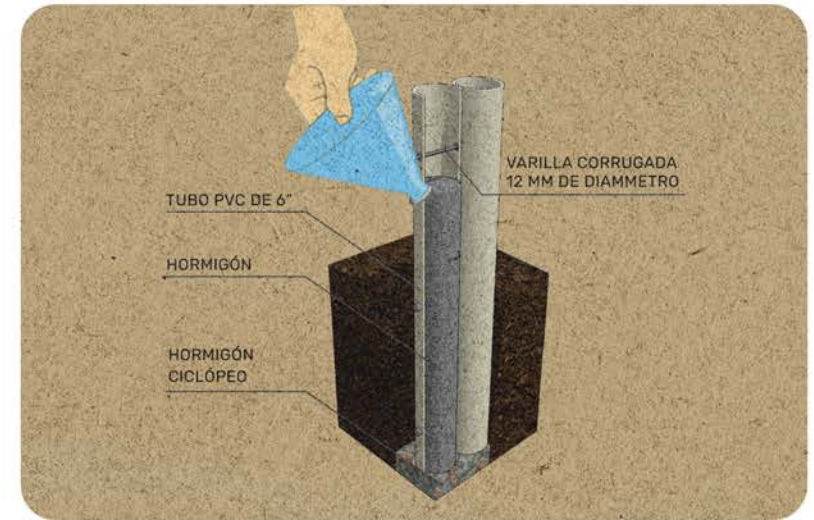
Se corta la varilla corrugada de diámetro de 12 mm en módulos de 35 cm, (total 18 módulos). Luego se inserta los módulos de varilla en los tubos perforados de dos en dos generando una sola pieza.

PASO 05



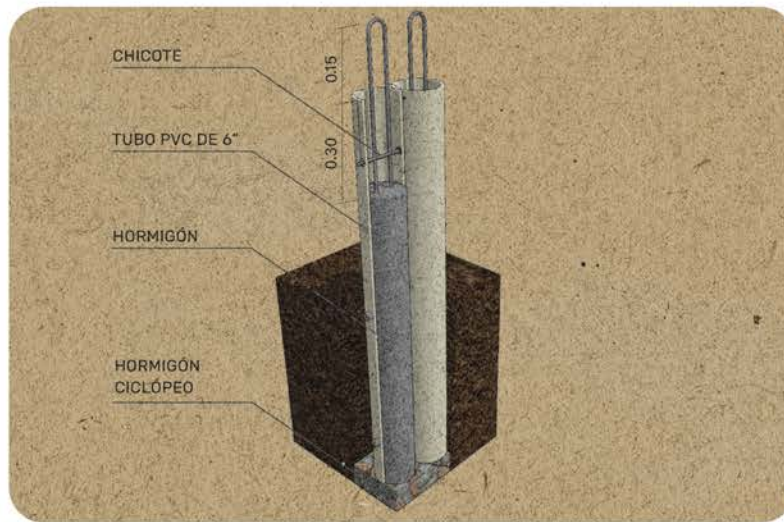
Se corta la varilla corrugada de diámetro de 12 mm en módulos de 1.70 metros, (total 12 módulos). Luego se realiza un doble en "U" simétrico.

PASO 06



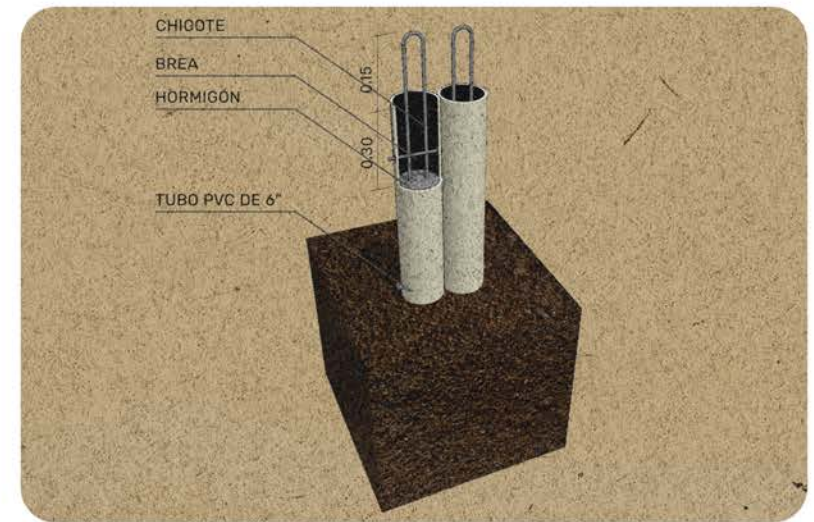
Se coloca el hormigón en los tubos de PVC dejando la disponibilidad del los mismos de 0.30 cm.

PASO 01



En el hormigón aún fresco de proceder a insertar los chicotes en forma "U" que se sobresalgan 15 cm del límite del tubo.

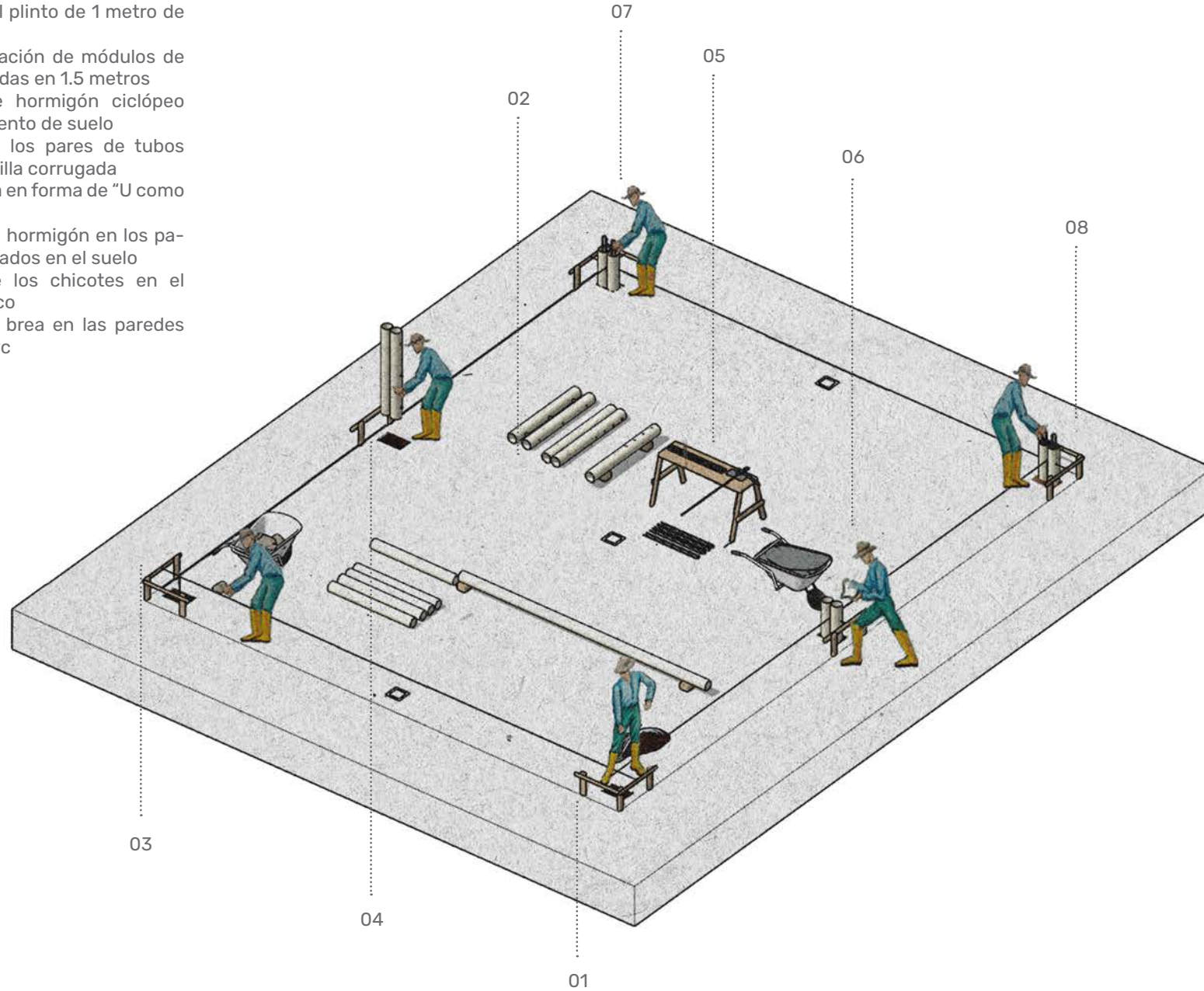
PASO 02



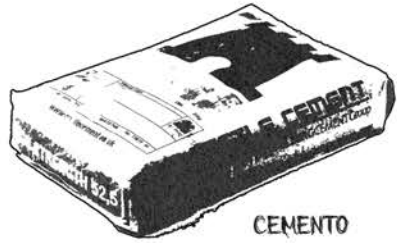
Se procede a colocar breña con brocha en las paredes interiores del tubo que quedo disponible.

PASOS PARA LA CIMENTACIÓN DOBLE

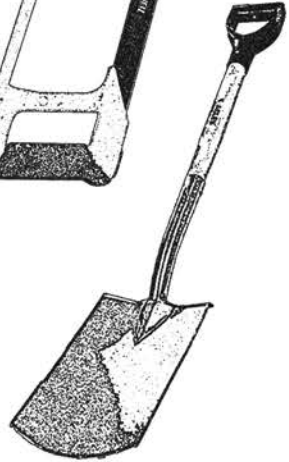
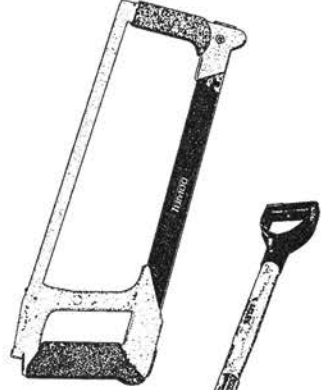
1. Excavación del plinto de 1 metro de profundidad
2. Corte y perforación de módulos de pvc de 6 pulgadas en 1.5 metros
3. Colocación de hormigón ciclópeo para mejoramiento de suelo
4. Colocación de los pares de tubos unidos con varilla corrugada
5. Doble de varilla en forma de "U como chicotes"
6. Colocación del hormigón en los pares de tubos fijados en el suelo
7. Colocación de los chicotes en el hormigón fresco
8. Colocación de brea en las paredes internas del pvc



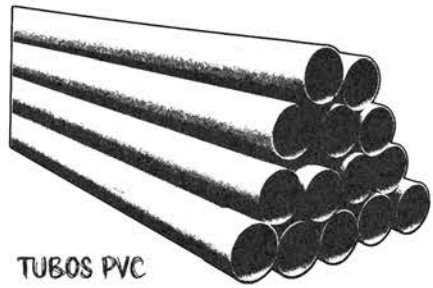
HERRAMIENTAS



SIERRA



PALA

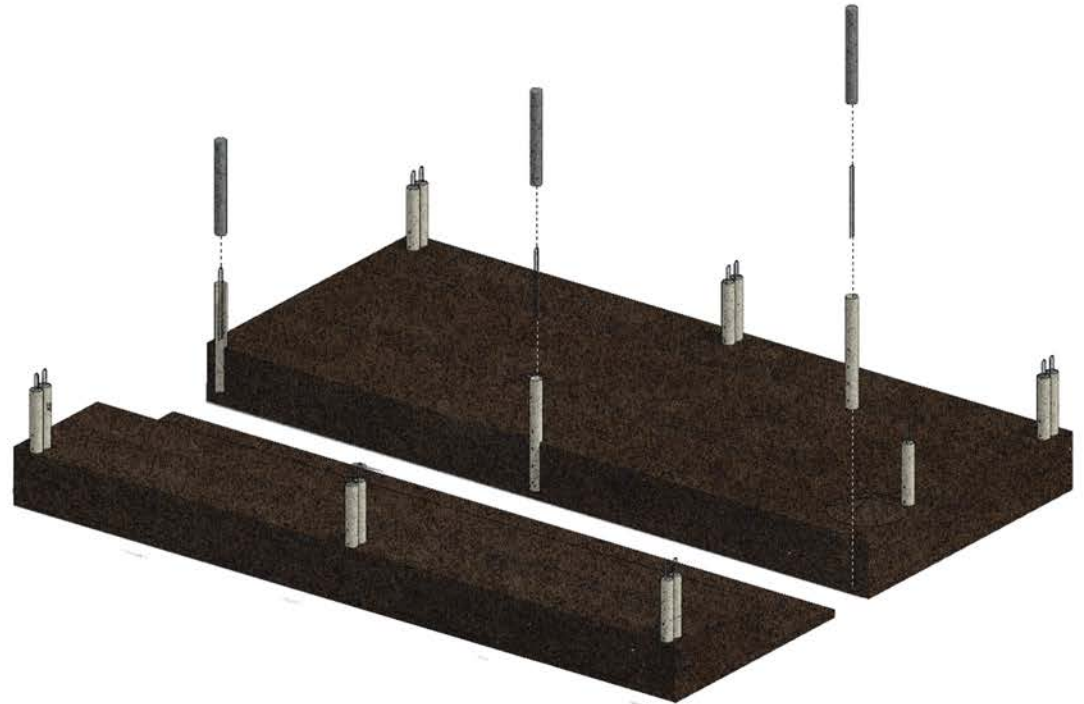
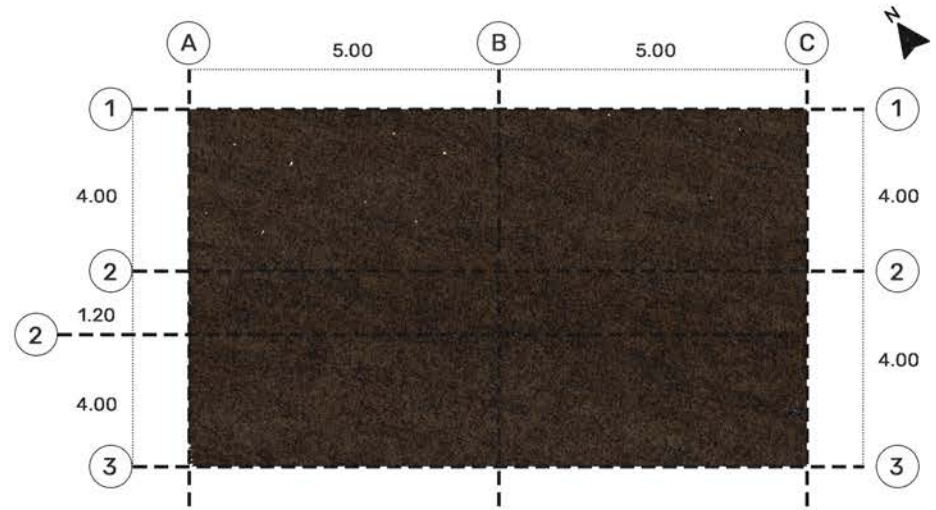


