



MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN

MODELO DE VIVIENDA SOSTENIBLE – EL TRIÁNGULO

**Modelo de autoconstrucción para viviendas sostenibles para
el barrio el Triángulo
Bogotá D.C**

TABLA DE ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

- ESPACIOS PROPUESTOS
- ASPECTOS A TENER EN CUENTA
- IMPLANTACIÓN
- RECONOCIMIENTO PROYECTO
- TIPOLOGIA VIVIENDA A
- TIPOLOGÍA VIVIENDA B
- PENDIENTES
- TERMINOLOGÍA
- HERRAMIENTAS

REQUISITOS GENERALES

- GUADUA
- CULTIVO Y SELECCIÓN
- CONSERVACIÓN
- SECADO
- EMPALMES
- PERNOS Y VARILLAS

CONSTRUCCIÓN VIVIENDA

- REPLANTEO
- CIMENTACIÓN
- DETALLES CIMENTACIÓN
- CIMENTACIÓN PROCESO
- SOBRECIMIENTO

INSTALACIONES

- HIDRAULICAS PRIMER PISO
- HIDRAULICAS SEGUNDO PISO
- ELECTRICAS PRIMER PISO
- ELECTRICAS SEGUNDO PISO

TIPOS DE MUROS

- DETALLES MUROS
- MODULACIÓN PANELES
- PANELES MURO
- PANELES VENTANA
- PANELES PUERTA
- PANELES MURO PROCESO
- PANELES ENSAMBLAJE
- CONFORMACIÓN MUROS
- UNIÓN PANELES
- FABRICACIÓN ESTERILLA
- FABRICACIÓN MUROS

ENTREPISO

- ENTREPISO DETALLES
- ENTREPISO PROCESO

CUBIERTA

- CUBIERTA DETALLES
- CUBIERTA PROCESO

ENSAMBLAJE

- ENSAMBLAJE PRIMERA PLANTA
- ENSAMBLAJE ENTREPISO
- ENSAMBLAJE SEGUNDA PLANTA

SOSTENIBILIDAD

- INVERNADERO DETALLE
- INVERNADERO PROCESO
- INSTALACIONES CALEFACCIÓN SOLAR
- INSTALACIONES CAPTACIÓN AGUA
- CALEFACCIÓN SOLAR PROCESO

MANTENIMIENTO BIBLIOGRAFÍA

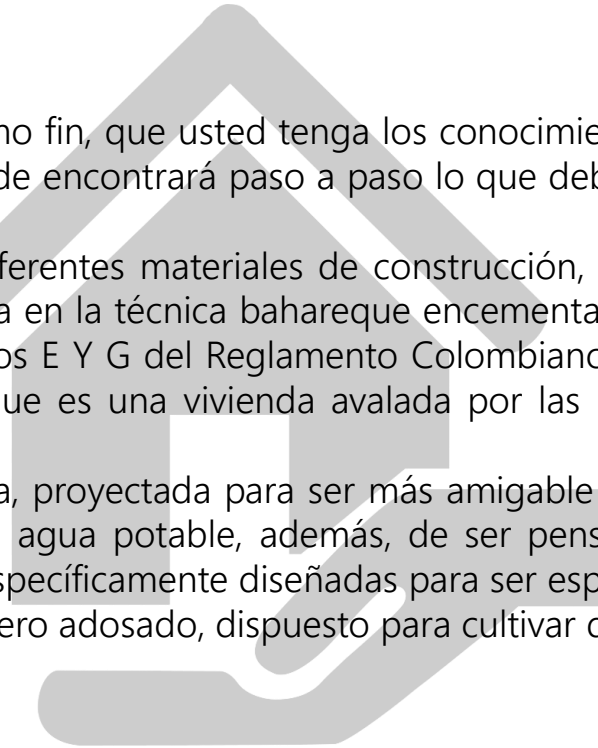


INTRODUCCIÓN

El siguiente manual tiene como fin, que usted tenga los conocimientos básicos para poder construir su vivienda, en donde encontrará paso a paso lo que debe realizar para construir la misma.

Esta vivienda hace uso de diferentes materiales de construcción, haciendo enfoque en la guadua y madera, aplicándola en la técnica bahareque encementado. Su diseñado ha sido fundamentado en los capítulos E Y G del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), por lo que es una vivienda avalada por las normas de construcción correspondientes.

Adicional, de ser una vivienda, proyectada para ser más amigable con el medio ambiente, ahorrar recursos energéticos, agua potable, además, de ser pensada como una vivienda autosustentable, con zonas específicamente diseñadas para ser espacios productivos, como locales, o incluso un invernadero adosado, dispuesto para cultivar diferentes alimentos.



ESPACIOS PROPUESTOS

ZONAS DE AUTOSUSTENSACIÓN: Cultivos hidropónicos

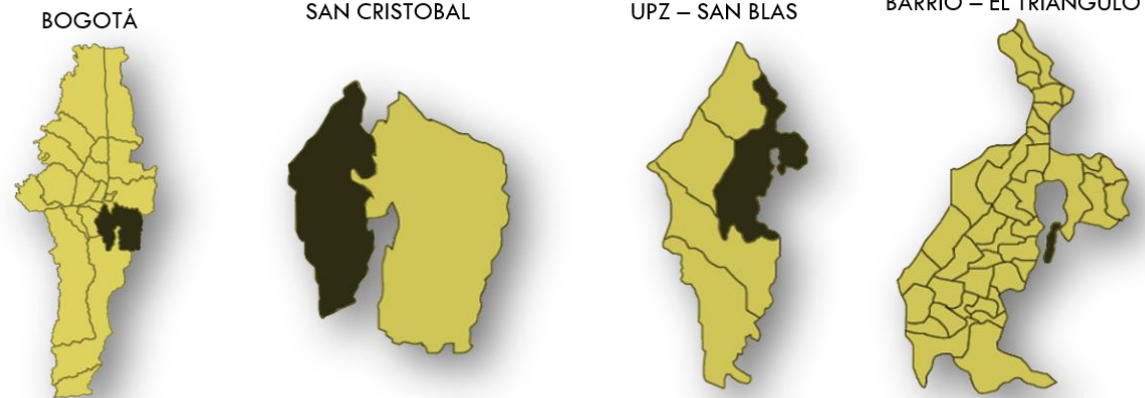
ÁREA PRODUCCIÓN: Local en fachada, o cultivos

ÁREAS: Cocina, comedor, salón, patio, ropas, baño social, local, 1 alcoba matrimonial, 2 alcobas sencillas, cada una con su baño.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

NORMATIVA: Todos los diseños arquitectónicos propuestos están realizados bajo la La NSR-10 que es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, su vivienda se deberá realizar bajo los parámetros preestablecidos en el manual y demás documentos complementarios.

LOCALIZACIÓN: El siguiente proyecto, está diseñado para ser construido específicamente en el sector de estudio propuesto, para los habitantes del barrio el Triángulo, ubicado en la localidad de San Cristóbal de la ciudad de Bogotá.



Elaboración propia

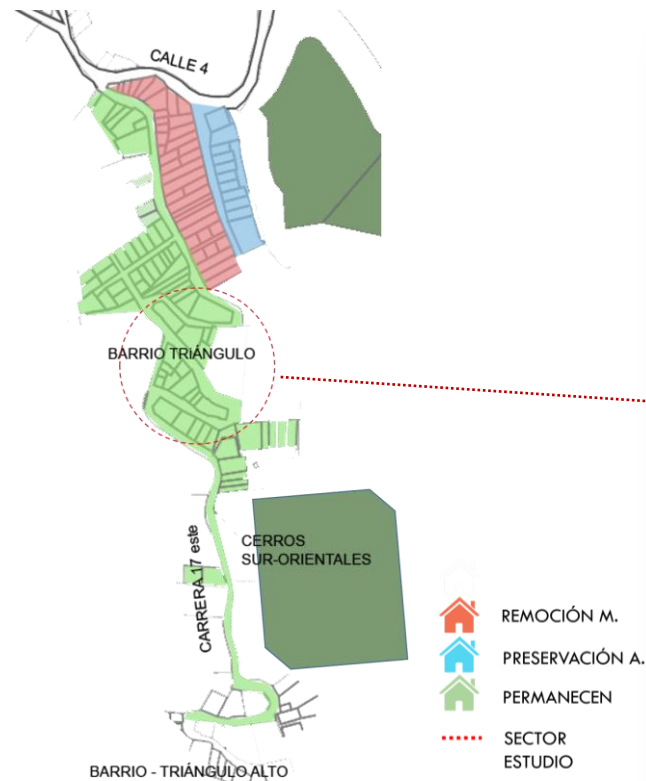
Es indispensable que usted tenga una licencia de construcción aprobada y lo que está conlleva (como estudios de suelos y demás), para poder efectuar la construcción de la vivienda.

Tenga en cuenta que usted podrá implantarse solo en los lugares que este permitido por parte del sector de estudio, (El cual se especificará en la siguientes imágenes) para evitar que se realicen implantaciones, en zonas vulnerables a desastres naturales.

IMPLANTACIÓN

Los lotes para la construcción de viviendas, han sido establecidos por medio de un estudio previo del sector, reconociendo que es un sector que tiene la particularidad de tener problemas por establecimiento de viviendas en áreas de derrumbe y de preservación ambiental. Por tanto la implantación de la vivienda, debe ser en uno de los siguientes lotes enumerados del 1 al 12.

SECTOR IMPLANTACIÓN



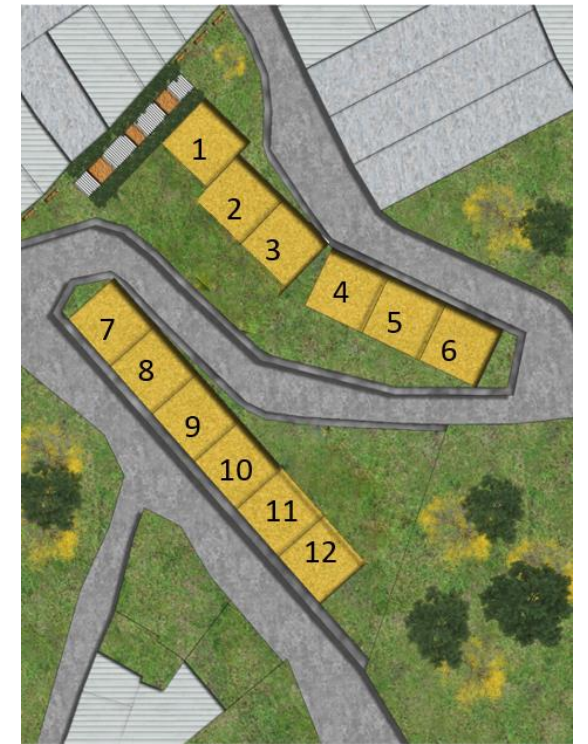
Elaboración propia

SECTOR ACTUAL



Elaboración propia

LOTES PROPUESTOS PARA CONSTRUCCIÓN



RECONOCIMIENTO PROYECTO

A pesar de que el enfoque principal del proyecto es hacia mejorar las condiciones de su vivienda, también está diseñado para que el sector que lo rodea, cuente con un adecuado espacio publico que promueva actividades de esparcimiento para su bienestar, por ello, tampoco se recomienda, salirse de los lugares dispuestos de las viviendas.



Elaboración propia

Cuenta con plazoleta con fines de permanencia, diseñada como espacios de encuentro, que guardan relación con la zona comercial del sector, contando con zonas verdes arborizadas para actividades de esparcimiento de los habitantes.

Se diseñaron escaleras de manera que los trayectos a pie se hagan más cortos en el sector de trabajo.



Elaboración propia

El siguiente paso, es reconocer que tipo de vivienda es la que mayormente se ajusta a sus necesidades, en este caso se diseñaron dos diferentes tipos, con las siguientes características:

Tipología A



Elaboración propia

Esta opción es diseñada, para las familias que deseen tener una zona productiva adicional en su vivienda, de manera que se pueda convertir en un local, haciendo provecho de su conexión a la fachada.



| Espacio | Sí | No | Cantidad |
|--------------------|----|----|----------|
| Sala | X | | 1 |
| Baño Social | X | | 1 |
| Comedor | X | | 1 |
| Cocina | X | | 1 |
| Alcoba matrimonial | X | | 1 |
| Alcoba Sencilla | X | | 2 |
| Patio-Invernadero | X | | 1 |
| Local | X | | 0 |

Elaboración propia

TIPOLOGÍA DE VIVIENDA - B

El siguiente paso, es reconocer que tipo de vivienda es la que mayormente se ajusta a sus necesidades, en este caso se diseñaron dos diferentes tipos, con las siguientes características:

Tipología B



Elaboración propia

Esta opción es diseñada, para las familias que deseen tener una zona productiva adicional en su vivienda, de manera que se pueda convertir en un local, haciendo provecho de su conexión a la fachada.