TALADRO

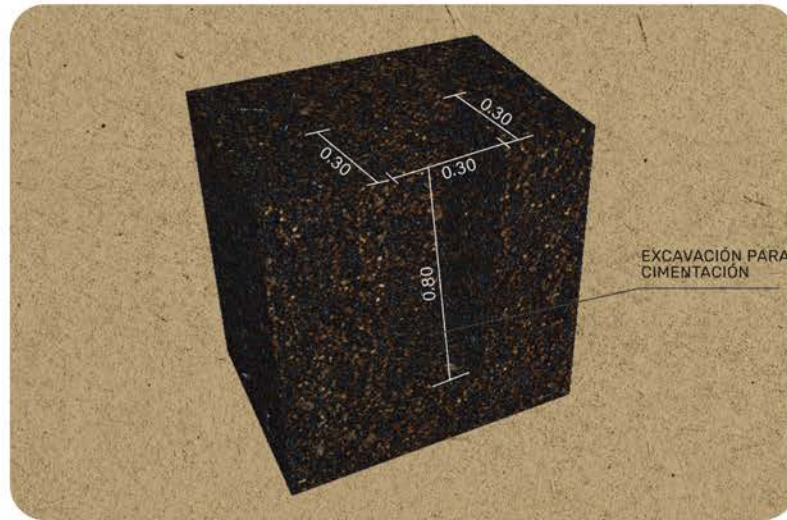


VARILLA CORRUGADA

CIMENTACIÓN SIMPLE

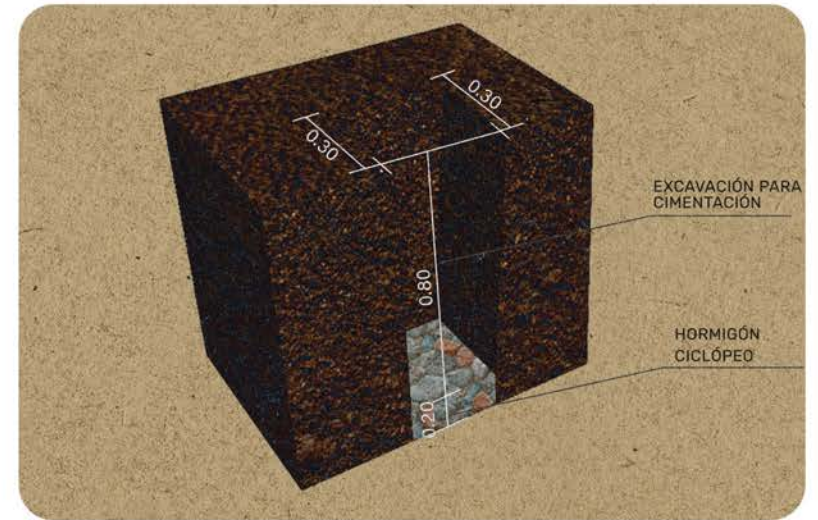


PASO
01



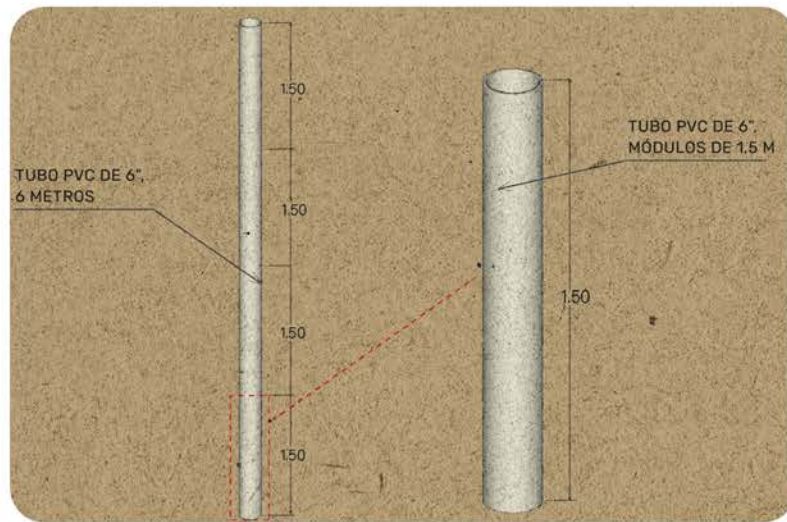
Se procede a excavar el plinto para la cimentación simple con las medidas especificadas en la figura.

PASO
02



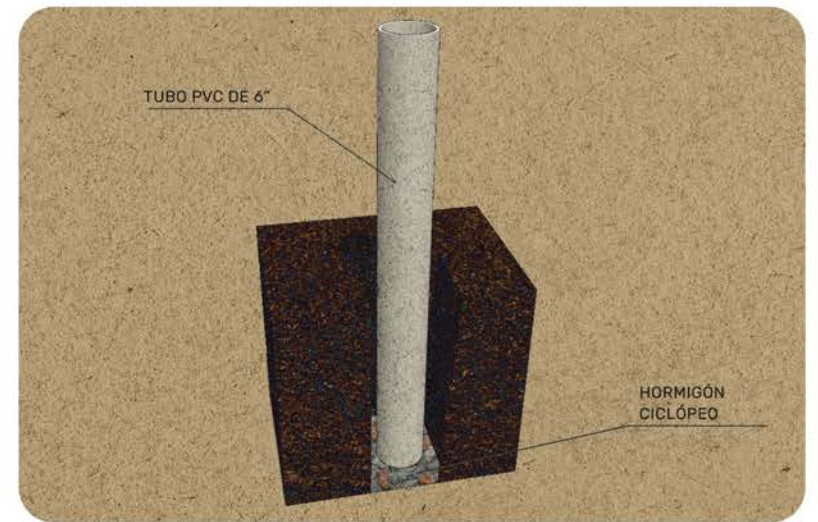
En el plinto ya excavado se procede a mejorar el suelo con hormigón ciclópeo de 0.20 metro de espesor.

PASO
03



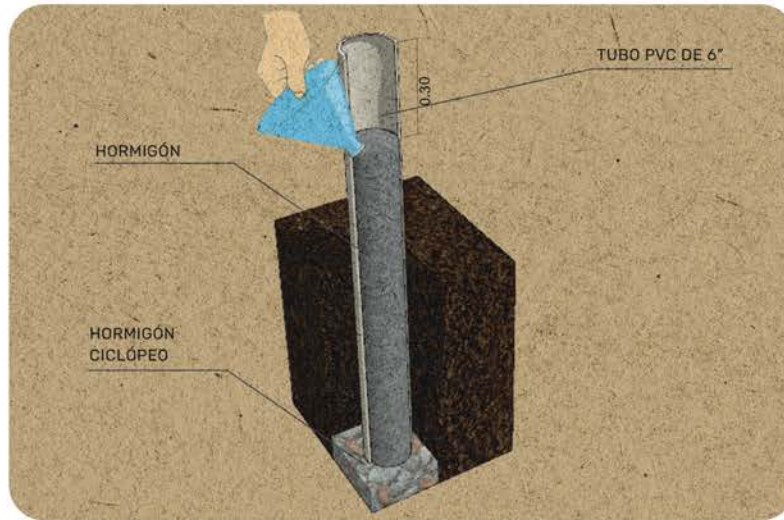
Del tubo de PVC de 6 metros se realiza cortes de módulos de 1.5 m.

PASO
04



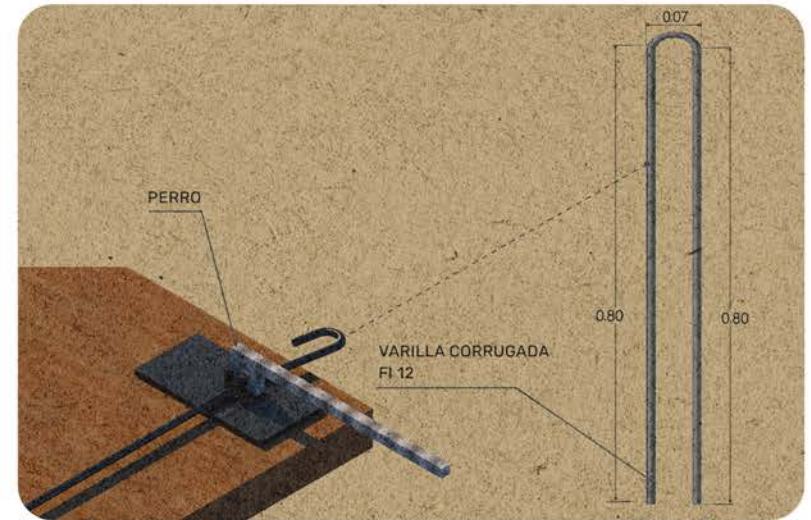
Se procede a la colocación del módulo de PVC en los plintos del eje 2 y 2' para formar la cimentación simple.

PASO
05



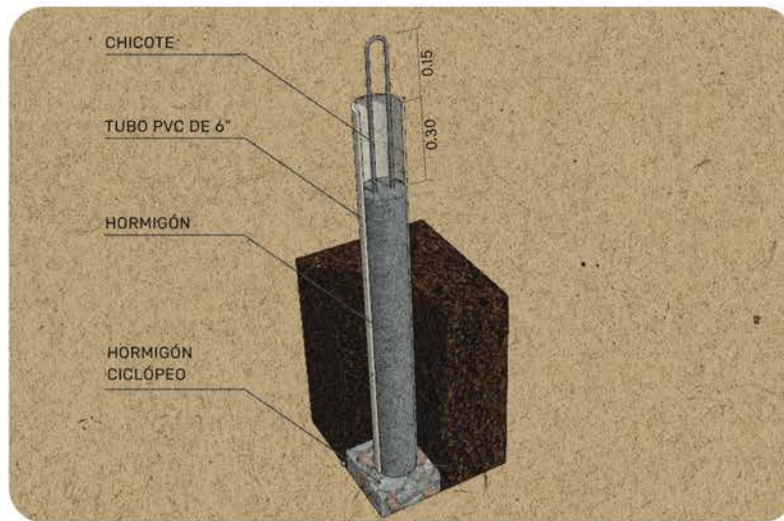
Se coloca el hormigón en los tubos de PVC dejando la disponibilidad del mismo unos 0.30 cm.

PASO
06



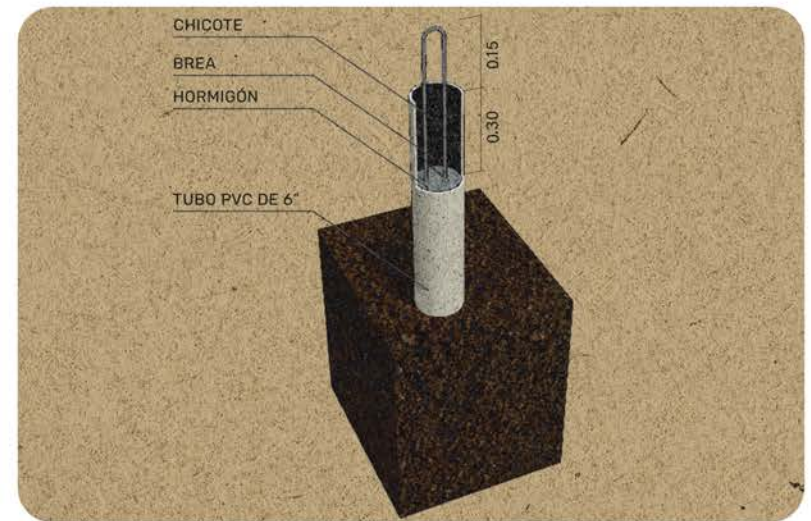
Se corta la varilla corrugada de diámetro de 12 mm en módulos de 1.70 metros, (total 4 módulos). Luego se realiza un doble en "U" simétrico.

PASO
01



En el hormigón a un fresco de proceder a insertar los chicotes en forma en "U" que se sobresalgan 15 cm del límite del tubo.

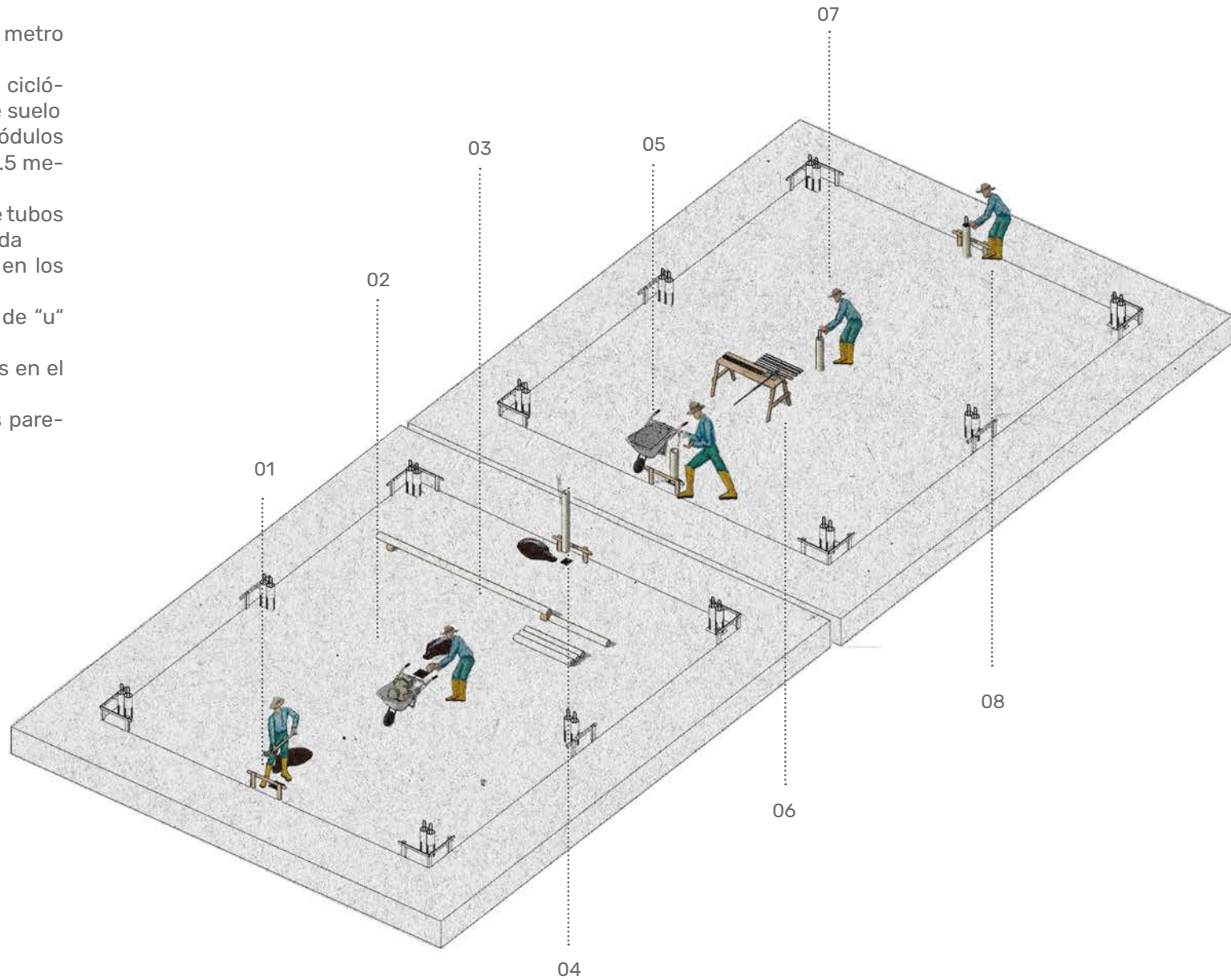
PASO
02



Se procede a colocar breña con brocha en las paredes interiores del tubo que quedo disponible.

PROCESO PASOS PARA LA CIMENTACIÓN SIMPLE

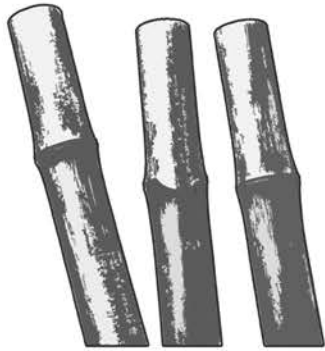
1. Excavación del plinto de 1 metro de profundidad
2. Colocación de hormigón ciclópeo para mejoramiento de suelo
3. Corte y perforación de módulos de pvc de 6 pulgadas en 1.5 metros
4. Colocación de los pares de tubos unidos con varilla corrugada
5. Colocación del hormigón en los tubos fijados en el suelo
6. Doble de varilla en forma de "u" para chicotes
7. Colocación de los chicotes en el hormigón fresco
8. Colocación de breca en las paredes internas del pvc





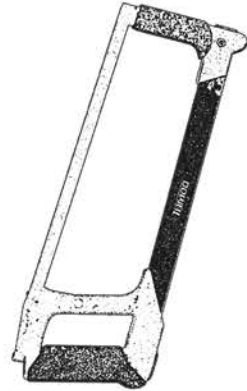
ESTRUCTURA CERCHA

HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA

SIERRA



LAVE MIXTA



VARILLA ROSCADA

TUERCA Y TORNILLO



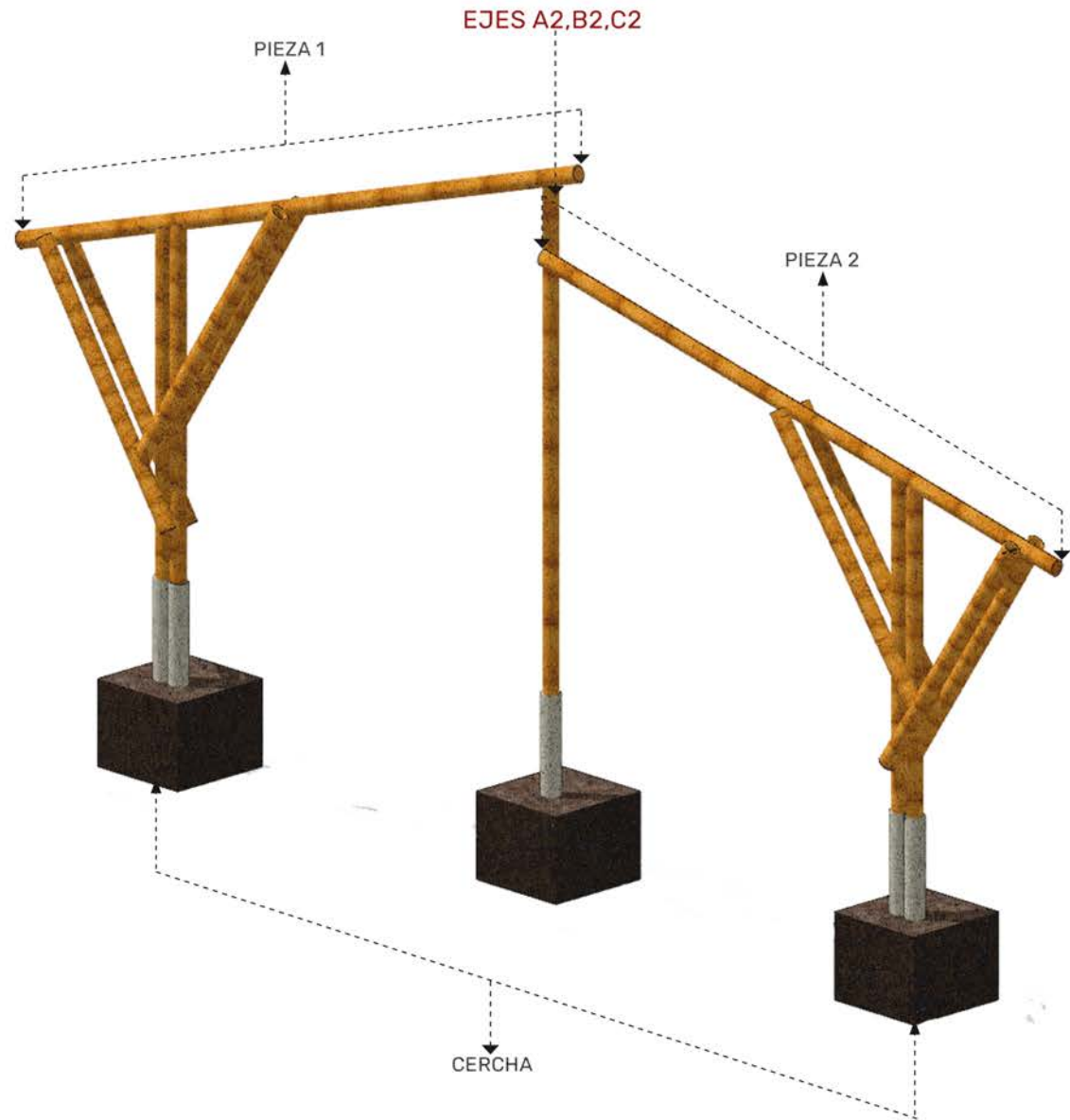
ARANDELAS



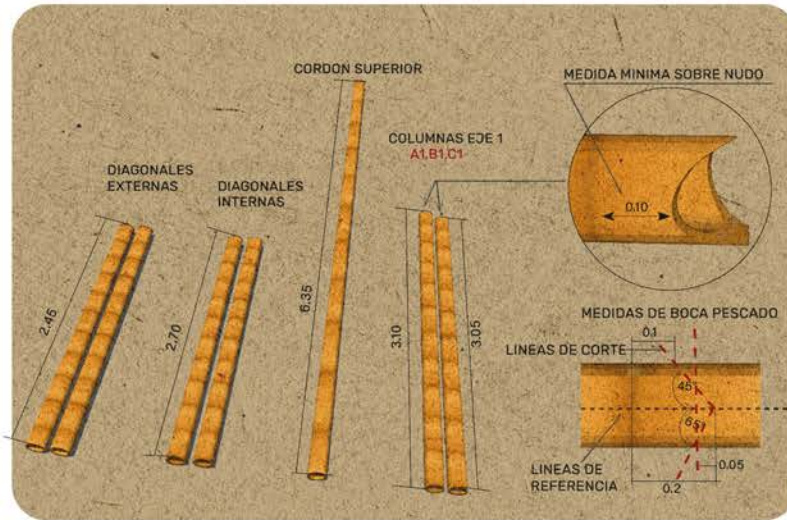
TALADRO



ESTRUCTURA CERCHA

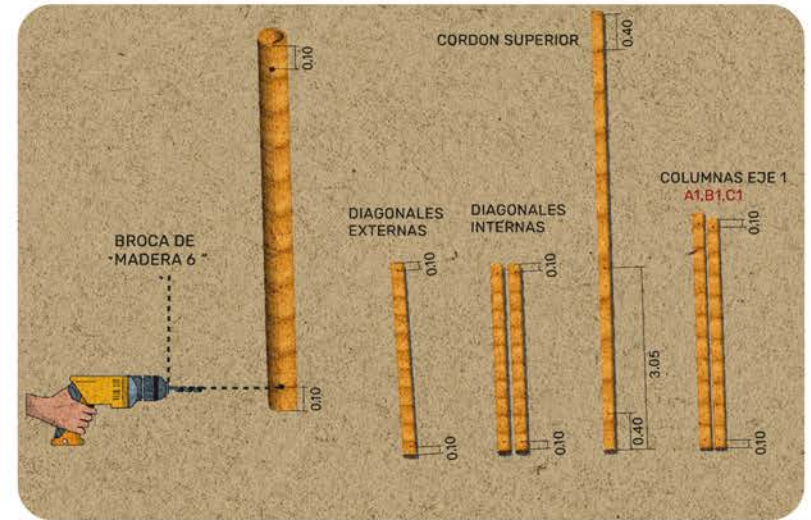


PASO 01



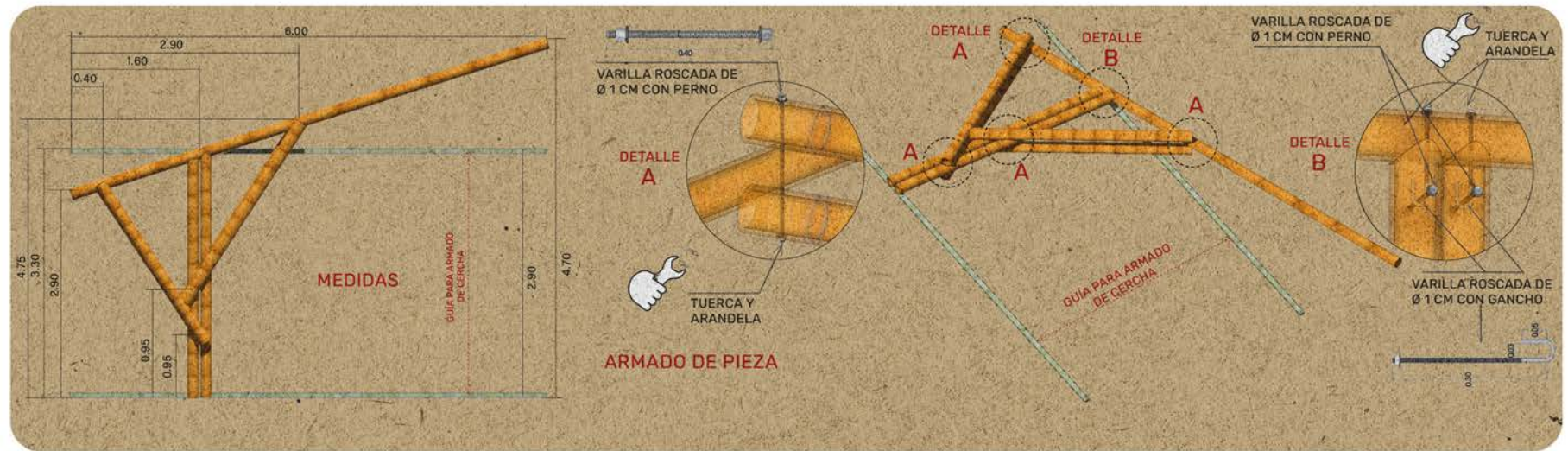
Se cortan los módulos de bambú para formar la pieza 1 del invernadero, incluyendo diagonales internas y externas, un cordón superior y columnas con medidas indicadas. Se realiza el corte de boca de pescado en un extremo de las columnas. Este paso se repite tres veces para crear el módulo base del invernadero.

PASO 02



En los módulos de bambú que conforman la pieza 1 se realiza la perforación de los mismos con una broca de madera de 6 pulgadas teniendo en cuenta las medidas que se indica en el gráfico.