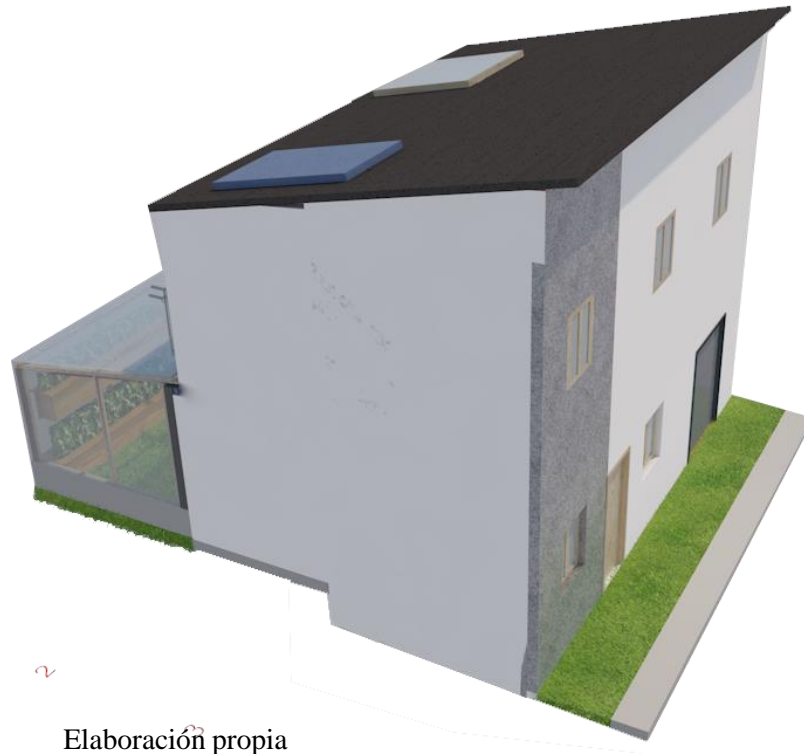


| Espacio | Sí | No | Cantidad |
|--------------------|----|----|----------|
| Sala | X | | 1 |
| Baño Social | X | | 1 |
| Comedor | X | | 1 |
| Cocina | X | | 1 |
| Alcoba matrimonial | X | | 2 |
| Alcoba Sencilla | X | | 2 |
| Patio-Invernadero | X | | 1 |
| Local | | X | 0 |

Elaboración propia

SEGUNDA PLANTA

Esta vivienda se caracteriza por tener un enfoque productivo, contando con un acceso por el comedor, donde se guarda una relación directa hacia la cocina, adicional, existe una zona por la fachada de la vivienda que puede ser utilizado para un local, o para una habitación, dependiendo de sus necesidades. Continuando hacia el salón que cuenta con su baño social, rematando con una zona destinada para la plantación de cultivos. Mientras que todas las alcobas se encuentran en la segunda planta. La cual es invariable.

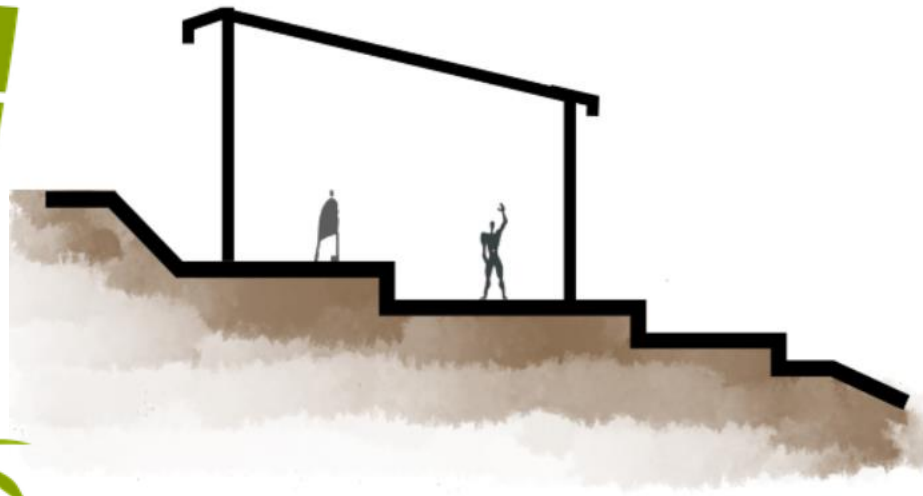


En segunda planta, se encontrará con todas las alcobas, encontrando una habitación matrimonial con baño propio, y 2 alcobas sencillas que comparten baño, y una pequeña zona de estar al subir por la escalera.

PENDIENTES

Reconocer la pendiente del proyecto, debido a que, los terrenos tienen diferentes inclinaciones, y de acuerdo a esa inclinación seleccionar una de las tipologías de vivienda.

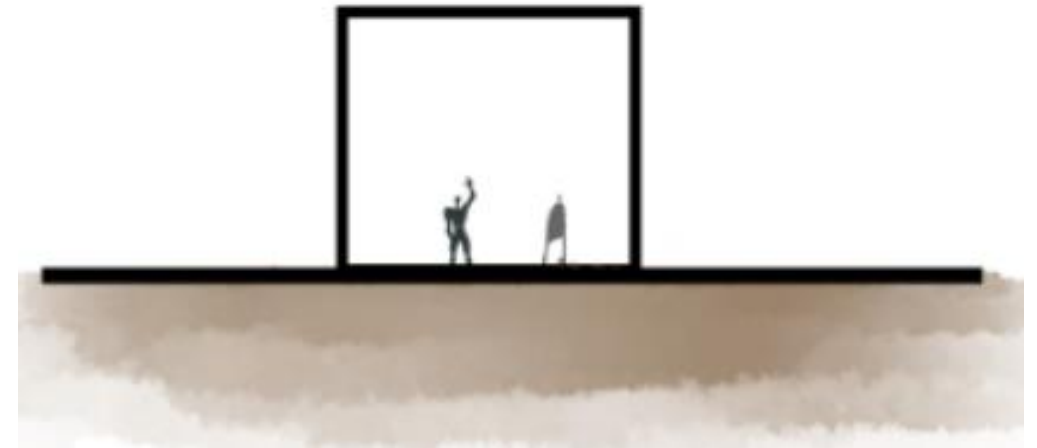
PENDIENTE INCLINADA



Elaboración propia

Son terrenos con pendientes ascendentes, generalmente la parte delantera del predio está a un nivel más bajo que la parte posterior de este.

SIN PENDIENTE



Elaboración propia

Estos terrenos se caracterizan porque tiene pendientes bajas, por lo tanto, solo es necesario realizar una nivelación del suelo a una misma altura.

APROXIMACIÓN 3D



ARRIOSTRAR: Poner piezas o vigas oblicuas en un armazón para evitar que se deforme.

ASERRADO: Proceso mediante el cual se corta un trozo para obtener piezas de madera de sección transversal cuadrada o rectangular.

AUTOSUSTENTABILIDAD: Es la capacidad de mantener algo sostenido por medios propios, prescindiendo de los medios externos. Permite satisfacer necesidades básicas como energía, vivienda, alimentación o sustento.

CARRERA: Solera superior que corona una estructura de muros. Viga de amarre.

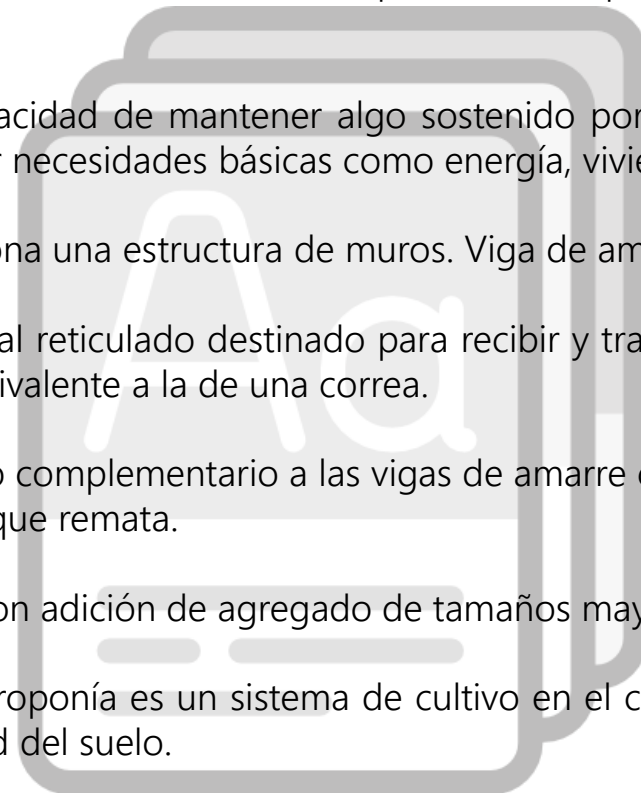
CERCHA: Es un elemento estructural reticulado destinado para recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de cubierta. Tiene una función equivalente a la de una correa.

CINTA DE AMARRE: Es un elemento complementario a las vigas de amarre con altura no menor de 100 mm, y cuyo ancho es el espesor del elemento que remata.

CONCRETO CICLÓPEO: Concreto con adición de agregado de tamaños mayores al corriente.

CULTIVOS HIDROPÓNICOS: La Hidroponía es un sistema de cultivo en el cual se logra el desarrollo de las plantas en medios acuosos sin la necesidad del suelo.

DIAFRAGMA: Elemento estructural que reparte las fuerzas inerciales laterales a los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, o sea, a los muros.



EMPALME: Empalme es el acto y el resultado de empalmar: combinar, acoplar o unir algo.

ENTRAMADO: Sistema estructural primario, horizontal, de una edificación.

ESPACIO PRODUCTIVO: Los espacios productivos dentro de una vivienda, son lugares que dejan abierta la posibilidad de generar recursos económicos que contribuyan al sostenimiento dentro del hogar.

ESTRIBOS: Armadura perpendicular a las barras longitudinales de una viga de hormigón armado que se coloca como refuerzo para soportar el esfuerzo tangencial o cortante.

IMPLANTACIÓN/EMPLAZAMIENTOS: En términos de arquitectura, implantar se refiere a la acción previa que se realiza en un terreno cuando se empieza a ejecutar la construcción de una obra en determinado lugar.

LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN: Es un permiso previo para de desarrollo de cualquier tipo de construcción, en uno o varios predios. Estas licencias son otorgadas por la curaduría, entes distritales o municipales. Estas entidades deben hacer cumplir los usos, edificabilidad, accesibilidad y aspectos técnicos aprobados para las respectivas construcciones.

LISTONES: Elemento de madera de sección cuadrada o rectangular, utilizada como pieza auxiliar para tapar juntas, y sostener, separar e inmovilizar otras piezas o superficies, pudiendo formar parte de un entramado o bastidor.

MADERA ASERRADA: La madera aserrada es el más simple de los productos de madera elaborada, el más fácil de producir y el que se utiliza desde hace más tiempo.



TERMINOLOGÍA

MORTERO: Mezcla de arena y cemento utilizado para unir ladrillos o pañetar muros o techos.

PANDEO: Pandeo es el proceso y el resultado de pandear. Este verbo refiere a la curva o flexión que se produce en la mitad de una viga o de un muro debido a la compresión.

PENDIENTE: Inclinado, en declive. Terreno pendiente/ Cuesta o declive de un terreno.

PIE-DERECHO: Elemento vegetal de la estructura de un muro de bahareque encementado, en posición vertical.

REVOQUE: Capa exterior constituida por un mortero de cemento, agua y arena, y que se aplica en la superficie de un muro.

RIOSTRA: Elemento que, colocado en forma transversal o diagonal a los elementos principales de un sistema estructural, garantiza la estabilidad geométrica y estructural del conjunto.

RECUBRIMIENTO DE MUROS DE BAHAREQUE ENCEMENTADO: Material que conforma las caras de un muro.

SOLERA: En muros de bahareque encementado, es el elemento horizontal que sirve de base a la estructura de un muro e integra las cargas de los pie-derechos.

VIGA EN MADERA O VIGA EN GUADUA: Pieza, generalmente horizontal, cuyo trabajo principal es a flexión.

ZÓCALO: Un zócalo es una base o plataforma que se utiliza para apoyar a otra cosa sobre el suelo.



HERRAMIENTAS



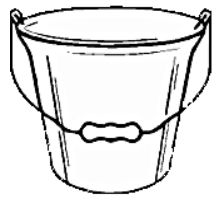
PALA



GUANTES



BOTAS



VALDE



REGLA



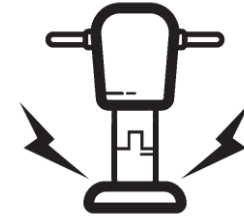
RASTRILLO



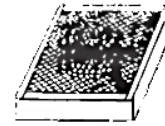
PICA



MACHETE



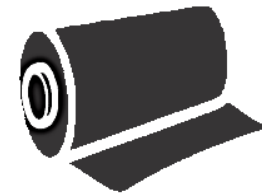
'PISÓN



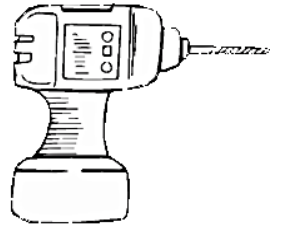
CIBRA



PLOMO



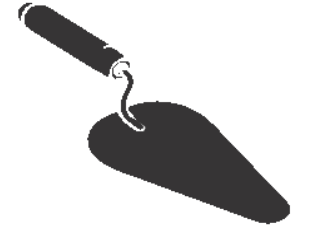
PLASTICO



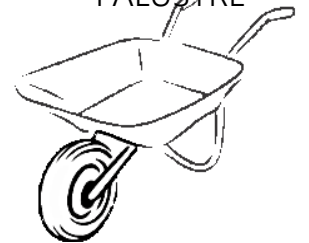
'PERCUTOR



ESTACA



PALUSTRE



CARRETILLA

HERRAMIENTAS



ESTACAS



PALAS/PICOS



'MOTOSIERRA



MARTILLOS/MACETAS



LIMAS



PINTURA



CUERDAS



SEGUETAS



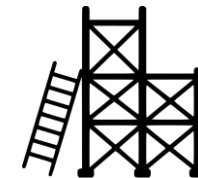
TALADRO



PLOMADA



ESMERIL



ESCALERAS/ANDAMIOS

MORTERO

La clasificación mínima requerida será la correspondiente al mortero tipo N, con una proporción en volumen de máximo 4 partes de arena por una parte de cemento, o (4:1).



TORNILLOS

Estos serán los tipos de tornillos que usted requerirá para las diferentes uniones.

| UNIÓN | DESCRIPCIÓN |
|----------------------|----------------------|
| Riostra-solera | Tornillo goloso 5/6" |
| Entrepiso y solera | Perno 3/8" |
| Entrepiso y carrera | Perno 3/8" |
| Uniones zunchadas | Perno 1/4" |
| Solera y cimentación | Perno en L 1/2" |

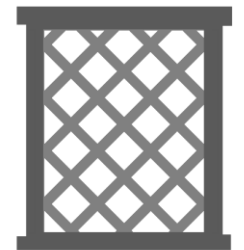


MALLA ELECTROSOLDADA

Podrán usarse los siguientes tipos:

- Malla de alambre trenzado con diámetro máximo de 1,25 mm (BWG calibre 18), de abertura hexagonal no mayor a 25,4 mm.
- Malla de alambre electrosoldado con diámetro máximo de 1,25 mm (BWG calibre 18), de abertura cuadrada no mayor a 25,4 mm.
- Malla de revoque de lámina metálica expandida, sin vena estructural.
- Malla de revoque de lámina metálica expandida, con vena estructural.

El uso de las mallas listadas en el numeral anterior no exime del uso de esterilla de guadua o entablado de madera.



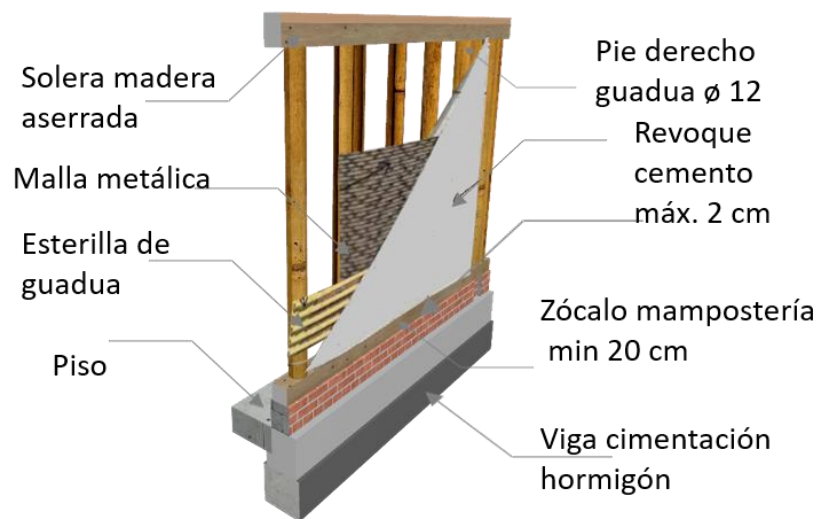
REQUISITOS GENERALES

DEFINICIÓN: La técnica con la cual se va a construir la vivienda es el bahareque encementado, el cual es un sistema estructural de muros que se basa en la fabricación de paredes construidas con un esqueleto de madera y guadua (esterilla), cubierto con un revoque de mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre, clavada en esterilla de guadua que a su vez, se clava sobre el esqueleto del muro.

BAHAREQUE: El bahareque encementado es un sistema constituido por dos partes principales: el entramado y el recubrimiento. Ambas partes se combinan para conformar un material compuesto.

ENTRAMADO: El entramado está constituido por dos soleras o elementos horizontales, inferior y superior, y pie-derechos o elementos verticales conectados entre sí con clavos o tornillos. El marco del entramado, es decir las soleras y el pie-derechos exteriores, pueden construirse madera aserrada. El resto del entramado se construye con esterilla de guadua. Puede contener diagonales.

RECUBRIMIENTO: El recubrimiento se fabrica con mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre, tal como se especifica más adelante el numeral "4. Mallas de refuerzo y de revoque". La malla debe estar clavada sobre esterilla de guadua, o sobre un entablado. La esterilla debe ir anclada a los pie-derechos mediante clavos y alambre dulce trenzado entre los clavos.



Elaboración propia



Diagonales sobre
Cada esquina del diseño

Elaboración propia

GUADUA

Como material principal se utilizará la guadua, cuya mejor calidad se consigue en plantas en estado sazonado, es decir, mayores de 4 años. La guadua debe inmunizarse para evitar el ataque de insectos xilófagos. El inmunizado no significa protección contra otros efectos ambientales, de manera que la guadua no puede exponerse al sol ni al agua, en ninguna parte de la edificación, pues la acción de los rayos ultravioletas produce resecamiento, fisuración, decoloración y pérdida de brillo, y los cambios de humedad pueden causar pudrición.

CULTIVO Y SELECCIÓN

Luego de 3 años la guadua llega a una altura aproximada de 5 a 7 metros con diámetros de 4-6 cm, pero en esta etapa, de 3 a 6 años, esta alcanza alturas aproximada entre 12 y 15 metros con diámetros entre 9 y 11 cm. A continuación se presentan los aspectos a tener en cuenta para la selección de las guaduas:

NO APTAS

BUEN ESTADO



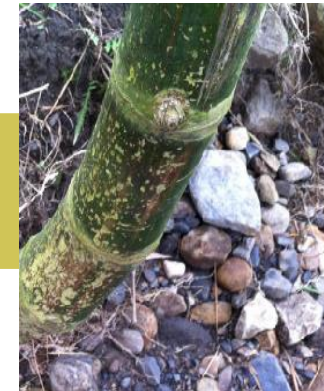
CON HUECOS



ENFERMAS



TORCIDA Y HUECOS



ATACADA POR INSECTOS



CULTIVO Y SELECCIÓN

Para que la guadua pueda ser utilizada en construcción se debe tener en cuenta procesos que parten desde la selección del culmo como el color verde que obtiene a lo largo de su crecimiento, además de la presencia de manchas blanquecinas que indican una edad promedio o adecuada para utilizarla estructuralmente; más específicamente la NSR-10 indica que la edad adecuada para la utilización de la Guadua Angustifolia Kunth en estructura ronda entre los 4 a 6 años.



Se corta la misma y sus ramas con una sierra o un machete, además, el corte debe ser totalmente recto ubicado en el primer nudo inferior; el corte debe hacerse correctamente de lo contrario se expone la misma a la pudrición.

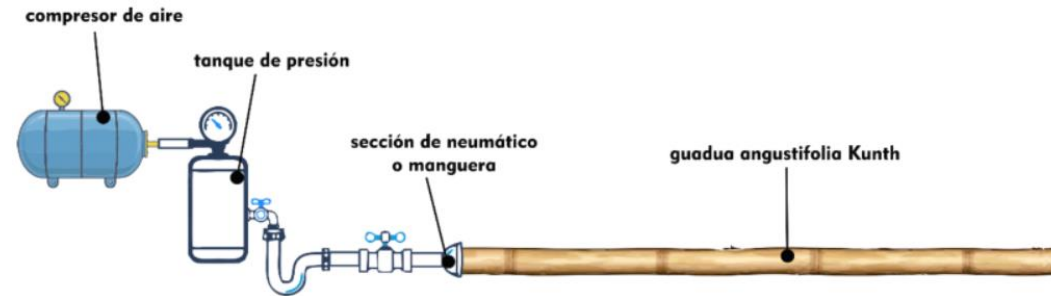


Luego del corte recto del culmo y de la eliminación de las ramas de la Guadua se necesita de un método para conservar y proteger las propiedades físicas, mecánicas y químicas del material expuesto a diferentes procesos de degradación.

Adaptado de "Guia didactica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guia didactica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a.

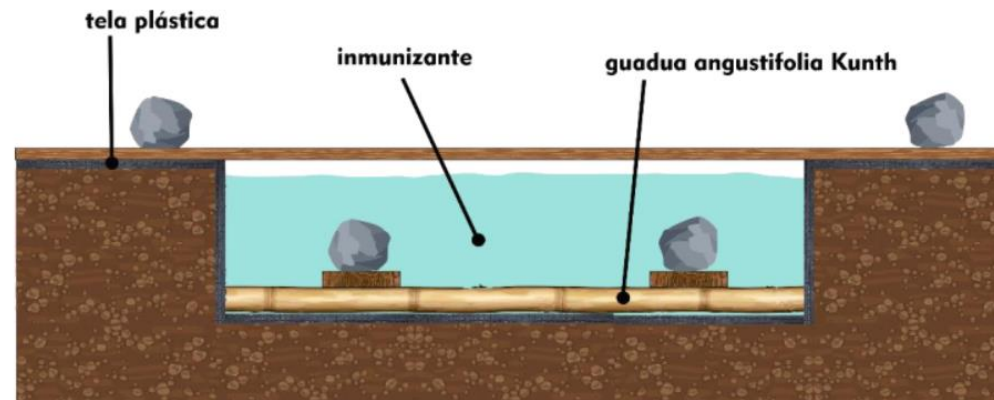
https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Diseno_y_Construccion_de_Estructuras_de_Guadua_GaK_y_otros_Bambues)

PRESIÓN: Se requiere un equipo especial como un tanque de presión para que este mismo inyecte el preservante en los culmos; se debe tener en cuenta que este método solo se puede realizar entre 1 a 8 horas después de cortado el culmo. El preservante a utilizar debe estar en el interior del tanque de presión, el culmo de la guadua se posiciona horizontalmente conectado con una sección de manguera o de neumático, y estos mismos conectados al tanque de presión.



Tomado de "Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Disenio_y_Construccion_de_Estructuras_de_Gadua_GaK_y_otros_Bambues)

INMERSIÓN: Este método consta de perforaciones realizadas en el interior de los culmos de la guadua por medio de una varilla de acero corrugada; se introducen los culmos perforados en una excavación debidamente protegida con el inmunizante a utilizar (sales de bórax) y se retiran de la excavación luego de aproximadamente 5 días como mínimo dependiendo de la temperatura ambiente.



Tomado de "Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Disenio_y_Construccion_de_Estructuras_de_Gadua_GaK_y_otros_Bambues)

CONSERVACIÓN

AVINAGRADO: Es el método natural, no tiene costos adicionales y consta de una manera sencilla de utilizarlos, sin embargo, se recomienda utilizar otros métodos de preservación, ya que, este método funciona después del respectivo corte del culmo dejando el mismo con ramas y hojas recostado en los otros culmos de Guadua durante aproximadamente 3 semanas.



Tomado de "Guia didactica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guia didactica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Disenoy_Construccion_de_Estructuras_de_Guadua_GaK_y_otros_Bambues)

SECADO

Cuando la Guadua se encuentra en su punto de equilibrio de humedad y correctamente secada, se almacena en un lugar donde no se encuentre expuesta a los agentes climáticos como la lluvia, los rayos solares, la humedad por medio de una estructura con una cubierta para protegerla. Los culmos de la Guadua Angustifolia Kunth en la estructura de almacenamiento deben ir debidamente separados unos de otros.

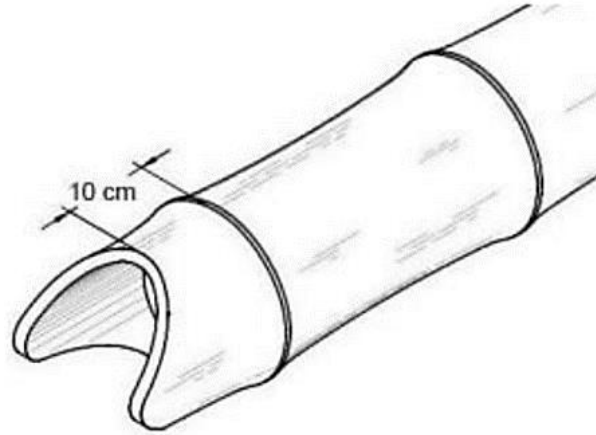


Tomado de "Guia didactica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guia didactica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Disenoy_Construccion_de_Estructuras_de_Guadua_GaK_y_otros_Bambues)

EMPALMES

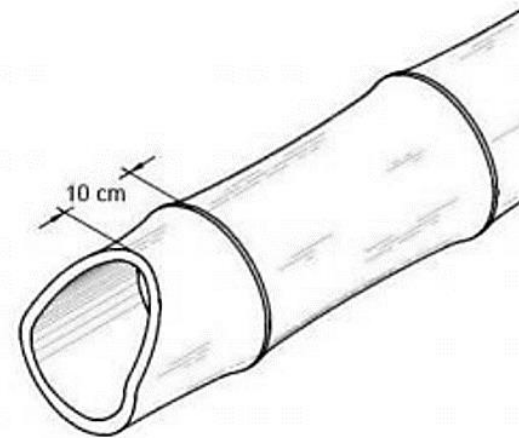
Se utilizan para unir las cañas entre sí, o incluso con la madera, ya que se debe limitar el uso de clavos o tornillos, para no provocar rajaduras. Los empalmes se utilizarán a través de toda la construcción, se debe tallar el extremo de las guaduas de acuerdo al ángulo y diámetro de las mismas, para poderlas unir. Los empalmes que más se utilizarán son los siguientes:

BOCA PESCADO



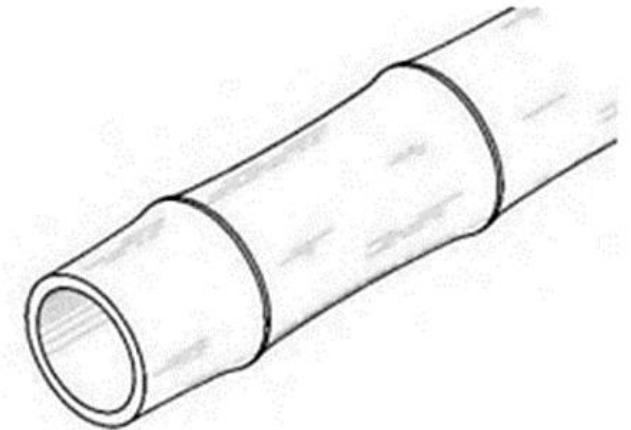
Se utiliza principalmente para unir perpendicularmente las guaduas, se pueden realizar manualmente con un formon, o con una caladora.

PICO DE FLAUTA



Este tipo de empalme, se utiliza para unir las guaduas que tienen ángulos diferentes a 90°, como pueden ser las diagonales de los paneles de muro.

RECTO



Es utilizado para dar continuidad a las guaduas uniéndolas desde un ángulo recto.