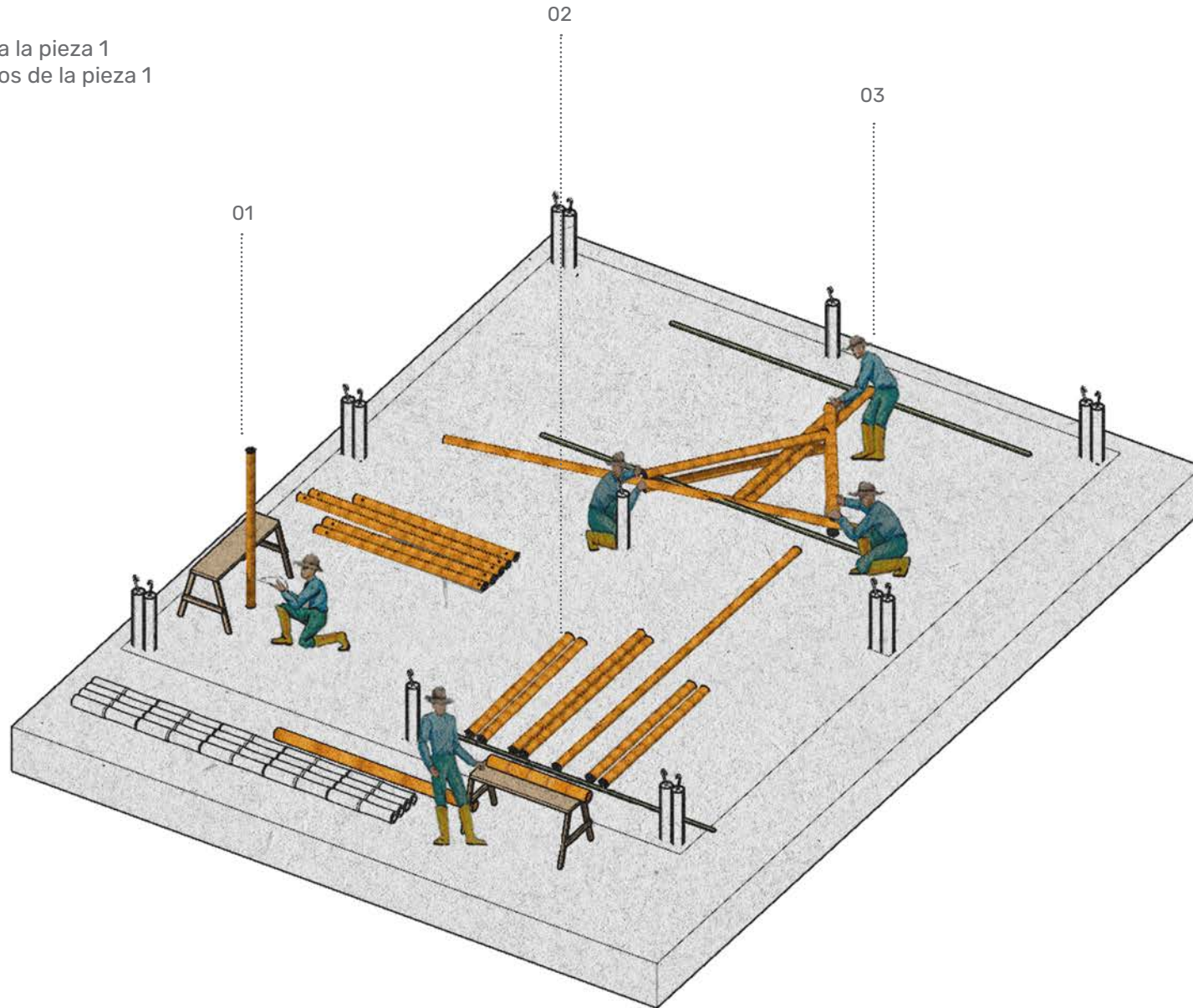
PASO 03



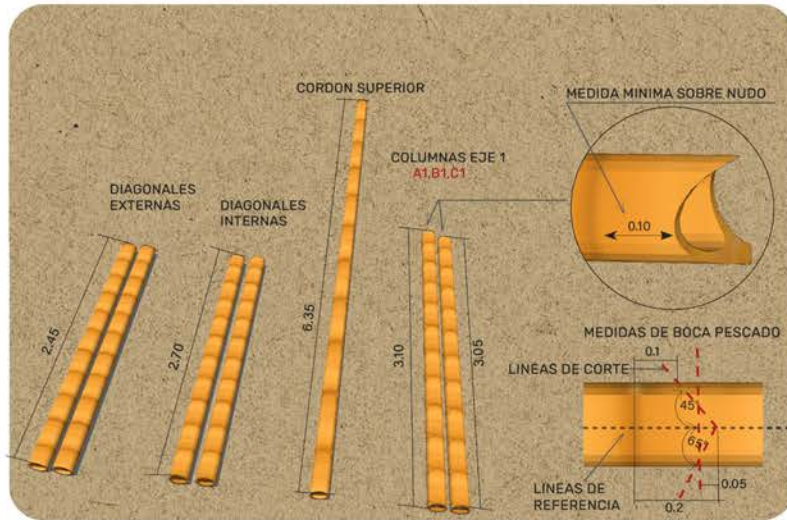
A PIEZA 1: Se coloca las talillas de bambú en el piso como guías para formar la pieza 1, los bambús guías en el piso deben formar un cuadro de 6 x 3.15 metros. Para construir la pieza 1 primero se une las columnas con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle B, luego se rigidiza mediante los diagonales exteriores la columna interna con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle A, y por último se rigidiza mediante los diagonales interiores la columna exterior con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle A.

PROCESO PASOS DEL ARMADO DE LA PIEZA 1

1. Corte de los módulos para la pieza 1
2. Perforación de los módulos de la pieza 1
3. Armado de la pieza 1

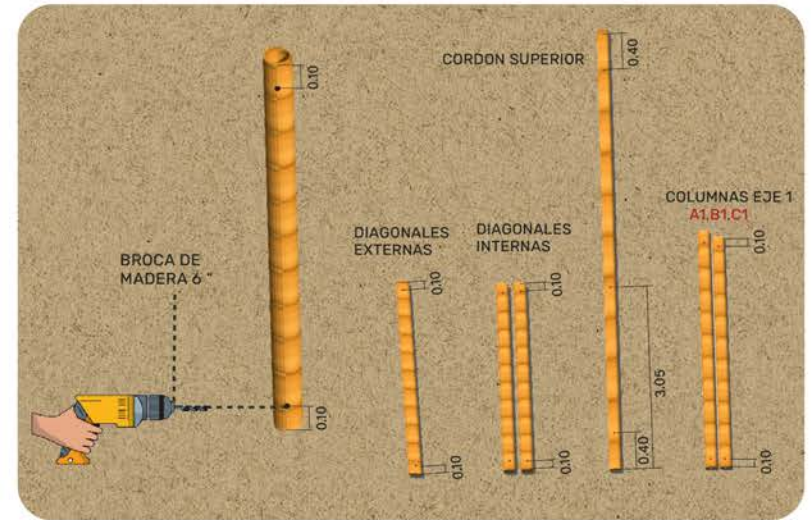


PASO 01



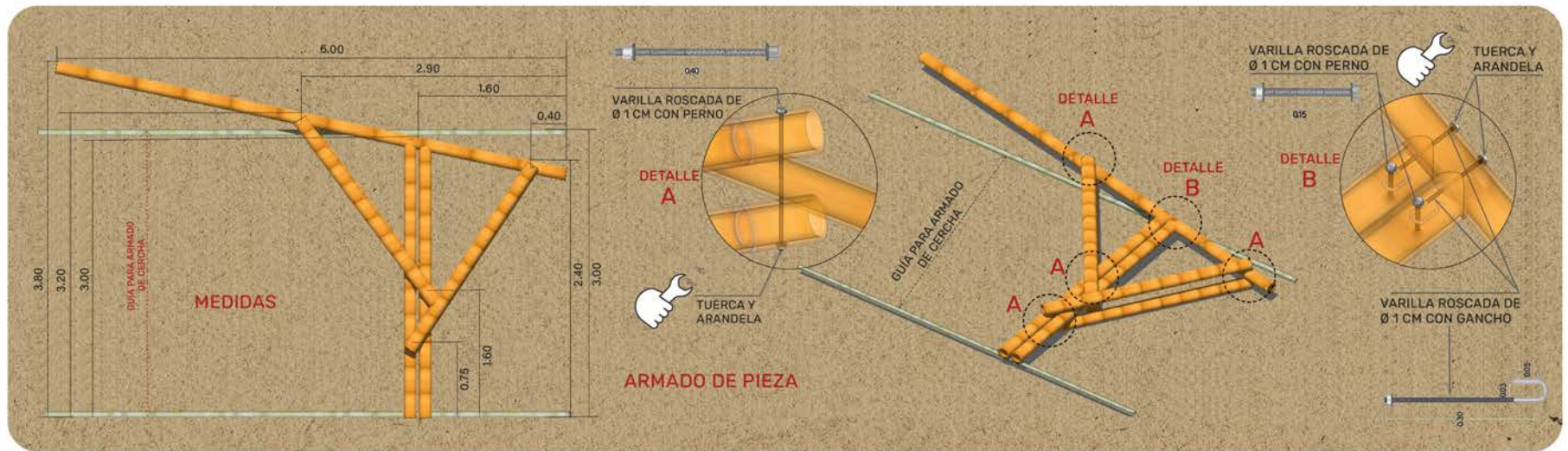
Cortamos los módulos de bambú para formar la pieza 2 del invernadero, que incluye diagonales, cordón superior y columnas con medidas indicadas. Se realiza el corte de boca de pescado en un extremo de las columnas. Repetimos este paso tres veces según la demanda para el módulo base.

PASO 02



En los módulos de bambú que conforman la pieza 2 se realiza la perforación de los mismos con una broca de madera de 6 pulgadas teniendo en cuenta las medidas que se indica en el gráfico.

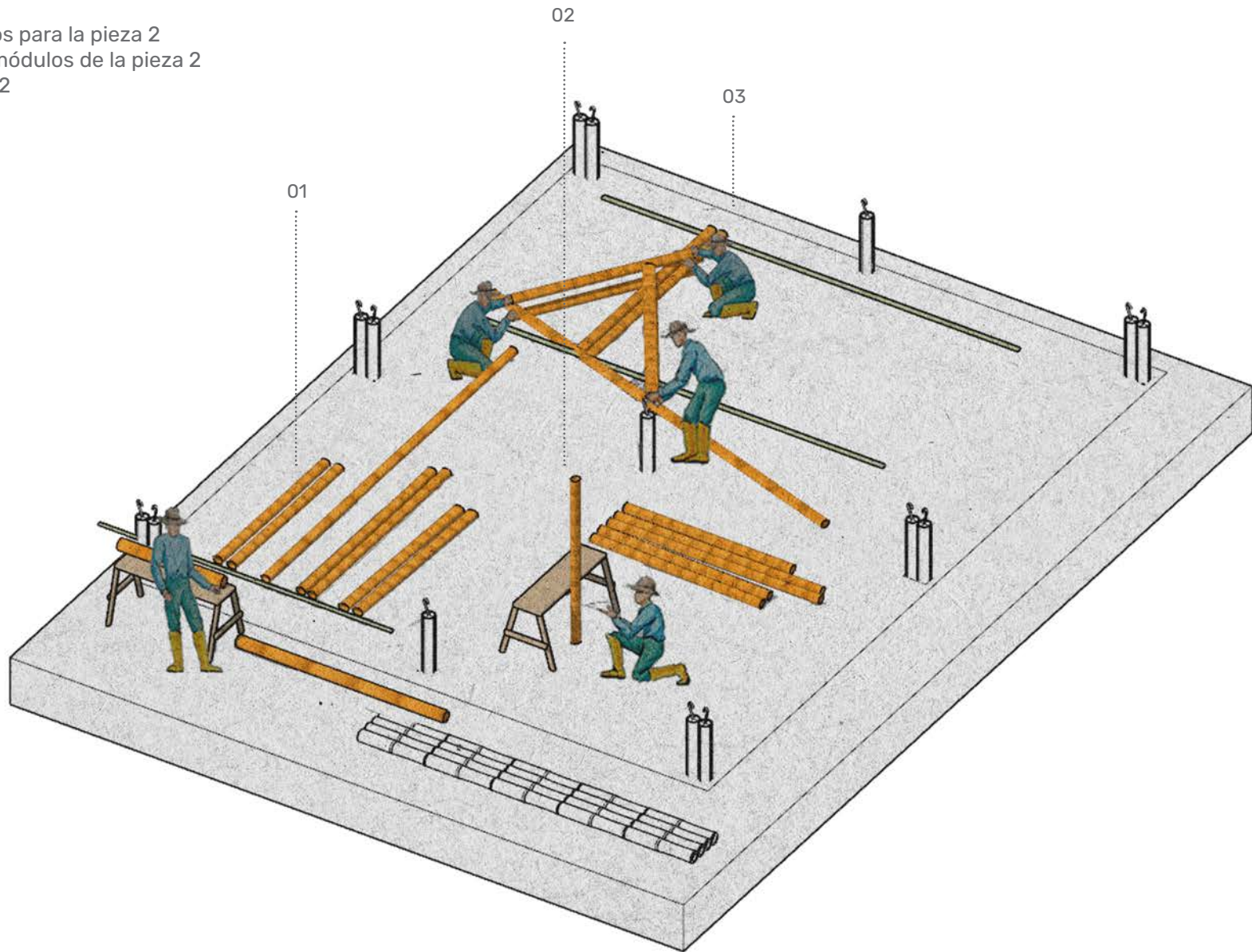
PASO 03



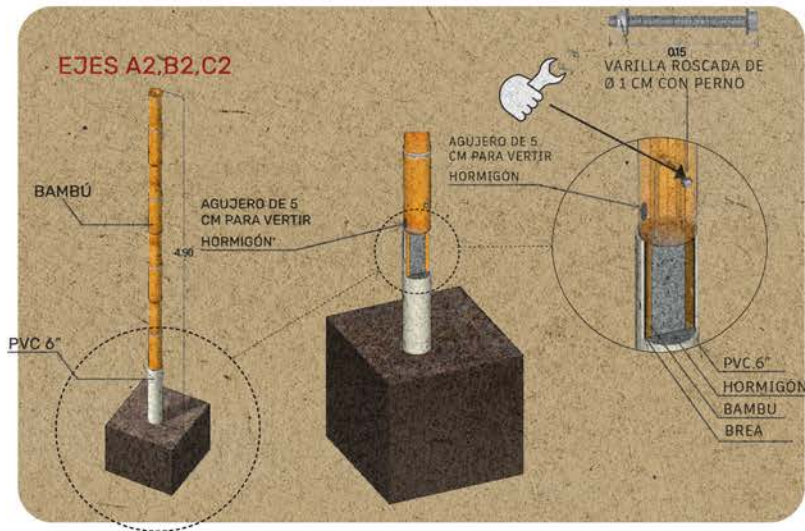
LA PIEZA 2: Se coloca las talillas de bambú en el piso como guías para formar la pieza 2, los bambús guías en el piso deben formar un cuadro de 6 x 3.00 metros. Para construir la pieza 2 primero se une las columnas con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle B, luego se rigidiza mediante los diagonales exteriores la columna interna con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle A, y por último se rigidiza mediante los diagonales interiores la columna exterior con el cordón superior teniendo en cuenta el detalle A.

PROCESO PASOS DEL ARMADO DE LA PIEZA 2

1. Corte de los módulos para la pieza 2
2. Perforación de los módulos de la pieza 2
3. Armado de la pieza 2

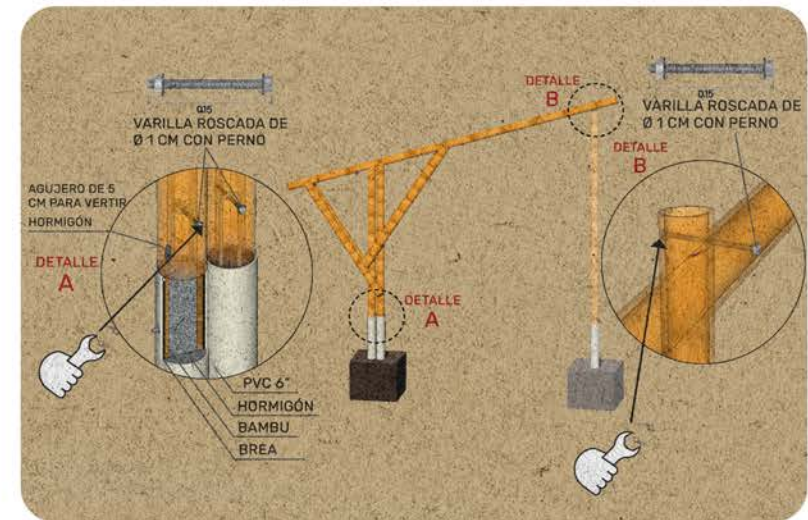


PASO 01



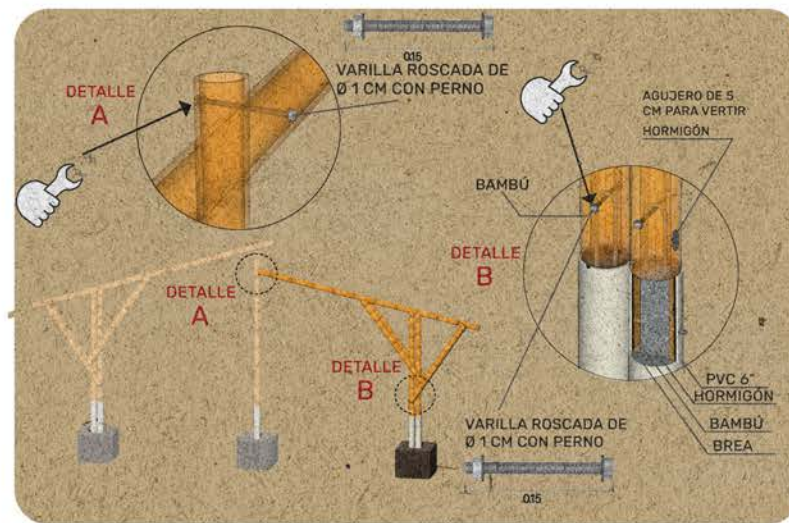
Se coloca los bambús como columnas del eje 2 en las cimentaciones simples, luego se perfora el mismo 5 cm de diámetro para poder incrustar mortero para la reforzar la columna.