EJEMPLOS

Moldeado boca de pescado y aplicación



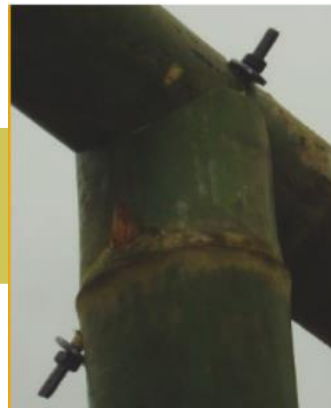
Moldeado pico de flauta y aplicación



Adaptado de “Manual de construcción en guadua” por Morán, J. (2009). (<https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2009-construir-con-guadua-manual-de-construccion3b3n.pdf>)

PERNOS Y VARILLAS

Para fijar y asegurar las uniones, en muchos casos se utilizan pernos, o varillas de acero, aplicándolos en los siguientes casos:



Boca de pescado



Pico de flauta



Entre guaduas
paralelamente



Soleras a
cimentación

Adaptado de “Manual de construcción en guadua” por Morán, J. (2009). (<https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2009-construir-con-guadua-manual-de-construccion3b3n.pdf>)

PERNO TENSOR

Este tipo de unión, es utilizada solo para boca de pescado, requiere de dos piezas diferentes, una varilla con hilo en un extremo y gancho del otro (Varilla tensor) y otro en menor longitud (anclaje). La varilla tensor, ubicada en la guadua que no tiene boca de pescado, empalma con la otra guadua, y se asegura con el de anclaje. Seguir los siguientes pasos:



Perno a anclaje



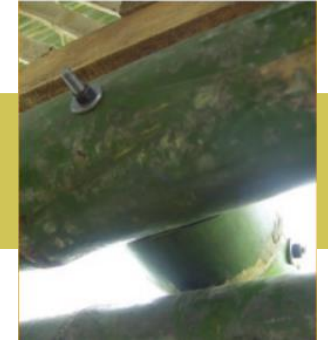
Perno a tensor



Instalar gancho



Unir guaduas

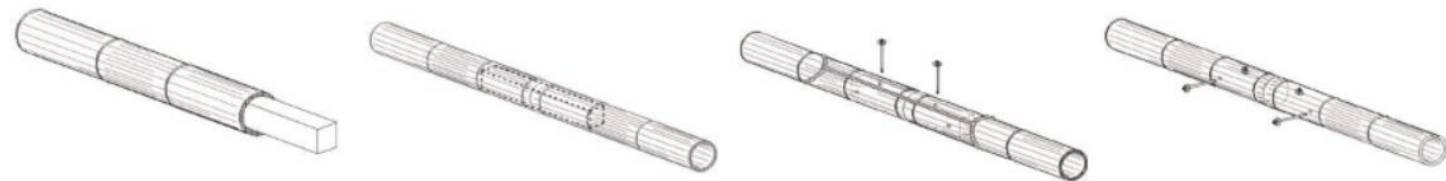


Resultado final

Adaptado de "Manual de construcción en guadua" por Morán, J. (2009). (<https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2009-construir-con-gadua-manual-de-construccion3b3n.pdf>)

UNIÓN LONGITUDINAL

Este empalme, como se mencionó anteriormente es utilizado para unir dos guaduas longitudinalmente, deben tener el diámetro similar, luego introducir una guadua de diámetro menor, o un segmento de madera entre ellas, y se ponen 2 pernos, uno a cada lado de la unión asegurándolo con tuercas y tornillos.



Adaptado de "Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, (2019), Oña, a. (Guía didáctica para diseño y construcción en guadua, abril 2019, Oña, a. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Disenio_y_Construccion_de_Estructuras_de_Gadua_GaK_y_otros_Bambues)

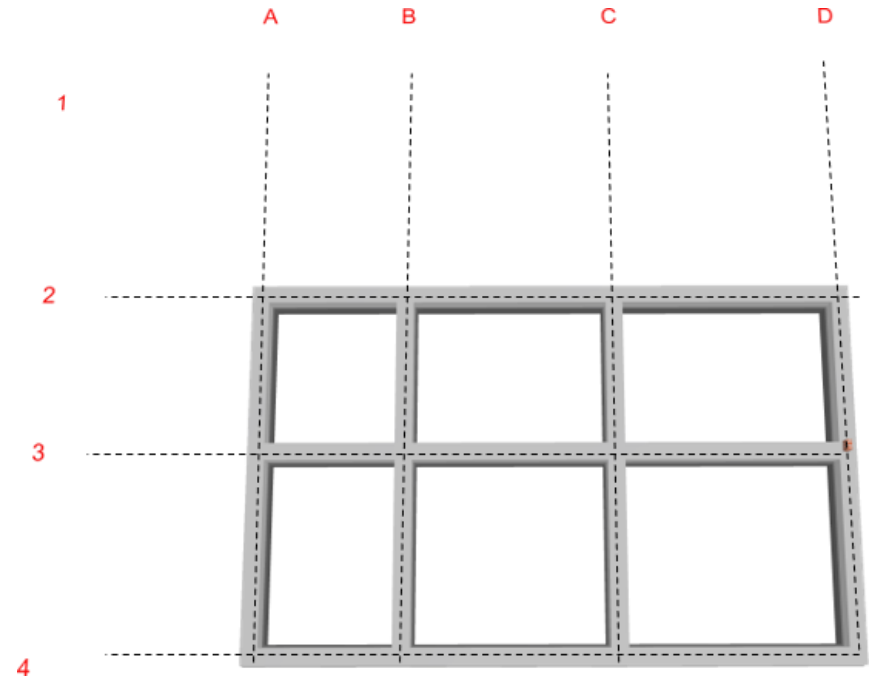
CONSTRUCCIÓN VIVIENDA

REPLANTEO

LIMPIEZA: La limpieza de terreno se realiza para preparar el lugar donde se va a construir, debe limpiarse de todo material orgánico e inorgánico, así mismo se realizará una nivelación de terreno en las zonas que lo requieran para estar al nivel que indican los planos diseñados, y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de la humedad.

TRAZADO: Se realiza para marcar en el terreno el lugar donde construirás los cimientos de la vivienda. Esto se debe hacer de acuerdo a las medidas de los planos brindados.

- 1 Elegir una de las paredes y empezar las paredes de la casa.
- 2 Trazar con cordel, cal, tiza o zimbra, todo el largo de la pared elegida.
- 3 Trazar las paredes perpendiculares usando una escuadra, de acuerdo a las medidas de los planos, se puede ayudar de una estaca para marcar estos puntos.
- 4 Unir cada uno de estos puntos y trazar todos los ejes, de manera que quede claro por donde pasaran los cimientos.



Elaboración propia

NOTA: DESDE ESTE CAPITULO EN ADELANTE, TODO SE DEBE REALIZAR VERIFICANDO LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES BRINDADAS POR LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS Y ARQUITECTÓNICOS.

NOTA IMPORTANTE

DEFINICIÓN: Es un elemento estructural con la función de transmitir las cargas de la construcción o al suelo distribuyéndolas de manera que no se produzcan asentamientos que pueden perjudicar al edificio.



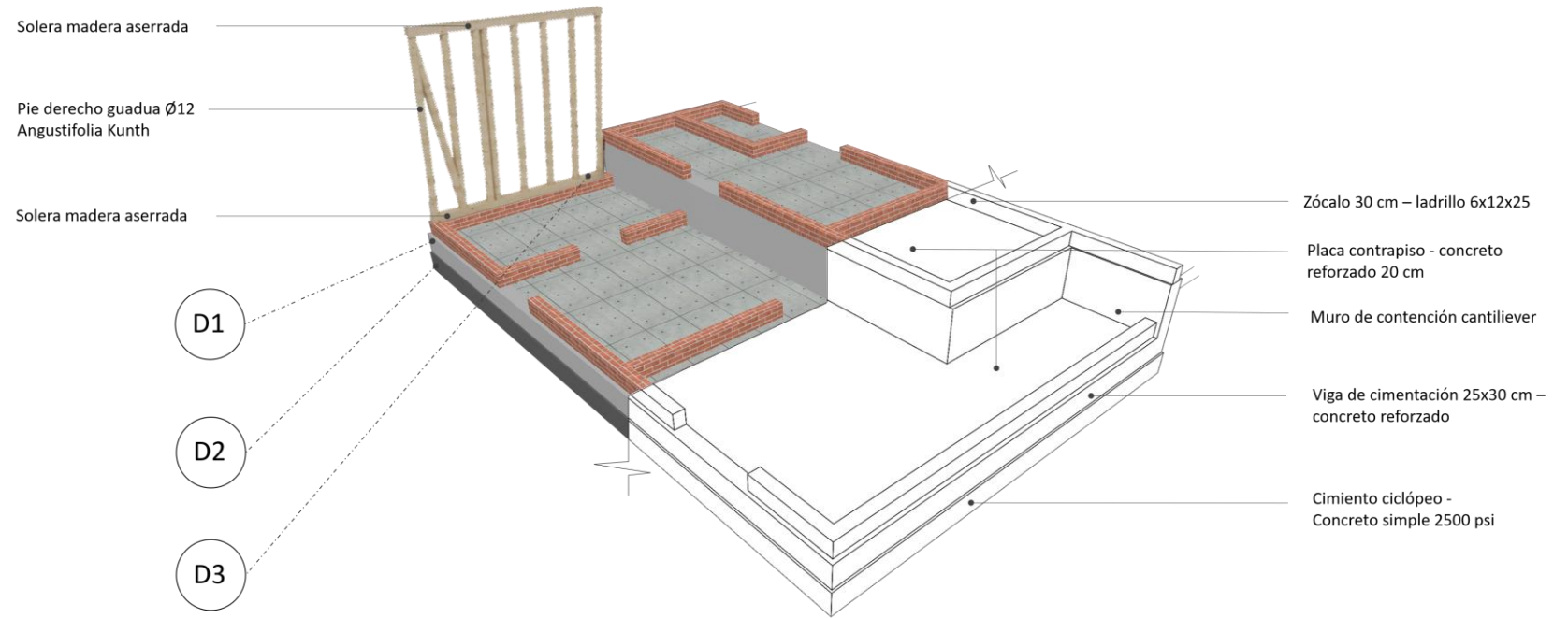
El sistema debe estar compuesto por una malla de vigas que configuren anillos aproximadamente rectangulares en planta, y que aseguren la transición de las cargas de la súper estructura en forma integral y equilibrada. Las intersecciones de las vigas de cimentación deben ser monolíticas y continuas.



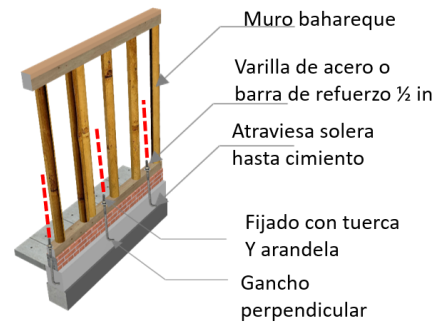
Las vigas de cimentación deben tener refuerzo longitudinal positivo y negativo y estribos de confinamiento en toda su longitud. Las dimensiones y el refuerzo de los cimientos deben ajustarse a los mínimos que se presentan en la siguiente Tabla:

| | DOS PISOS | Calidad |
|---------------------------|------------------|---|
| Anchura | 300 mm | $f'c = 17,25 \text{ Mpa} = 172.5 \text{ kg/cm}^2$ |
| Altura | 300 mm | $f'c = 17,25 \text{ Mpa} = 172.5 \text{ kg/cm}^2$ |
| Acero longitudinal | 4 No. 4 | $f_y = 235 \text{ Mpa} = 2350 \text{ kg/cm}^2$ |
| Estribos | No. 2 a 200 mm | $f_y = 235 \text{ Mpa} = 2350 \text{ kg/cm}^2$ |
| Bastones | No. 4* | $f_y = 235 \text{ Mpa} = 2350 \text{ kg/cm}^2$ |

CIMENTACIÓN DETALLES



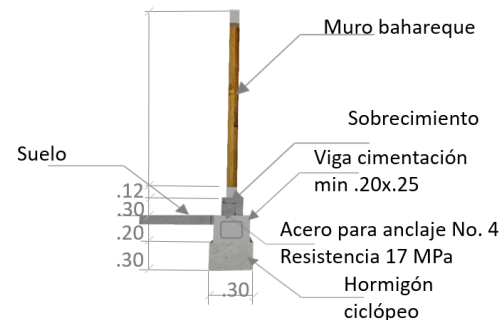
DETALLE 3



Elaboración propia

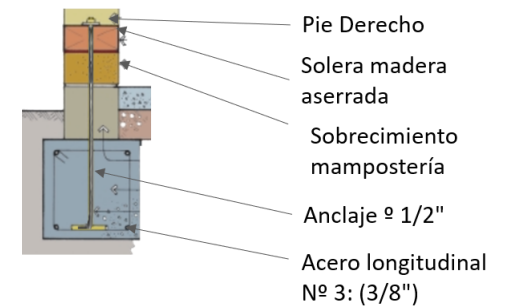
Se identifica que cada perno, se debe hacer tercio de los paneles

DETALLE 2



Se identifica las diferentes medidas de los elementos que componen la cimentación

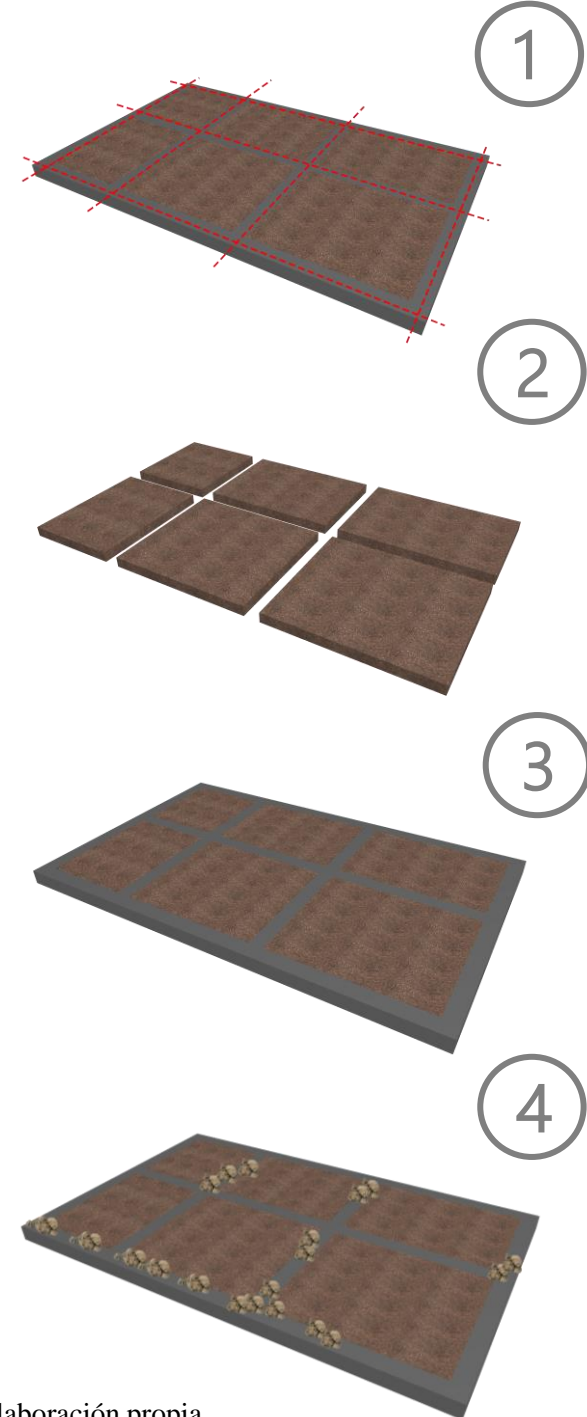
DETALLE 1



Se identifica la unión de solera a cimentación por medio de pernos cimentación .