PASO 02



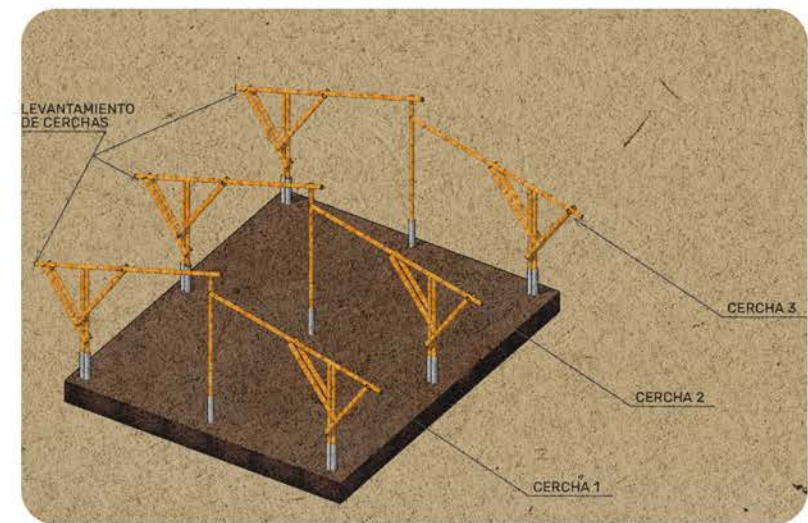
Se coloca la pieza 1 en la cimentación doble del eje 1, luego se perfora 5 cm de diámetro en los dos bambús que actúan como columnas de la misma pieza para poder incrustar mortero. Luego se fija la pieza mediante la aplicación del detalle A y B como se muestra en el gráfico.

PASO 03



Se coloca la pieza 2 en la cimentación doble del eje 3, luego se perfora 5 cm de diámetro en los dos bambús que actúan como columnas de la misma pieza para poder incrustar mortero. Luego se fija la pieza mediante la aplicación del detalle A y B como se muestra en el gráfico.

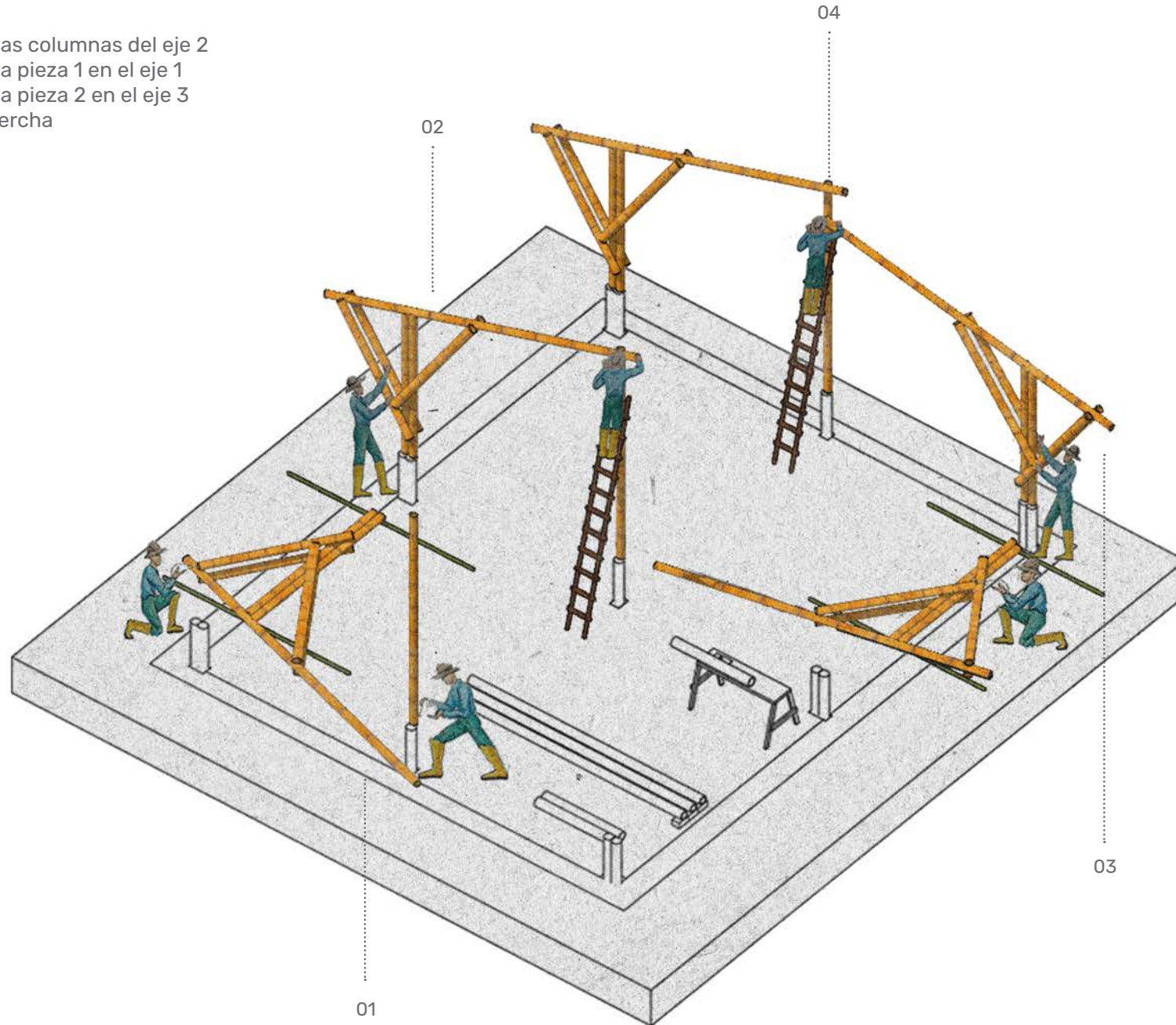
PASO 04

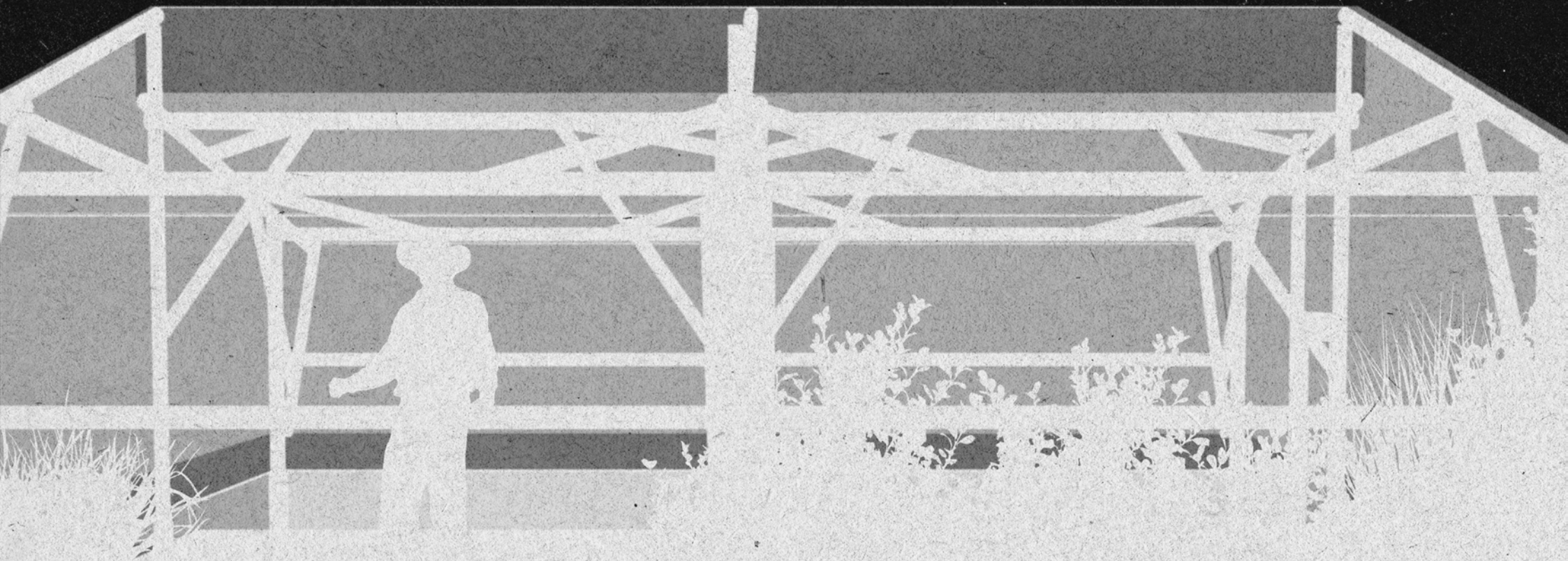


Una vez unidos los tres pasos anteriores nos da como resultado un tipo cercha por lo cual se repite el paso (1, 2, 3) tres veces más, para lograr armar el módulo de invernadero base.

PROCESO PASOS DEL ARMADO DE LAS CERCHAS

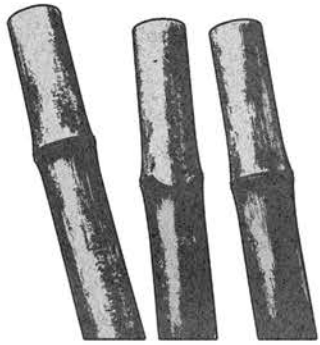
1. Colocación de las columnas del eje 2
2. Colocación de la pieza 1 en el eje 1
3. Colocación de la pieza 2 en el eje 3
4. Armado de la cercha



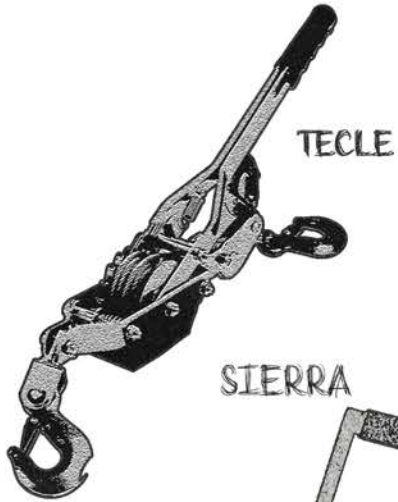


ESTRUCTURA TRANSVERSAL

HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA



TECLE

SIERRA



ARANDELAS



VARILLA ROSCADA

TUERCA Y TORNILLO

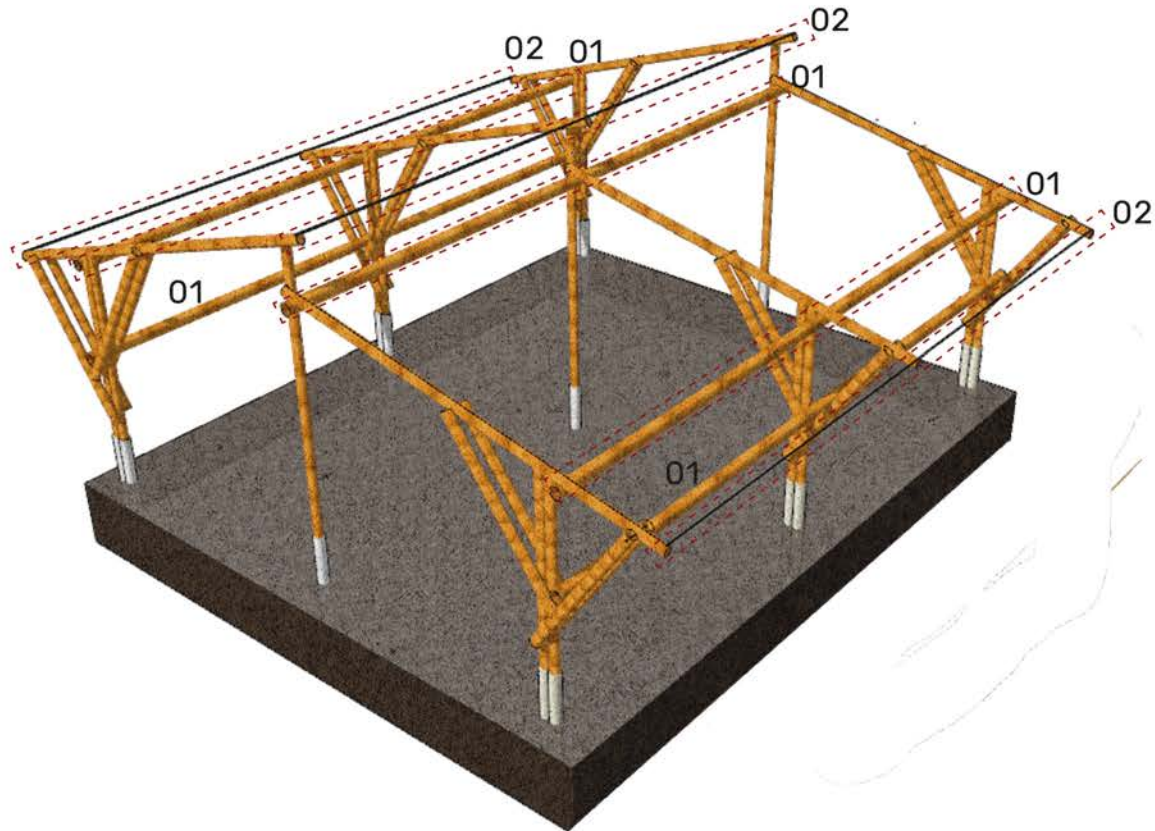


GRAPAS

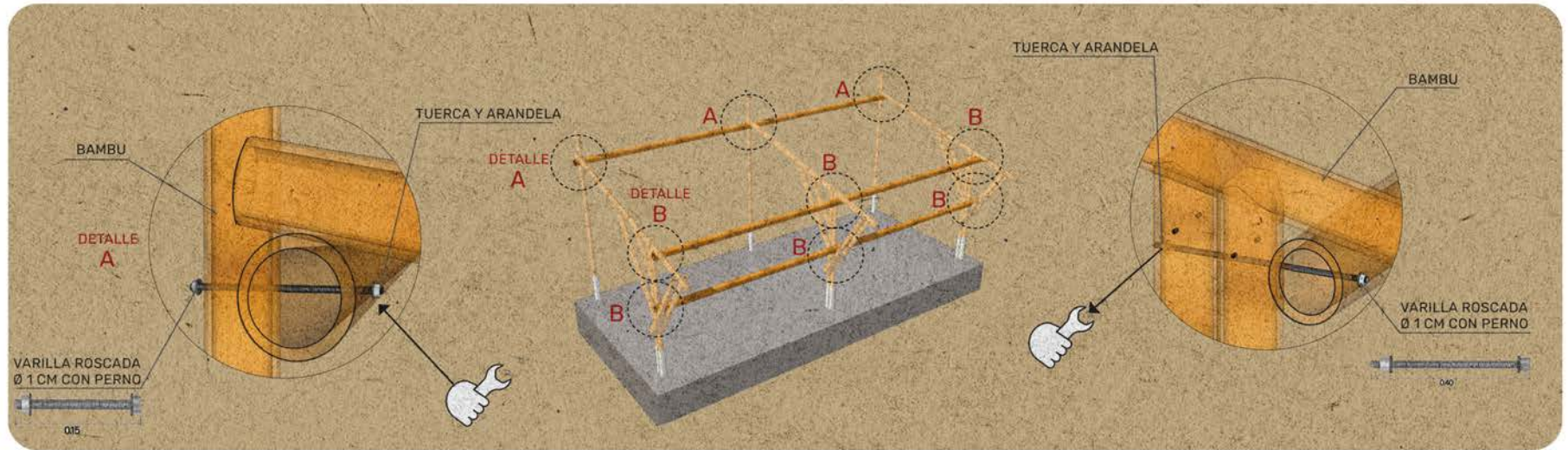


09 TALADRO

ESTRUCTURA - TRANSVERSALES

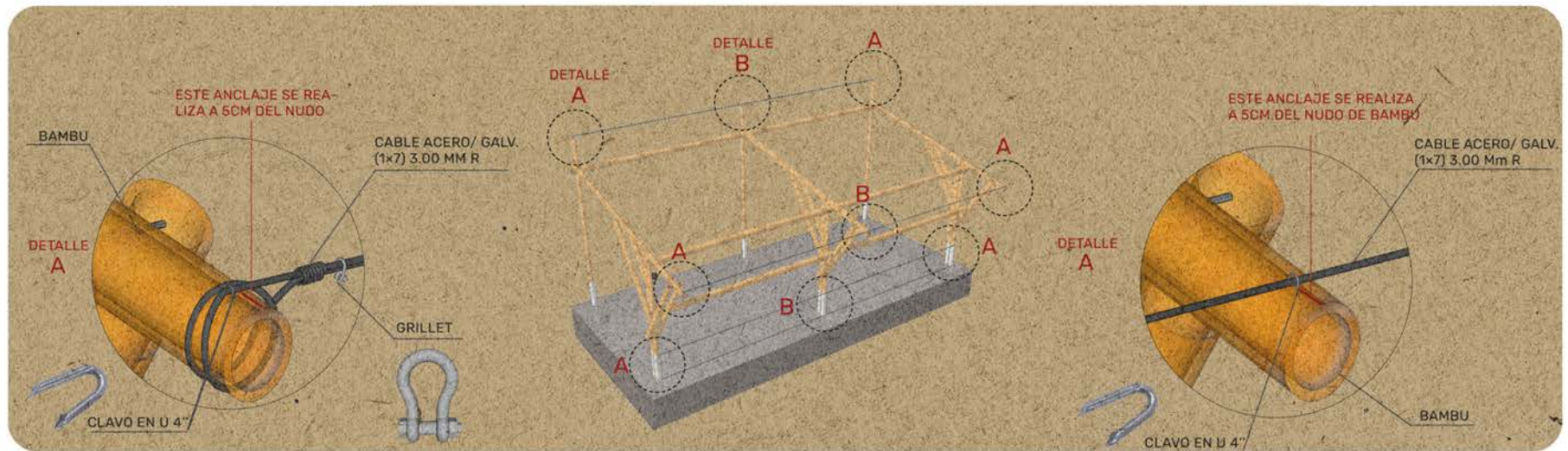


PASO 01



REFUERZO EN EL EJE Y: Para rigidizar la estructura se ubica refuerzo en posiciones críticas de la estructura. Para ello se corta módulos de bambú (16 cm de diámetro) de 2.50 metro, luego se realiza a los extremos un corte de pico de flauta, y por último se realiza el detalle de unión ente estos refuerzos, columnas del eje 2 y transversales rígidos.

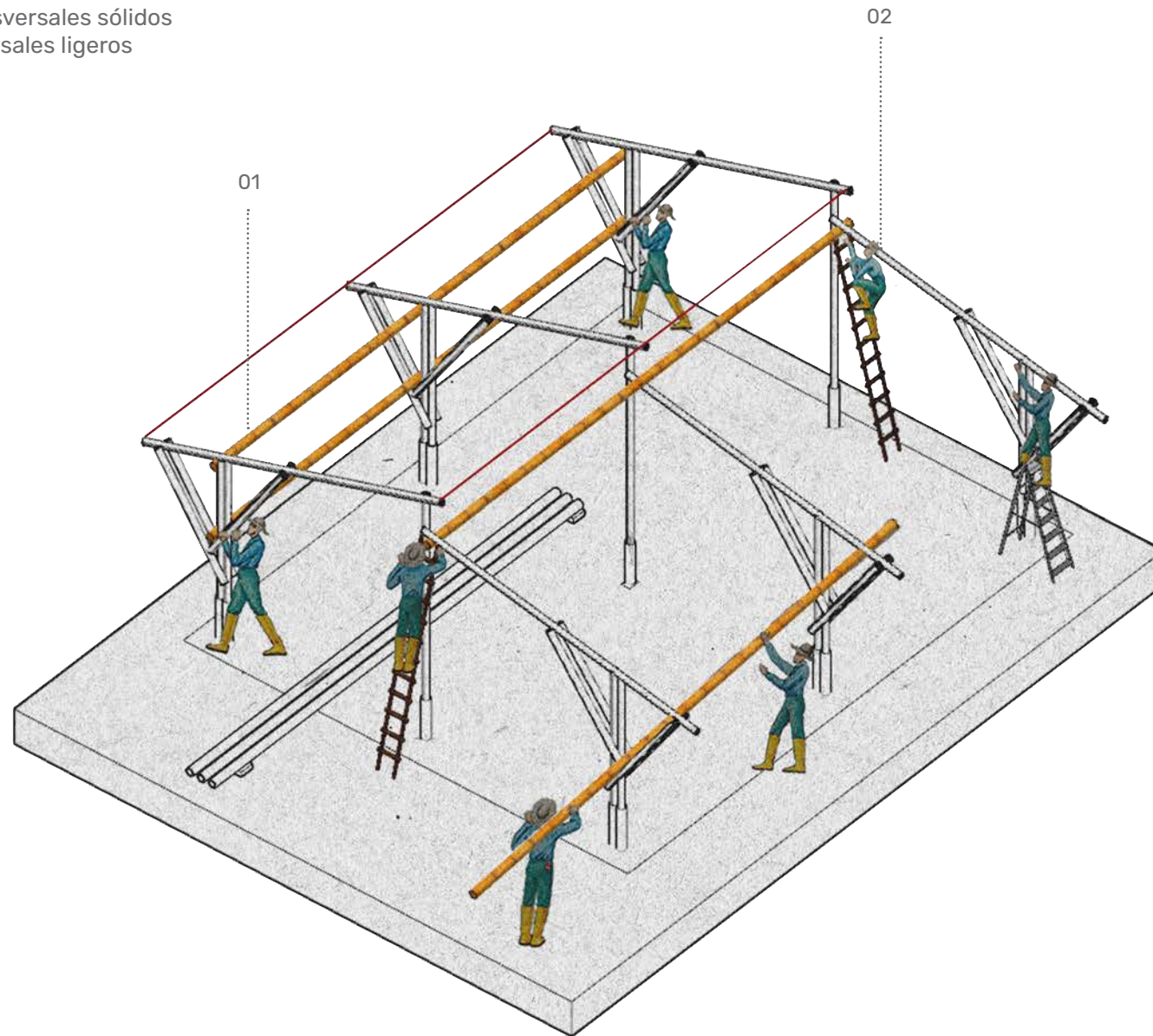
PASO 02



REFUERZO EN EL EJE X: Para rigidizar la estructura se ubica refuerzo en posiciones críticas de la estructura. Para ello se corta módulos de bambú (16 cm de diámetro) de 2.50 metro, luego se realiza a los extremos un corte de pico de flauta, y por último se realiza el detalle de unión ente estos refuerzos, el cordón superior (cubierta) y transversales rígidos.

PROCESO PASO A PASO DE LA COLOCACIÓN DE REFUERZOS TRANSVERSALES

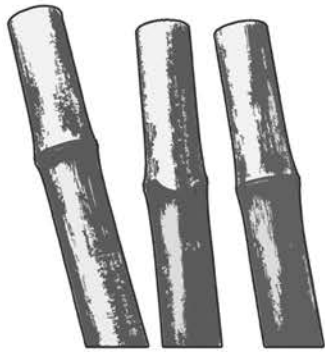
1. Colocación de los transversales sólidos
2. Colocación de transversales ligeros