CIMENTACIÓN - PROCESO

- 1 Utilizar pico y pala para excavación siguiendo las marcas hechas en el terreno.
- 2 Verificar que las paredes de la excavación estén hechas a plomo (verticales).
- 3 Los cimientos se hacen con concreto y piedras. Es recomendable usar una mezcladora. Si no se tiene, se puede preparar la mezcla en un lugar plano, de preferencia sobre un piso de concreto, se va vaciando el concreto en capas de 25 cm, asegurándose que haya más piedra que concreto.
- 4 Cuando se terminen de llenar las zanjas, se embuten piedras de 20 cm, cada 30 cm, por todo el cimiento, estas no deben estar sobre las zonas de las puertas.





El nivel inferior de las vigas de cimentación deberá estar a una profundidad mínima de 500 mm por debajo del nivel de acabado del primer piso.



Debe construirse sobre ellas un sobrecimiento que puede fabricarse con mampostería confinada, o con concreto, que sobresalga, mínimo 80 mm.



El sobrecimiento debe anclarse debidamente a la cimentación mediante barras de refuerzo.



Cuando el terreno es inclinado, con una pendiente mayor al 5 %, el sobrecimiento se debe construir con altura constante en los muros paralelos a las curvas de nivel y una altura variable o escalonada en los muros perpendiculares a las curvas de nivel. No deben construirse vigas de cimentación que tengan superficies inclinadas en contacto con el suelo.

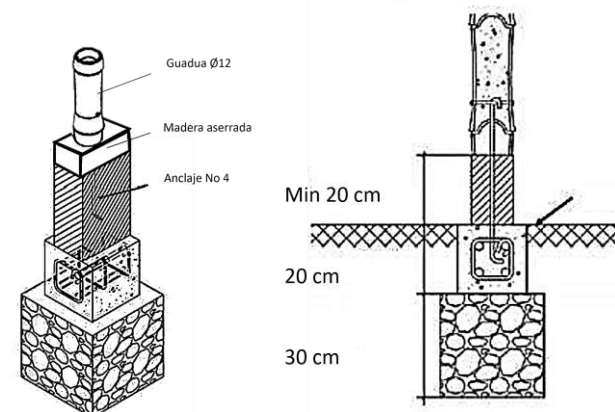
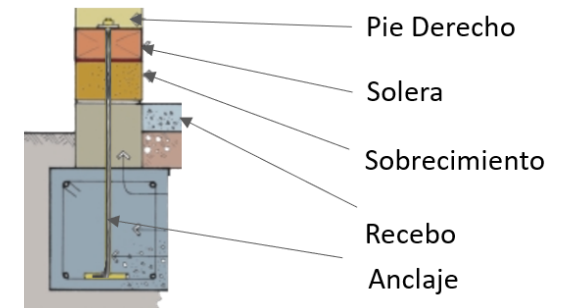
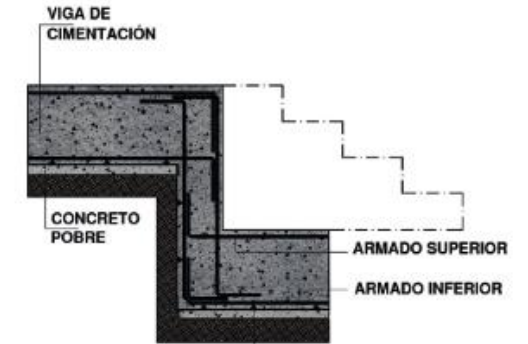


Cuando la profundidad del estrato de suelo competente es mayor de 700 mm, puede reducirse la altura del sobrecimiento, colocando la viga de cimentación sobre un relleno de concreto ciclópeo. Este relleno debe tener una anchura mínima de 300 mm y una altura mínima de 200 mm.



Cuando se ha fraguado el piso de hormigón, se puede colocar una sobrepiso de cerámica, o de madera. Como en este caso que son tablones de madera.

DETALLES





Las instalaciones no deben atravesar los elementos estructurales de cimentación. Por ello, las tuberías pueden pasarse por debajo de la cimentación, si es factible, o a través de los muros de sobrecimiento, impermeabilizando adecuadamente los puntos de paso.



Cuando no exista otra alternativa que atravesar un elemento estructural con una tubería, debe cumplirse con las siguientes condiciones:

- El diámetro del tubo que atraviesa no debe ser mayor de 150 mm.
- El tubo se debe ubicar en el tercio central del elemento de concreto reforzado.
- Las perforaciones en los elementos de cimentación no pueden tener alturas mayores de 150 mm ni longitudes mayores de 300 mm.



Para tuberías que exijan aberturas mayores que el 50% de la altura proyectada para el elemento, ésta debe modificarse de manera que la abertura no exceda este límite en la altura del elemento modificado.









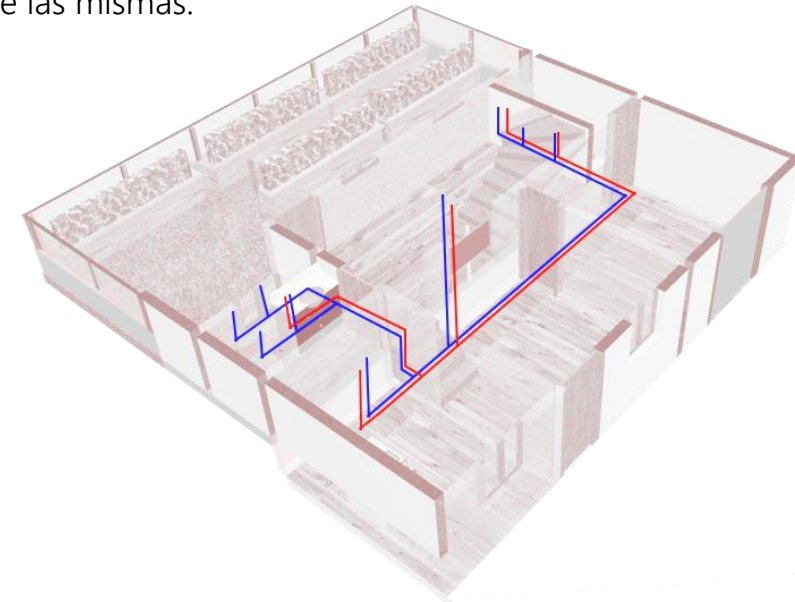
En perforaciones de altura superior o longitud superior a 150 mm, se deben colocar dos estribos adicionales a cada lado de la perforación.



HIDRAULICAS - PRIMER PISO

Nota: Todas las instalaciones, deben hacerse de acuerdo a los planos técnicos brindados, donde encontrará más específicamente por donde debe pasar la tubería, sin embargo en este manual encontrará notaciones importantes a tener en cuenta antes de realizar estas instalaciones, además de un diseño 3d de éstas instalaciones para mayor claridad frente la trayectoria de las mismas.

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIÓN | ILUSTRACIÓN |
|---------|---------------|--|---|
| — | Agua caliente | Tubo Presión ½ “ 6mts 9-500 PSI Pavco |  |
| - - - | Agua fría | Tubo Termofusión ½ “ Agua Caliente Dicol |  |
| ⊥ | Unión simple | Unión simple ½ “ |  |
| ⊥ | T | T Presión ½ “ |  |
| ⌒ | Codo | Codo 90° ½ “ |  |
| ▼ | Registro | Servimeters S.A" de ½ “ |  |



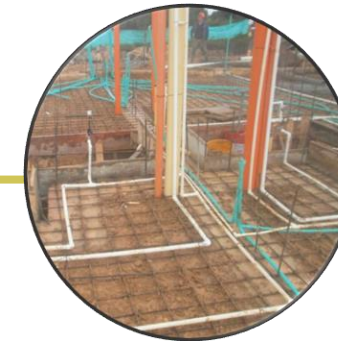
1

Las instalaciones no deben atravesar los elementos estructurales de cimentación. Por ello, las tuberías pueden pasarse por debajo de la cimentación, si es factible, o a través de los muros de sobrecimiento, impermeabilizando adecuadamente los puntos de paso.

Cuando no exista otra alternativa que atravesar un elemento estructural con una tubería, debe cumplirse con las siguientes condiciones:



Se debe tener en cuenta la ubicación de los muebles de la vivienda, antes de poner las instalaciones.









El tubo se debe ubicar en el tercio central del elemento de concreto reforzado.

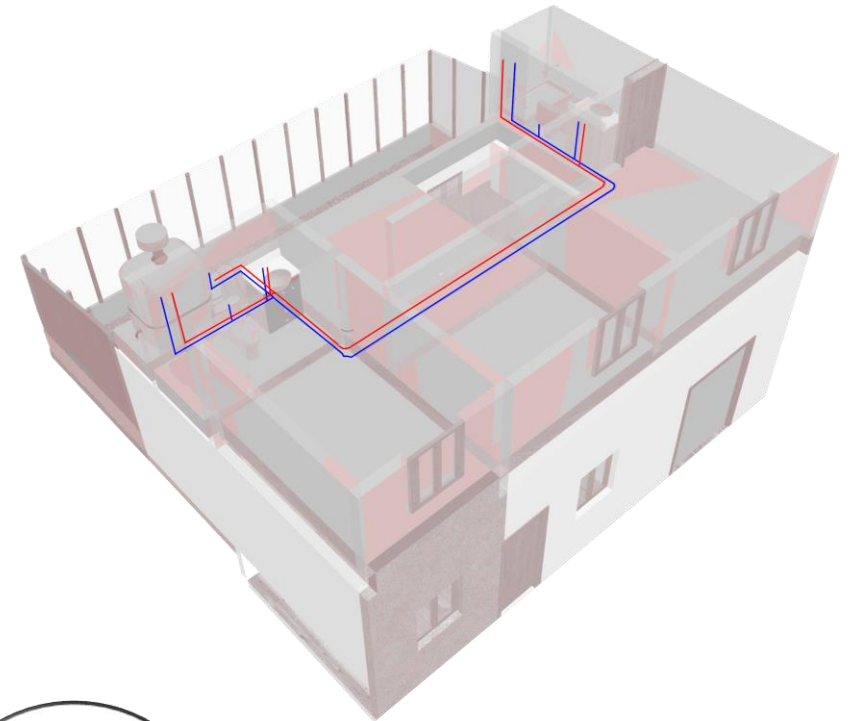


El diámetro del tubo que atraviesa no debe ser mayor de 150 mm.

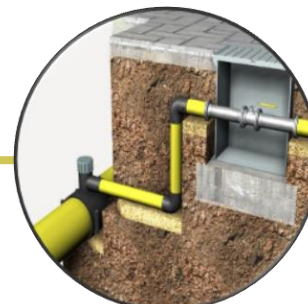
HIDRAULICAS - SEGUNDO PISO

Nota: Todas la siguiente tabla de especificaciones debe relacionarse con los planos de instalaciones diseñados.

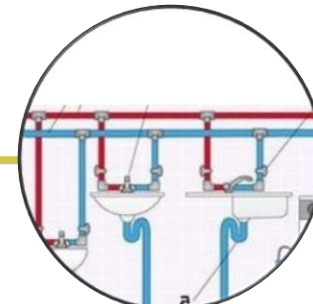
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIÓN | ILUSTRACIÓN |
|---------|---------------|--|---|
| — | Agua caliente | Tubo Presión ½ " 6mts 9-500 PSI Pavco |  |
| - - - | Agua fría | Tubo Termofusión ½ " Agua Caliente Dicol |  |
| ⊥ | Unión simple | Unión simple ½ " |  |
| ⊥ | T | T Presión ½ " |  |
| ⌒ | Codo | Codo 90° ½ " |  |
| ▼ | Registro | Servimeters S.A" de ½ " |  |



Colocar la tubería lo más orillado posible (si se coloca por el centro habría que romper el piso para reparar posibles fugas).