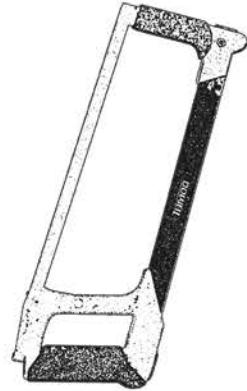
REFUERZOS

HERRAMIENTAS



CAÑA GUADÚA

SIERRA



VARILLA ROSCADA



LAVE MIXTA

TUERCA Y TORNILLO



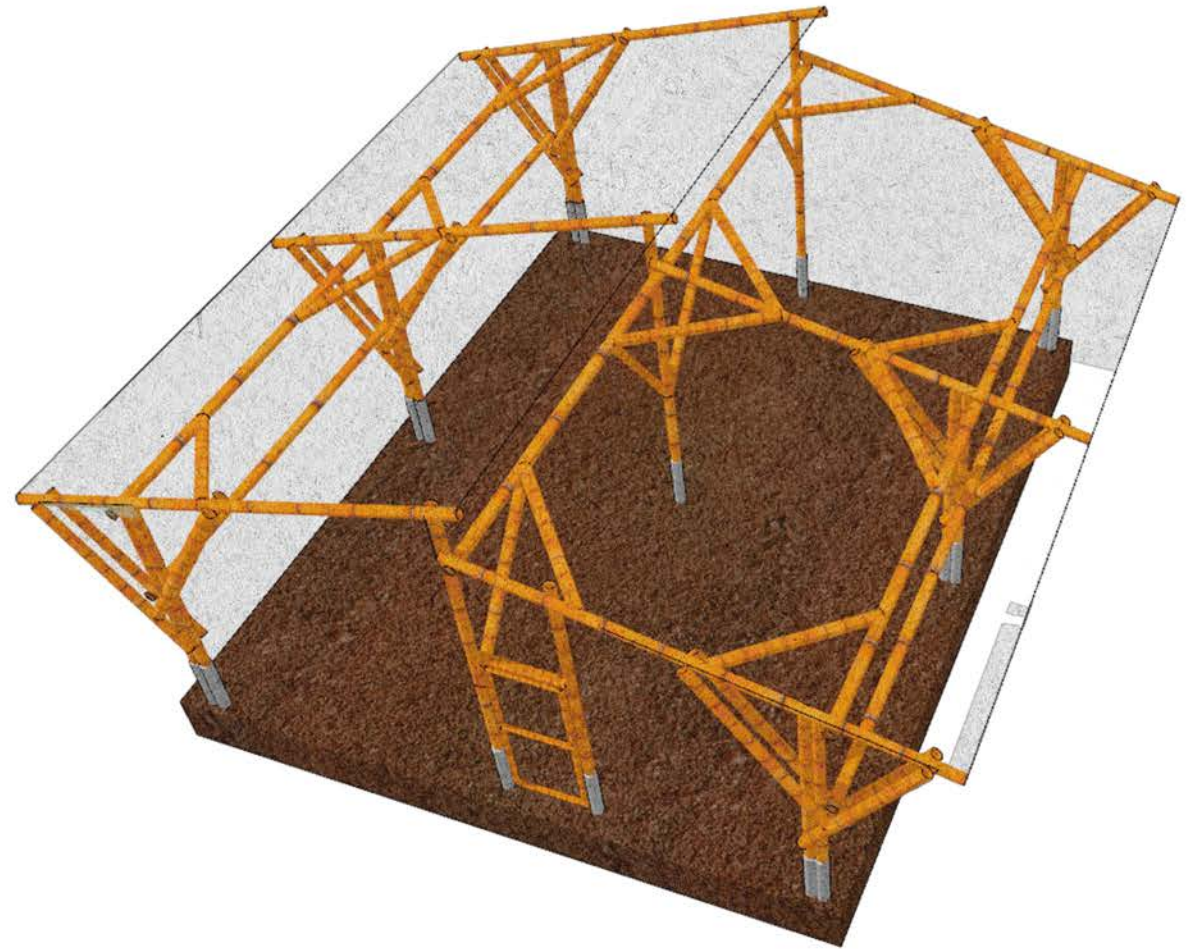
ARANDELAS



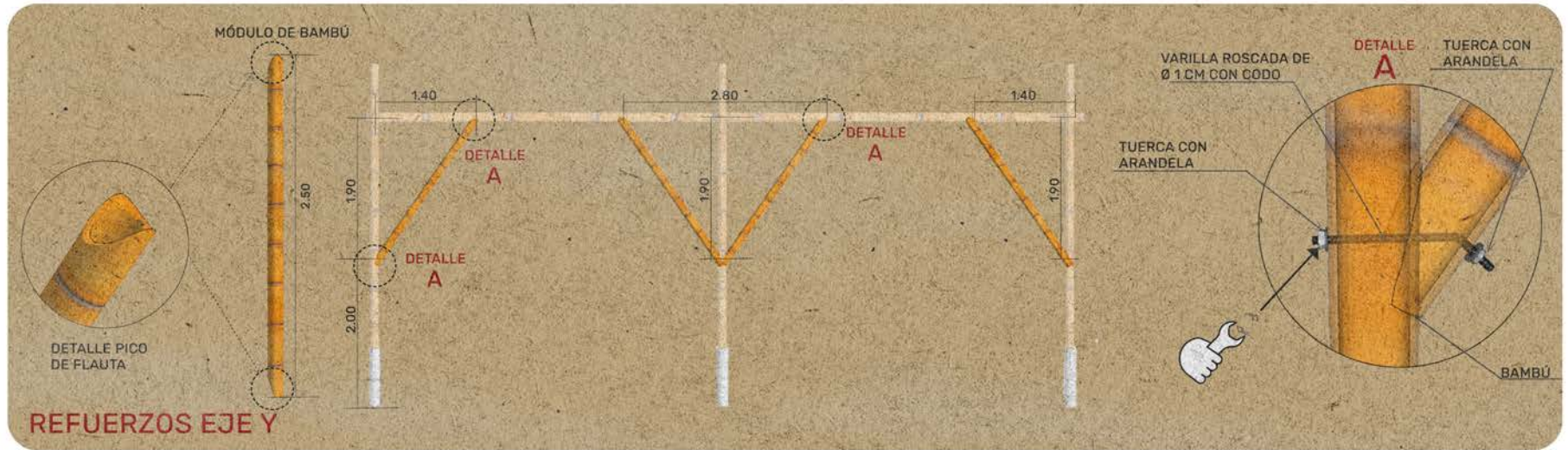
TALADRO



ESTRUCTURA - REFUERZOS

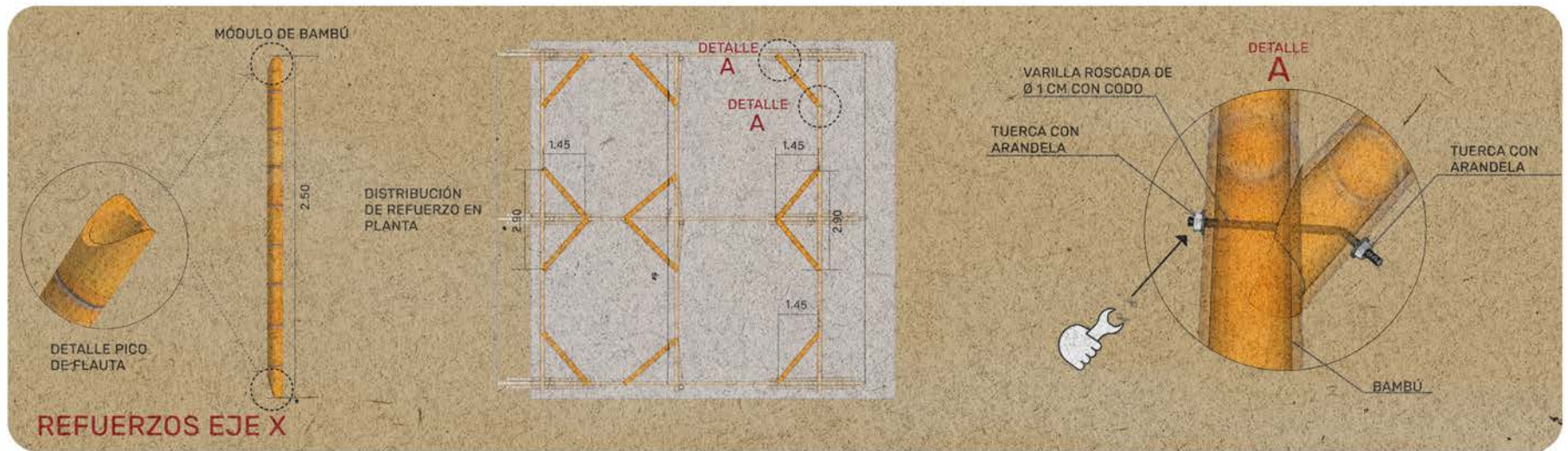


PASO 01



Se coloca la malla sarán en los dos compartimentos del módulo del invernadero, para ello se necesita enrollar la malla sarán con las latillas de bambú a los extremos de la pieza ya cortada de la malla teniendo en cuenta las medidas especificadas en la imagen.

PASO 02



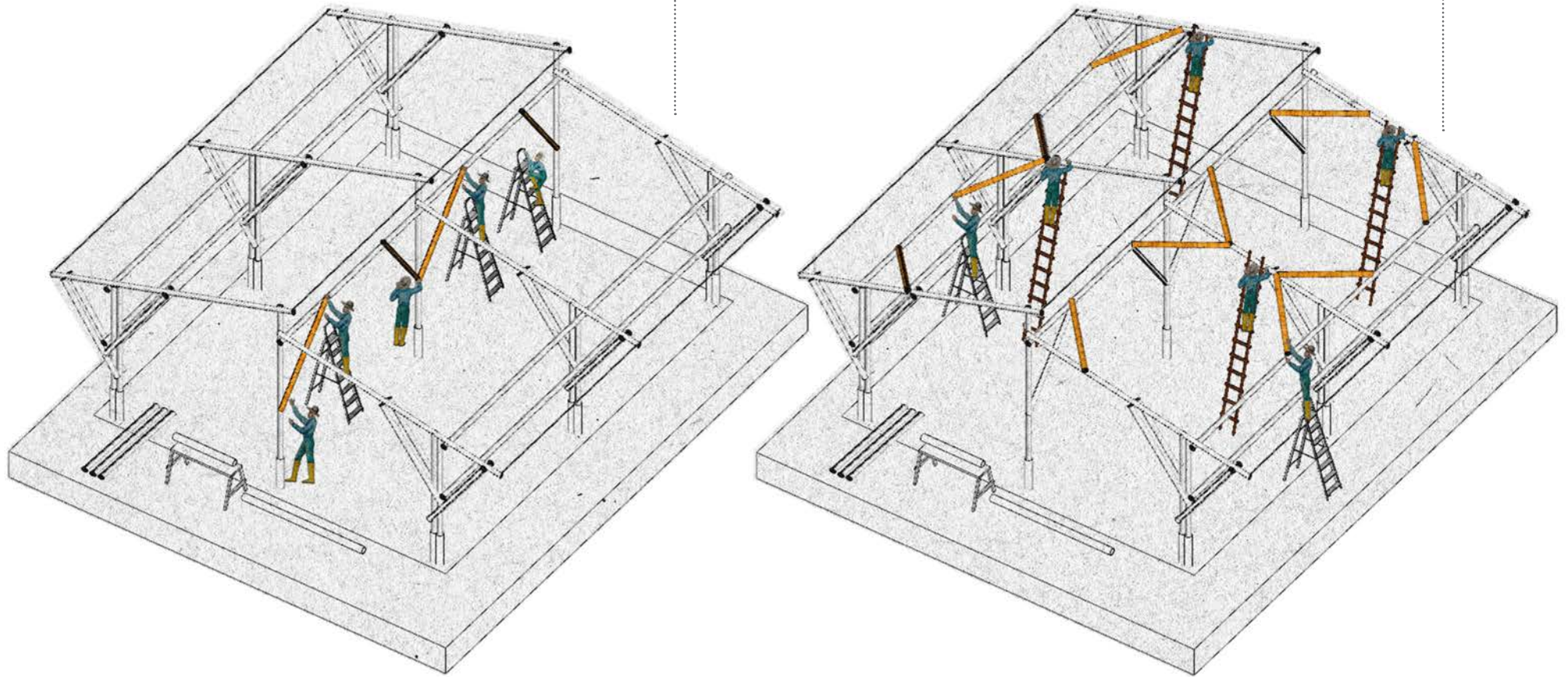
Se coloca el plástico invernadero en los dos compartimentos del módulo del invernadero, para ello se necesita enrollar el plástico con las latillas de bambú a los extremos del largo del compartimento, mientras a lo ancho del compartimento se realiza un dobles del plástico grapado en el cable tensado de acuerdo a las medidas especificadas en la imagen.

PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE REFUERZOS VERTICALES Y HORIZONTALES

1. Colocación de refuerzos verticales
2. Colocación de refuerzos horizontales

02

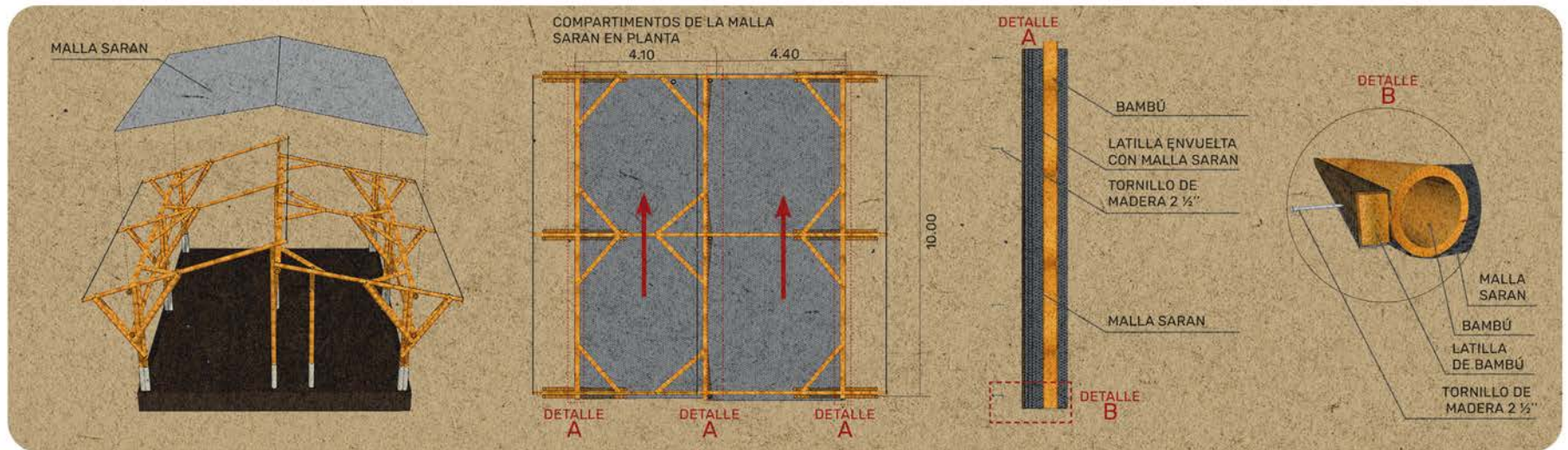
01





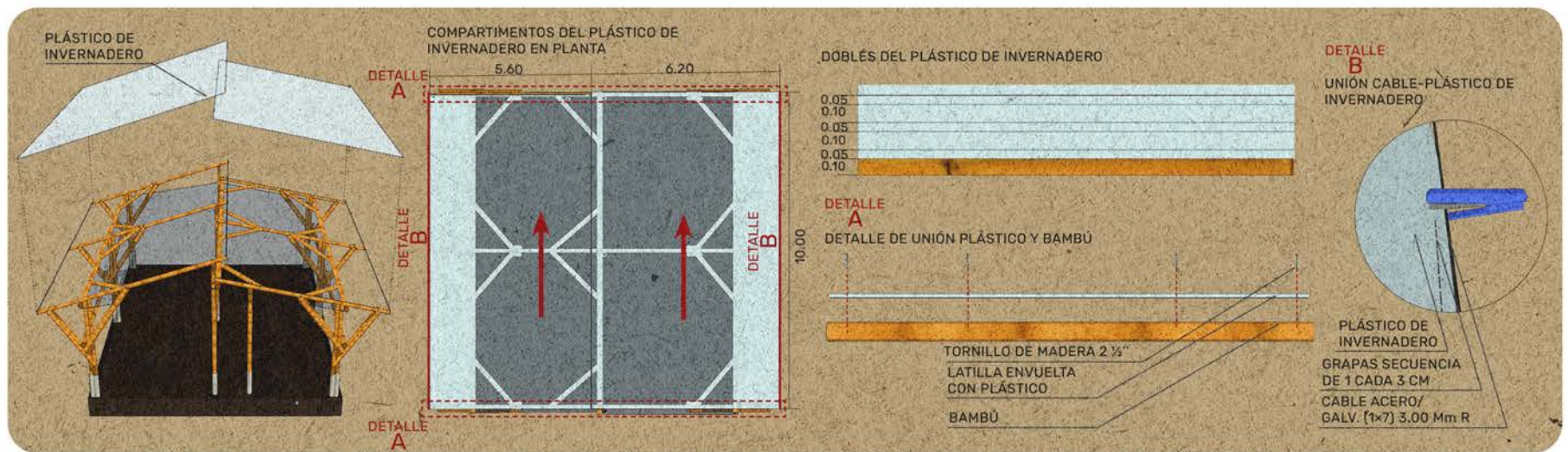
PUERTA Y ENVOLVENTE

PASO 01



Se coloca la malla sarán en los dos compartimentos del módulo del invernadero, para ello se necesita enrollar la malla sarán con las latillas de bambú a los extremos de la pieza ya cortada de la malla teniendo en cuenta las medidas especificadas en la imagen.

PASO 02



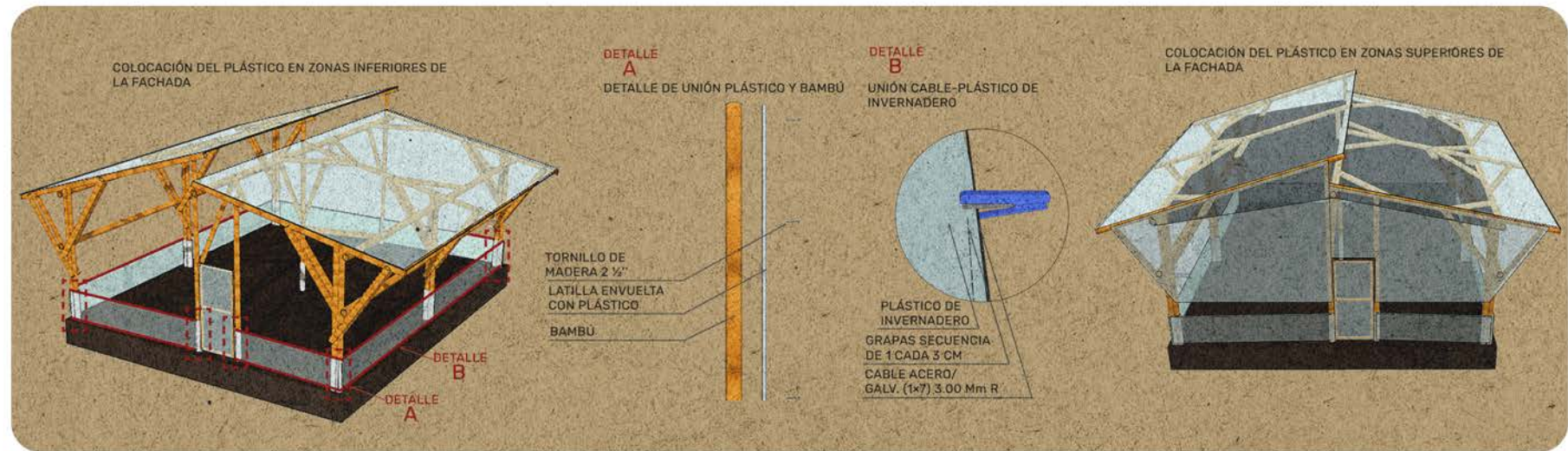
Se coloca el plástico invernadero en los dos compartimentos del módulo del invernadero, para ello se necesita enrollar el plástico con las latillas de bambú a los extremos del largo del compartimento, mientras a lo ancho del compartimento se realiza un dobles del plástico grapado en el cable tensado de acuerdo a las medidas especificadas en la imagen.

PASO 03



La puerta se arma en el piso, para ello se utiliza dos módulos de bambú (10 cm de diámetro) de 2.20 metros a los extremos del lado más largo, para fijarlos con tres módulos de bambú (10 cm de diámetro) de un metro dispuestas perpendiculares, utilizando tornillos autoperforantes como se muestra en la figura.

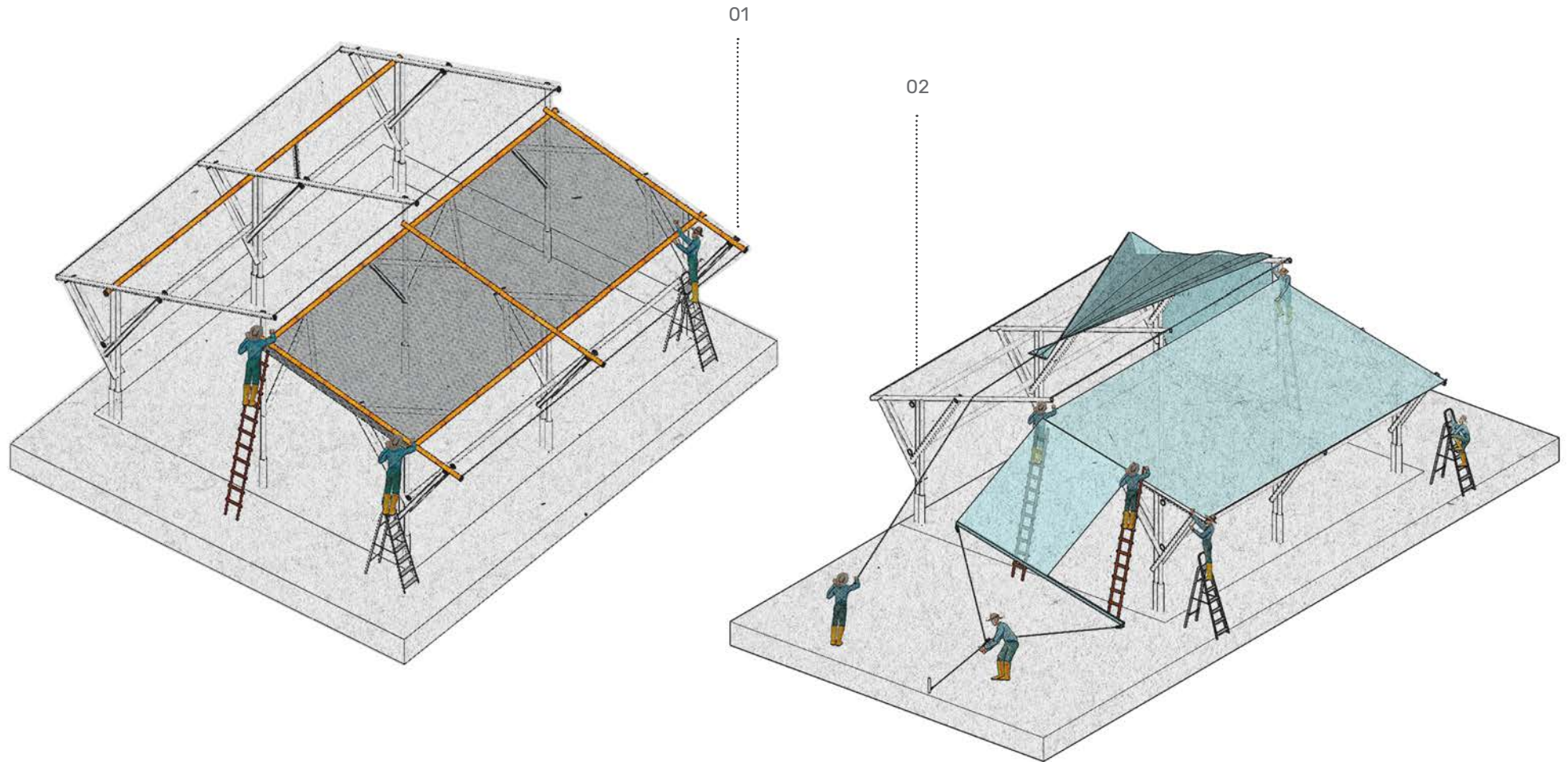
PASO 04



Se coloca el envoltorio en las elevaciones; las partes inferiores son fijadas con grapas en los cables tensores, y en las partes superiores son fijadas con grapas en los cables tensores en las partes más largas del módulo y en las partes más cortas se fijan con latillas de bambú.

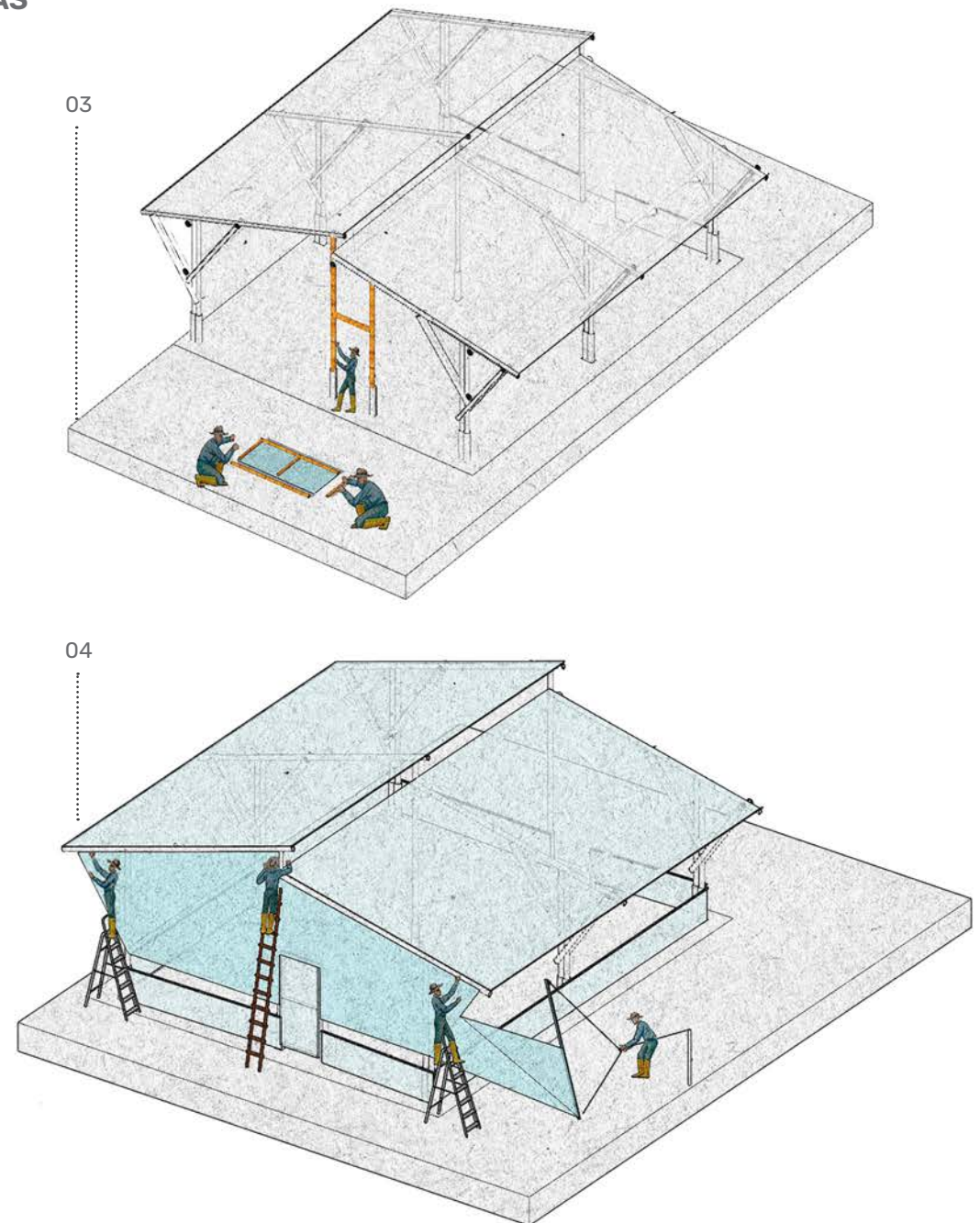
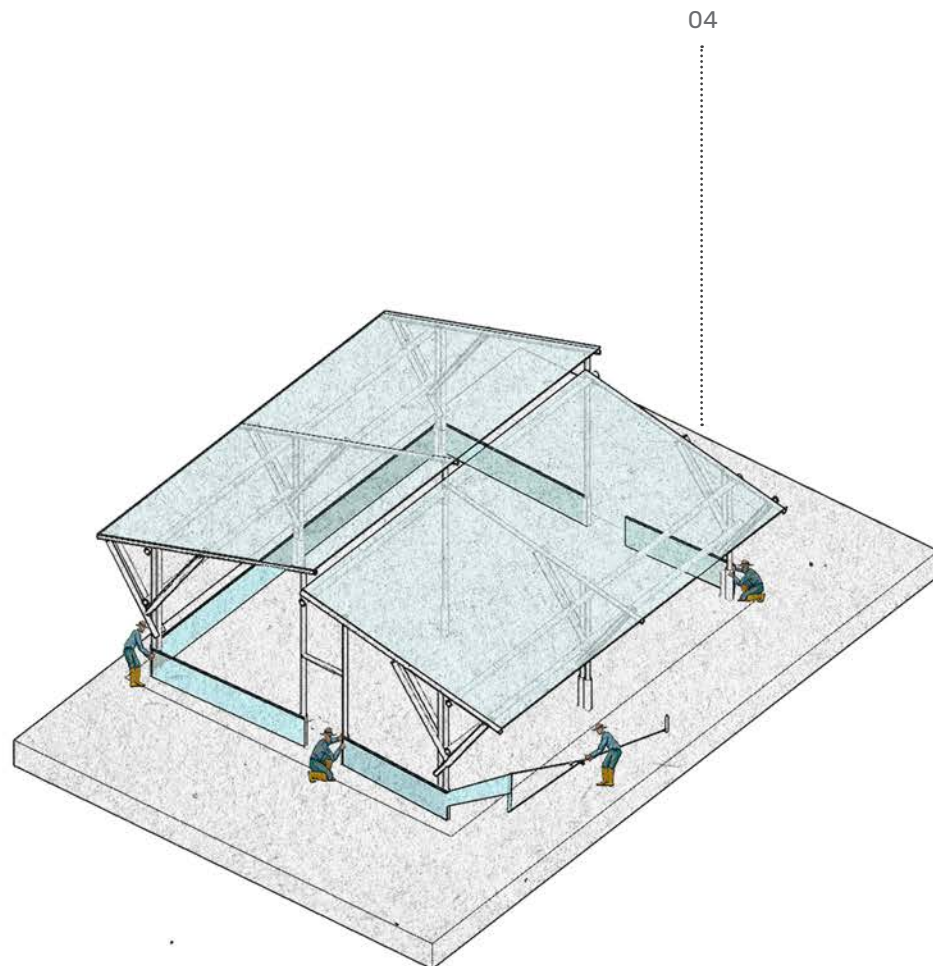
PROCESO PASO A PASO PARA LA COLOCACIÓN DE LA MALLA SARÁN Y PLÁSTICO DE CUBIERTA

1. Colocación de la malla Saran
2. Colocación del plástico de invernadero en la cubierta



PROCESO PASO A PASO DEL ARMADO DE PUERTAS Y FACHADAS

3. Colocación de la puerta
4. Colocación del plástico en las Fachadas, zona inferior - colocación del plástico en las fachadas, zona superior



CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

MATERIALES		
Descripción	Unidad	Cantidad
	-	A
Acero de refuerzo fy=4200kg/cm ² , 8-12mm (con alambre galv. No.18)	kg	6.30
Tubos PVC 6"	U	4
Suelo con hormigón ciclópeo	m ³	0.21
Tubo PVC	m ³	0.37
Culmo de 15 cm diámetro 4.40m largo	U	4
Culmo de 15 cm diámetro 3.40m largo	U	1
Culmo de 15 cm diámetro 3.30m largo	U	7
Culmo de 15 cm diámetro 2.40m largo	U	14
Culmo de 15 cm diámetro 2.50m largo	U	7
Culmo de 15 cm diámetro 5.70m largo	U	4
Culmo de 15 cm diámetro 3.00m largo	U	7
Culmo de 15 cm diámetro 2.70m largo	U	7
Culmo de 15 cm diámetro 6.30m largo	U	4
Culmo de 15 cm diámetro 10.00m largo	U	6
Culmo de 15 cm diámetro 2.50m largo	U	17
Culmo de 12 cm diámetro 1.00m largo	U	4
Culmo de 12 cm diámetro 2.20m largo	U	3
Arandela 3/8	U	78
Tuerca 3/8	U	78
Clavo en U 4"	caja	1
Varilla roscada 3/8 ; 3mm	kg	3.78
Esmalte	galon	1
Cable de acero / galvanizado (1x7) 3mm R	ml	152
Malla Saran	m ²	88
Plástico de invernadero	m ²	240
Tornillo de madera hd 7x1/2"	caja	2

CULMOS PARA INVERNADERO				
Tipología	Diámetro	Segmentos	LONGITUD (metros)	TOTAL (metros)
COLUMNAS	12-15 cm	4	4.40	17.60
		1	3.40	3.30
		7	3.30	23.10
		7	3.00	21.00
ALEROS	12-15 cm	4	5.70	22.80
		4	6.30	25.20
REFUERZOS	12-15 cm	7	2.50	17.50
		13	2.40	16.80
		7	2.70	18.90
TRANSVERSALES	10-12 cm	6	10	60.00
CONTRAVIENTOS	10-12 cm	17	2.50	42.50
PUERTA	8-10 cm	4	1	4
		3	2.20	6.60
METROS TOTALES PARA INVERNADERO				279.30

*Nota: * Dentro de lo metros totales para invernadero se considera el porcentaje de desperdicio o reserva*



**JILFIDA**
Invertir en la población rural

**INBAR**
ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL
DEL BAMBÚ Y EL RATÁN

FAU