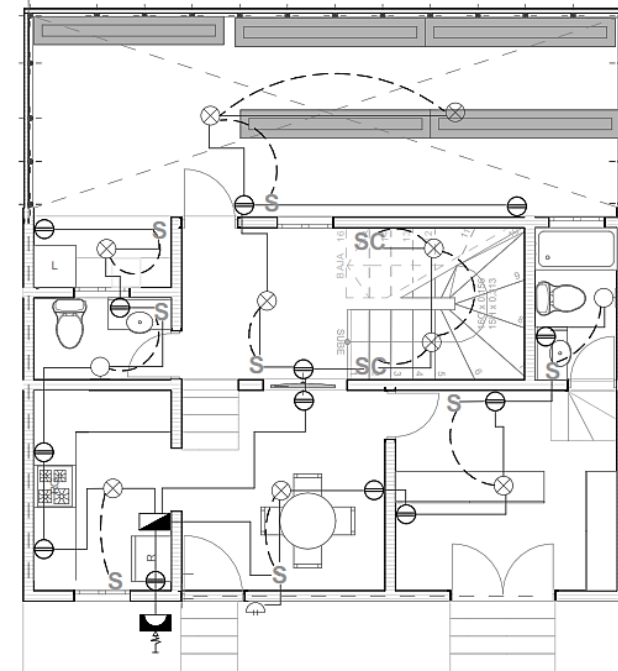
Tener en cuenta la acometida de la vivienda, para lo ubicación de la tubería.



Tener presente que el agua caliente sale por el grifo de la izquierda.

ELÉCTRICAS - PRIMER PISO

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIÓN | ILUSTRACIÓN |
|---|------------------|-----------------------------------|---|
|  | Bombillo en muro | Roseta porcelana corona |  |
|  | Foco | Roseta porcelana corona |  |
|  | Tomacorriente | Tomacorriente Americano Vive Veto |  |
|  | Interruptor | Interruptor sencillo blanco |  |
|  | Timbre | Timbre Alámbrico Boreale |  |
|  | Tablero | Taco 2 polos 30 amperios LX |  |
|  | Contador | - |  |



Las instalaciones eléctricas deben ir a través de paredes y del cielo raso, Las tuberías y cables para interruptores se colocan desde arriba hasta las alturas correspondientes.



Las perforaciones y cajas que sean necesarias practicar en los elementos estructurales no deben comprometer su resistencia y deberán



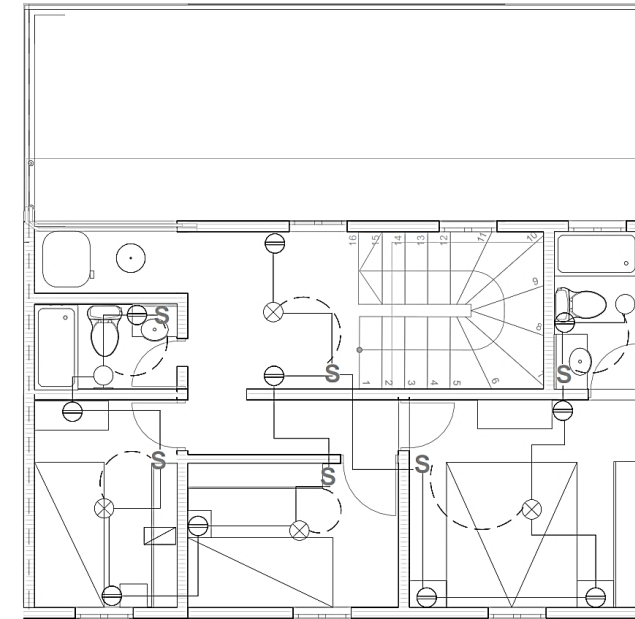
Se debe regir a la NSR-10, Título G (G.3.4.3.1- Especificaciones de cajas en elementos a flexión madera aserrada.)



Debe tenerse especial cuidado de que la instalación eléctrica no sea perforada o interrumpida por clavos que atraviesen los paneles y entramados.

ELÉCTRICAS - SEGUNDO PISO

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ESPECIFICACIÓN | ILUSTRACIÓN |
|---|------------------|-----------------------------------|---|
|  | Bombillo en muro | Roseta porcelana corona |  |
|  | Foco | Roseta porcelana corona |  |
|  | Tomacorriente | Tomacorriente Americano Vive Veto |  |
|  | Interruptor | Interruptor sencillo blanco |  |
|  | Timbre | Timbre Alámbrico Boreale |  |
|  | Tablero | Taco 2 polos 30 amperios LX |  |
|  | Contador | - |  |



Las cocinas, los calentadores y todos aquellos equipos que consuman gran cantidad de energía deben tener un circuito independiente cada uno.



Los circuitos eléctricos deben llevar alambres y cables con capacidad de conducción suficiente para no sufrir sobrecargas.



Toda instalación eléctrica, interna o a la vista, debe quedar protegida de la lluvia y la humedad.



En caso de utilizarse a la vista, éstas deben fijarse a los elementos estructurales.

TIPOS DE MUROS

MUROS ARRIOSTRADOS: Son los compuestos por solera inferior, solera superior o carrera, pie derecho, elementos arriostrados inclinados y recubrimiento con base en mortero de cemento, con o sin esterilla de guadua, colocado sobre malla de alambre.

- Además de recibir cargas verticales, resisten fuerzas horizontales de sismo o viento. Las esquinas de la casa y los extremos de cada muro deben estar constituidos por muros estructurales arriostrados, en ambas direcciones.

- Los muros estructurales deben tener continuidad desde la cimentación.

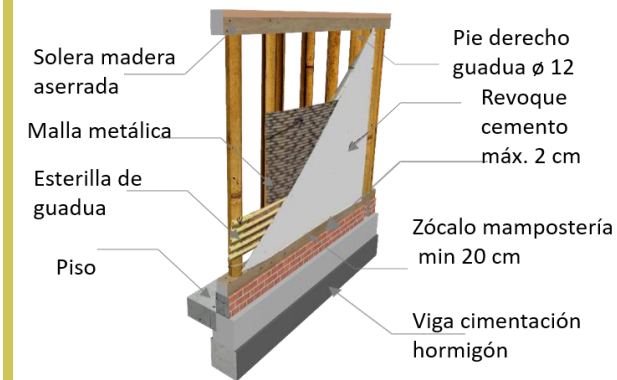
MUROS ESTRUCTURALES: Compuestos por solera inferior, solera superior o carrera, pie derecho y recubrimiento con base en mortero de cemento, con o sin esterilla de guadua, colocado sobre malla de alambre. Carecen de elementos inclinados de Deben utilizarse para recibir solamente cargas verticales.

MUROS NO ESTRUCTURALES: Los muros que no deben soportar otra carga que su propio peso se conocen con el nombre de muros no estructurales. No tienen otra función que la de separar espacios dentro de la vivienda. Los muros no estructurales interiores deben vincularse con los muros perpendiculares a su plano y con los diafragmas.

MURO ARRIOSTRADO

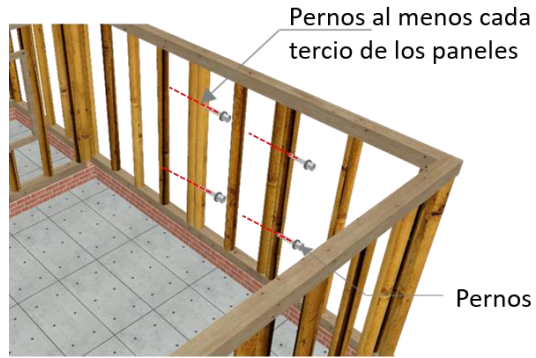


MURO NO ESTRUCTURAL

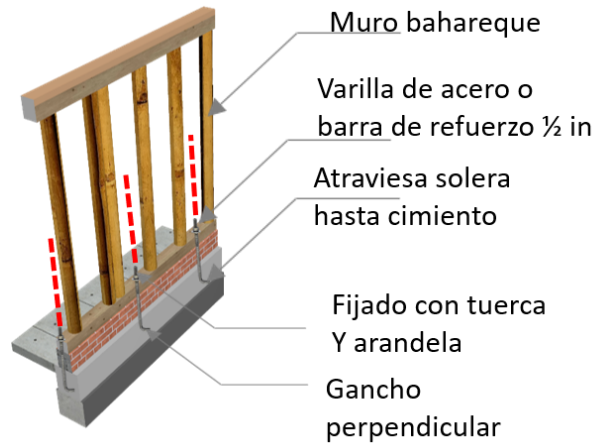


Elaboración propia

DETALLES MUROS



Se identifica que cada perno, se debe hacer a cada tercio en altura de cada panel de muro.



Se identifica la manera de anclar los paneles, por medio de pernos hasta la cimentación.

Elaboración propia

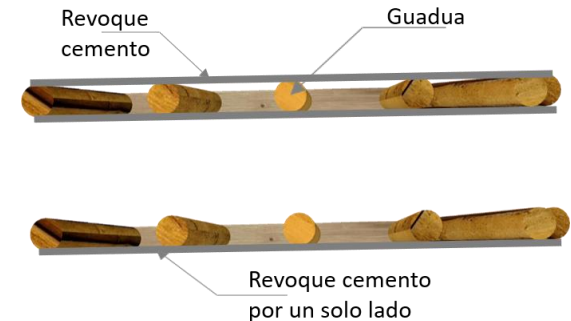
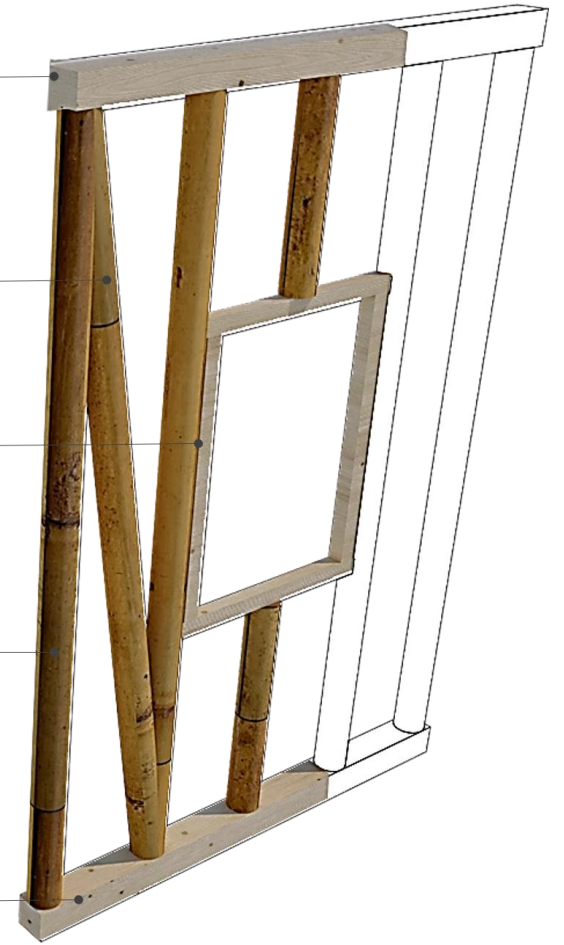
Carrera en madera aserrada 12 cm

Riostra inclinada

Marco para ventana
Madera aserrada 12 cm

Pie derecho guadua 12 Ø
Angustifolia Kunth

Solera en madera aserrada



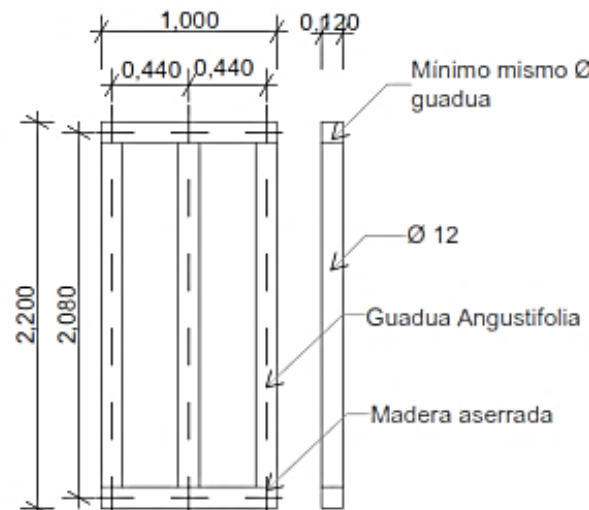
Cada muro debe ser revocado de cemento, el cual puede ser por los dos lados, o solo uno.

MODULACIÓN PANELES

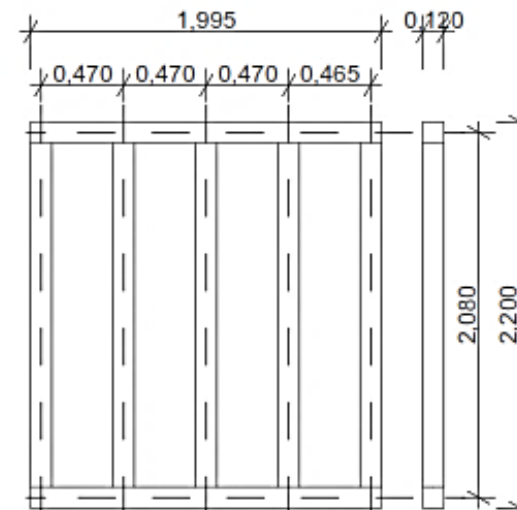
Para facilitar la construcción de los muros, el proyecto se diseño para ser conformado por medio de paneles modulados, hechos de guadua angustifolia y madera aserrada, que se pueden fabricar previamente, para posteriormente ensamblarlo con todos los demás paneles

PANELES DE MURO

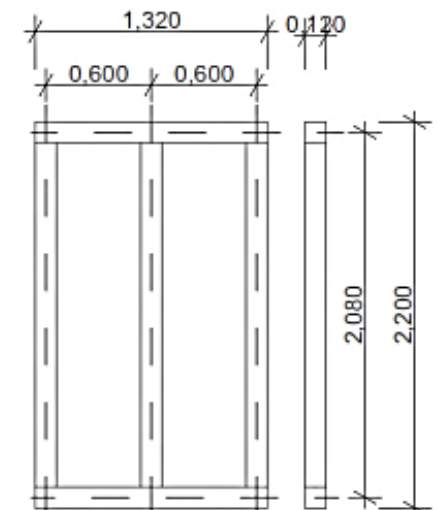
MURO 1



MURO 2



MURO 3



Elaboración propia

Estos paneles están pensados para ser empleados como módulos para muros, es decir que no tengan algún vacío para puertas o ventanas.

MURO 1: Es un panel de 1x2,20 m, usado para muros divisorios y complementar espacios del panel de muro más grande.

MURO 2: Contará con una dimensión de 2x2,20 m, usado como muro estructural, asimismo, deberá ser arriostrado si está ubicado en una esquina.

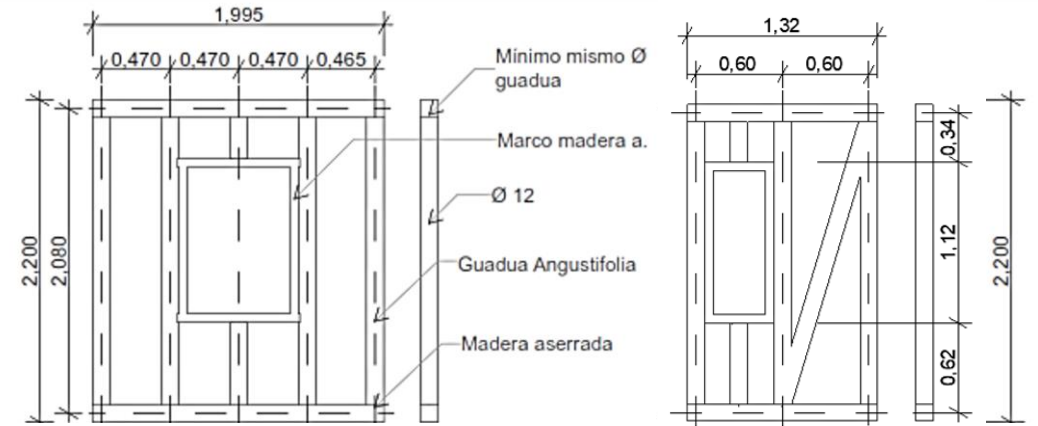
MURO 3: Es un panel de medidas intermedias específicamente para los baños.

PANELES DE VENTANA

VENTANA 1

PANEL VENTANA 1: 2x2.20, coincide con "muro 2" para facilitar empalmes, y posteriormente ser utilizado para ventilar diferentes espacios de la vivienda.

PANEL VENTANA 2: Cuentan con la particularidad de contar con un marco en madera de madera aserrada, para posteriormente instalar una ventana.



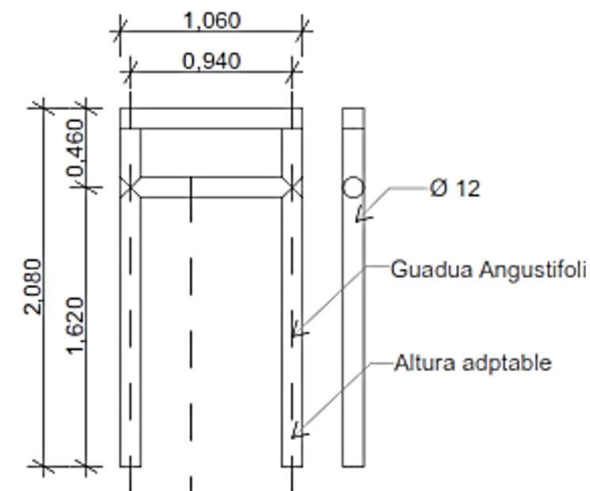
Elaboración propia

PANELES DE PUERTA

PANEL PUERTA 1: Compuestos por guaduas, entre esas, una está ubicada de forma horizontal a modo de dintel.

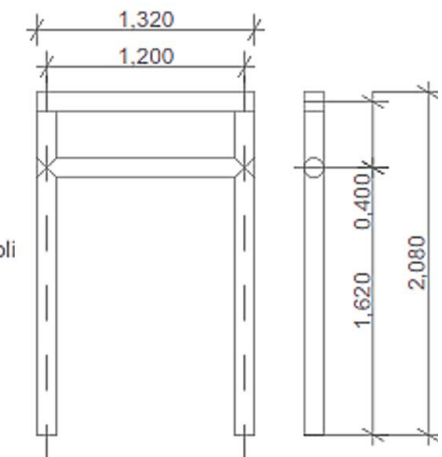
PANEL PUERTA 2: Empleado para baños, aunque se pueden prefabricar, se pueden ir adaptando a medida que se va construyendo.

PUERTA 1



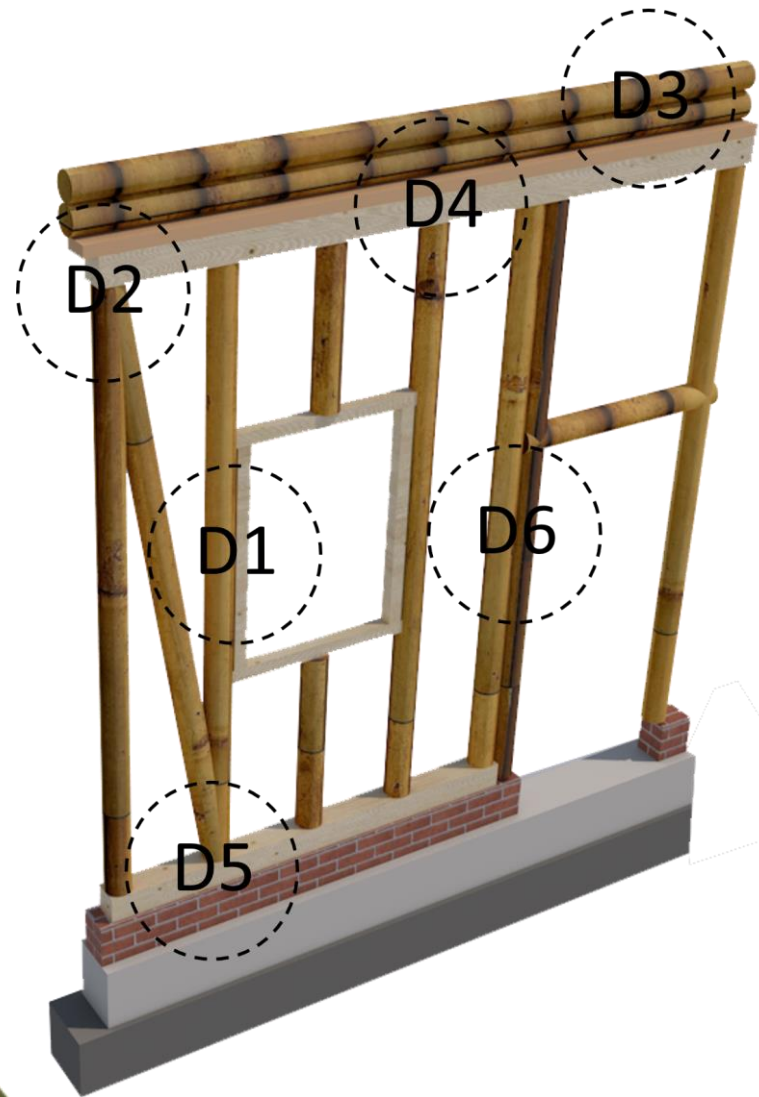
Elaboración propia

PUERTA 2



PANELES MURO - PROCESO

A continuación, se observa como se deben elaborar los paneles y las especificaciones para su desarrollo y algunos detalles, respecto como se deben hacer las diferentes uniones, con los elementos de cimentación y entrepiso.

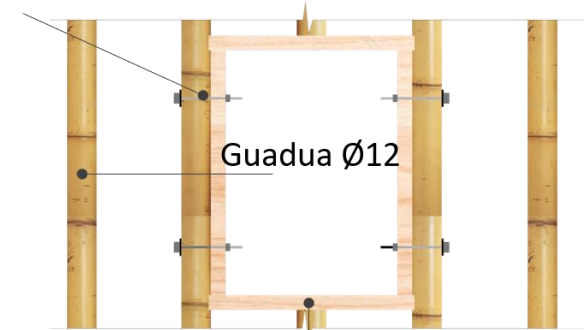


Elaboración propia

1

Para los paneles de ventana, se debe pernar un marco en madera aserrada entre la guadua y la madera, a cada tercio de altura del marco.

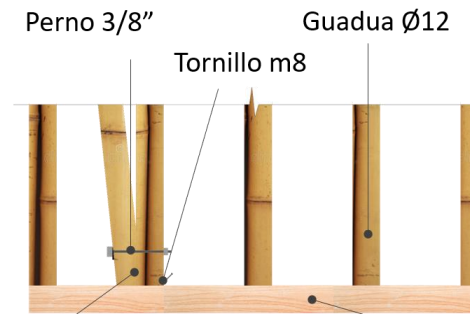
Perno con tuerca y arandela 3/8"



marco madera aserrada

2

Para anclar los paneles a las soleras y carreras se debe hacer un empalme punta de flauta y pernar a las carreras o soleras.



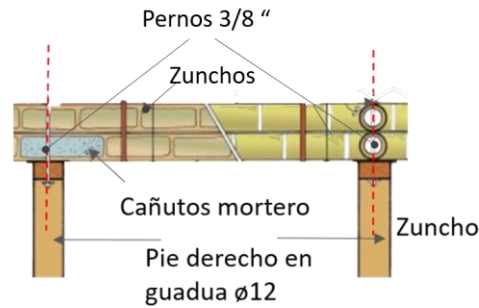
Boca flauta

Solera madera aserrada

Elaboración propia

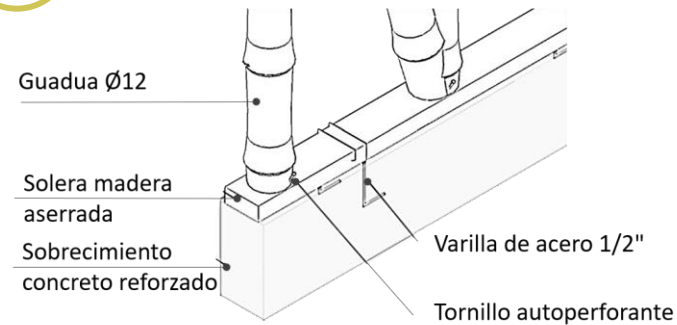
PANELES MURO - PROCESO

3



Asimismo, los paneles se deben pernar y zunchar con la doble guadua del entrepiso.

5



Los pernos que atraviesan solera deben llegar hasta que se amarre con la viga de cimentación.

4

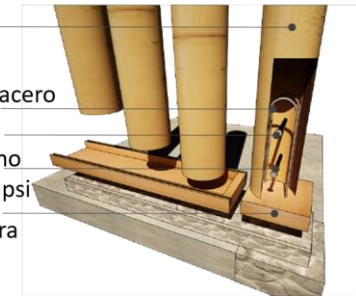
Guadua $\varnothing 12$

Pletina 180° acero

Perno 3/8"

Cañuto relleno Simple 2500 psi

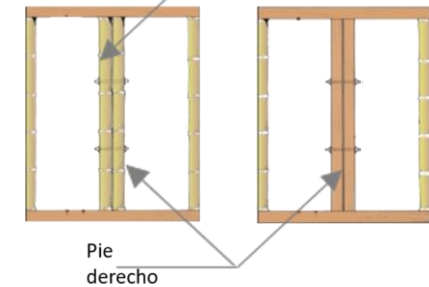
Solera madera aserrada



Al tiempo, estos paneles se deben ir anclando a desde las guaduas hacia las soleras de madera aserrada.

6

Varilla roscada
Con tuerca $\varnothing 9,5$ mm

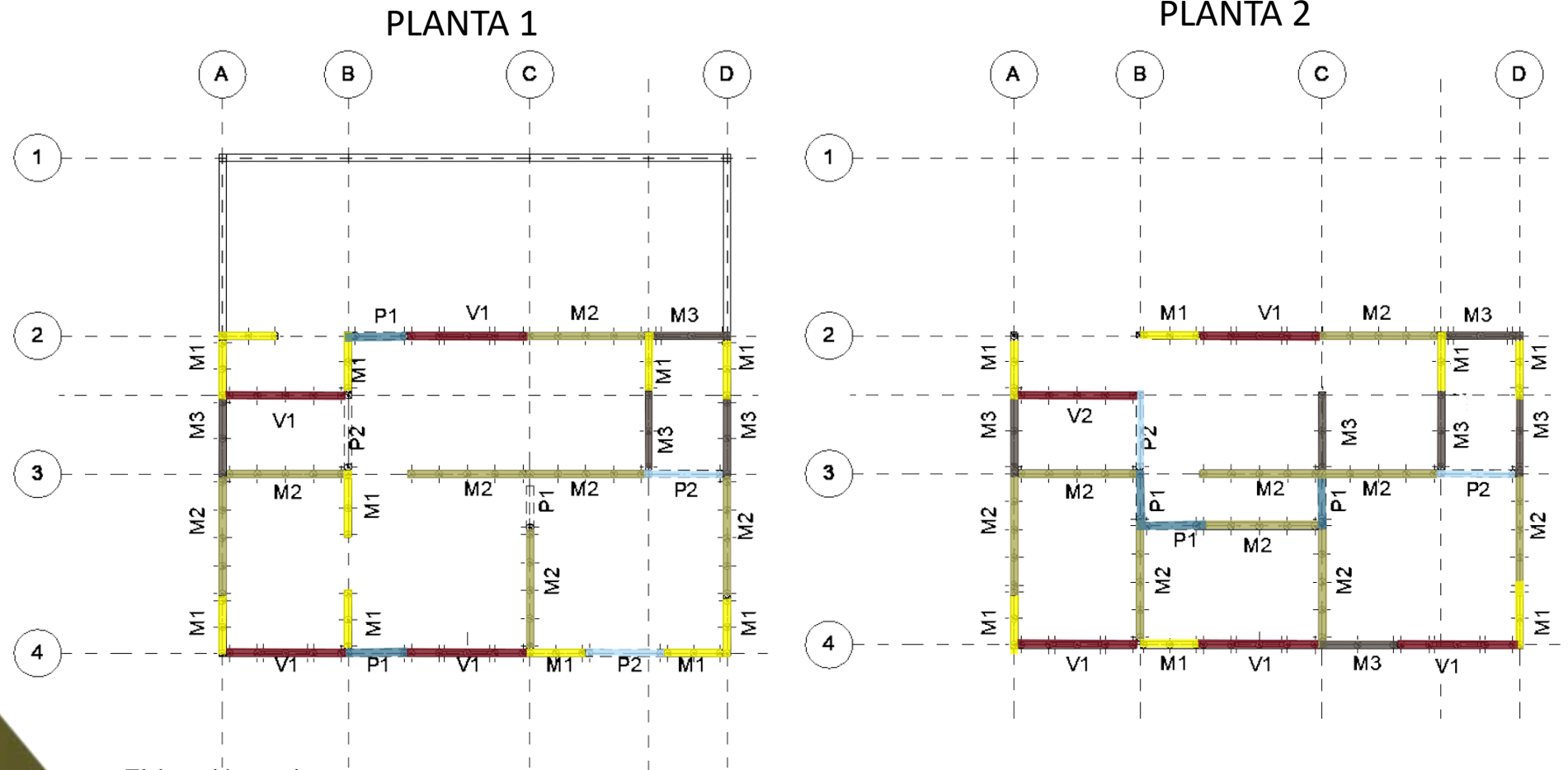


A medida que se vaya avanzando con el armado de paneles, se van uniendo entre ellos usando varillas con rosca a cada tercio de altura.

PANELES ENSAMBLAJE

Después de relacionarse con las medidas de cada panel, se armaron de acuerdo al diseño arquitectónico, teniendo en cuenta factores, como que los paneles queden ubicados de manera que tenga la posibilidad de realizar un empalme con otro panel, ya sea de muro o ventana.

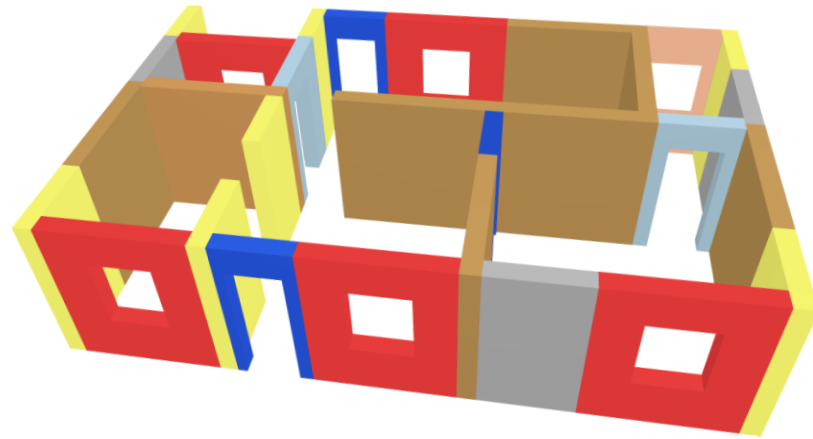
Se debe seguir la nomenclatura de los paneles, guiándose por los colores de cada uno, o por su número, para identificar como se deben unir.



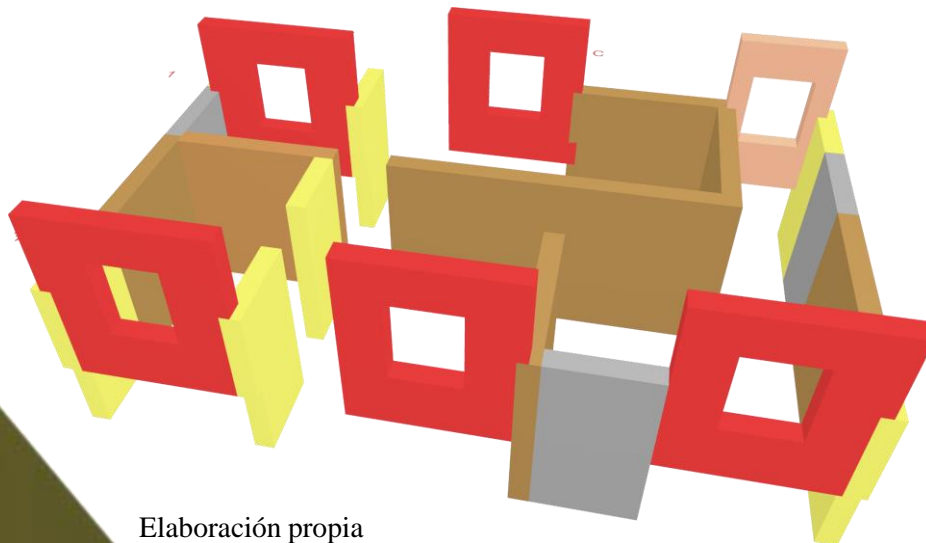
CONFORMACIÓN MUROS

Siguiendo la nomenclatura, los muros deben quedar conformados de esta manera, e instalar las diagonales en las esquinas de los muros, de manera que los muros consigan la resistencia adecuada.

MUROS PLANTA 1



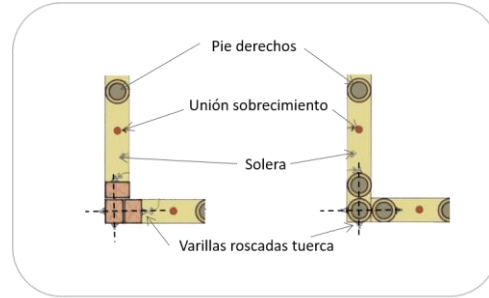
MUROS PLANTA 2



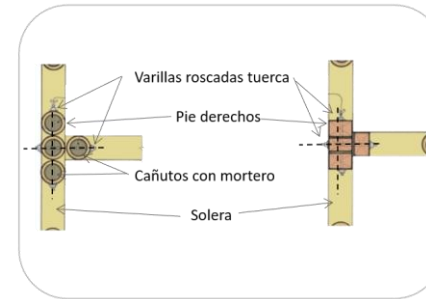
UNIÓN PANELES

En el siguiente esquema, se identifica el tipo de unión que se debe ejercer, se debe identificar la nomenclatura y según el color, emplear algún tipo de unión, ya sea uniones en L, T o Cruz.

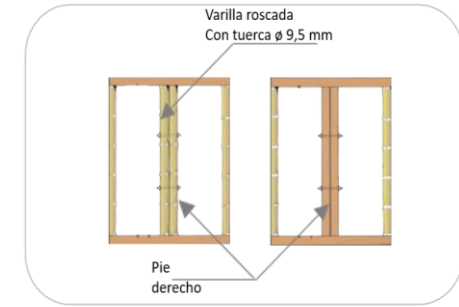
UNIÓN 1



UNIÓN 2

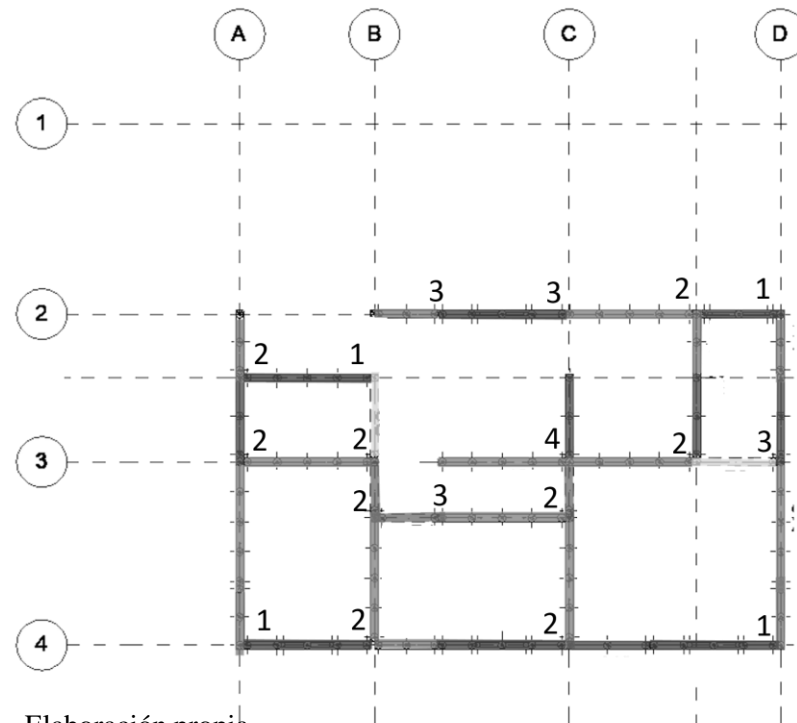


UNIÓN 3



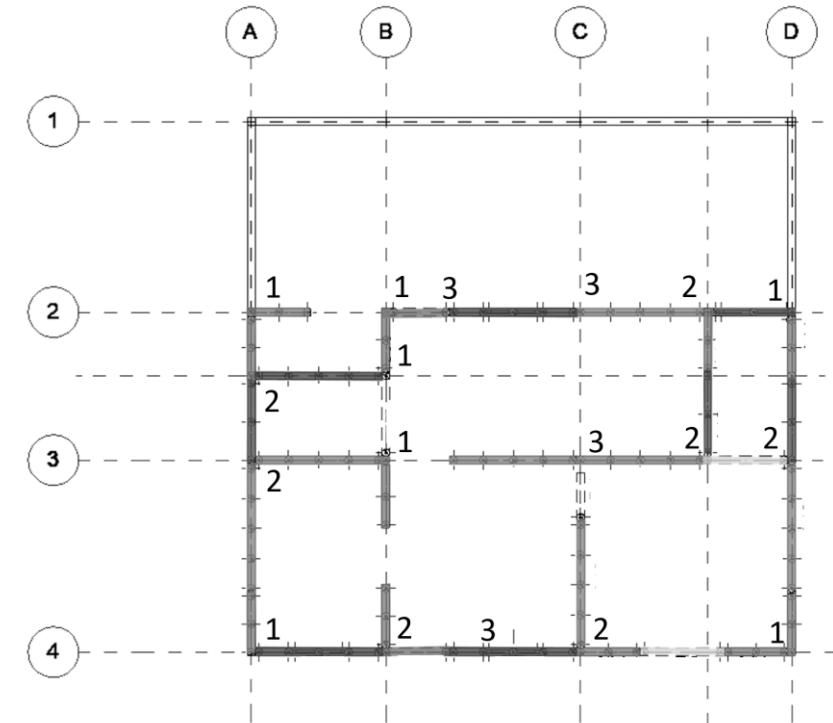
Adaptado de Guadua y bambu Colombia, Por Techeche, G. 2013. <https://guaduabambucolombia.co/union-soleras-guadua-curso-sismo-resistente/>

PLANTA 1

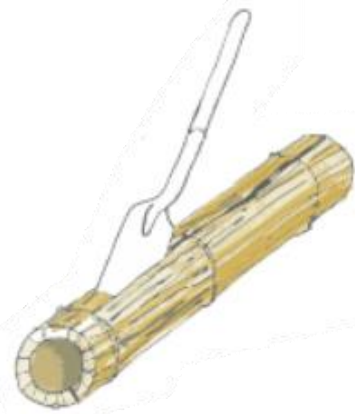


Elaboración propia

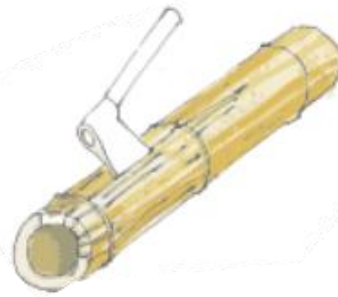
PLANTA 2



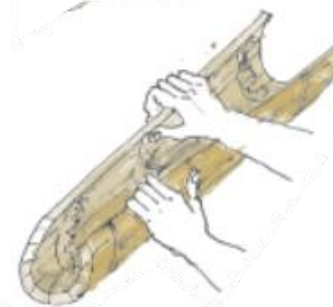
FABRICACIÓN ESTERILLA



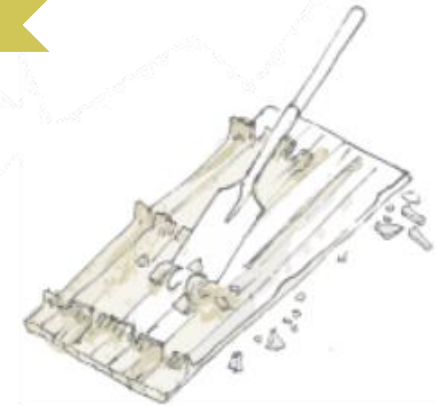
Usar la hacha para hacer cortes sucesivos en el sentido de las fibras de la guadua con una separación de 2-3 cm.



Con la misma herramienta abrir longitudinalmente de lado a lado.



Abrir la esterilla con las manos hasta que quede plana y remover la capa blanda interna.



Limpiar y lavar la esterilla, y sumergir en una solución de pentaborato durante 4 días.

FABRICACIÓN MUROS



Se mezclan las cantidades correspondientes de cemento para rellenar.



Se sujeta la malla de gallinero o electrosoldada con clavos.



Después, se clava la esterilla de guadua, utilizando puntillas.



Se va rellenando de manera progresiva, de manera que la malla no interfiera.



Se aplica el recubrimiento de cemento en los dos lados, o solo por el exterior.

Adaptado de “Manual de construcción en guadua” por Morán, J. (2009). (<https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2009-construir-con-guadua-manual-de-construccic3b3n.pdf>)



El entrepiso debe soportar las cargas verticales establecidas en el Título B, de la NSR-10.



Debe poseer suficiente rigidez en su propio plano para garantizar su trabajo como diafragma y debe consistir en:

- Largueros, viguetas o alfardas que soporten el recubrimiento o piso.
- El recubrimiento debe resistir la fuerza cortante y puede hacerse de:



- Esterilla de guadua, malla de refuerzo electrosoldado y mortero de cemento.
- Malla expandida, malla de refuerzo electrosoldado y mortero de cemento.
- Tablas de madera clavadas a la estructura de soporte del entrepiso.



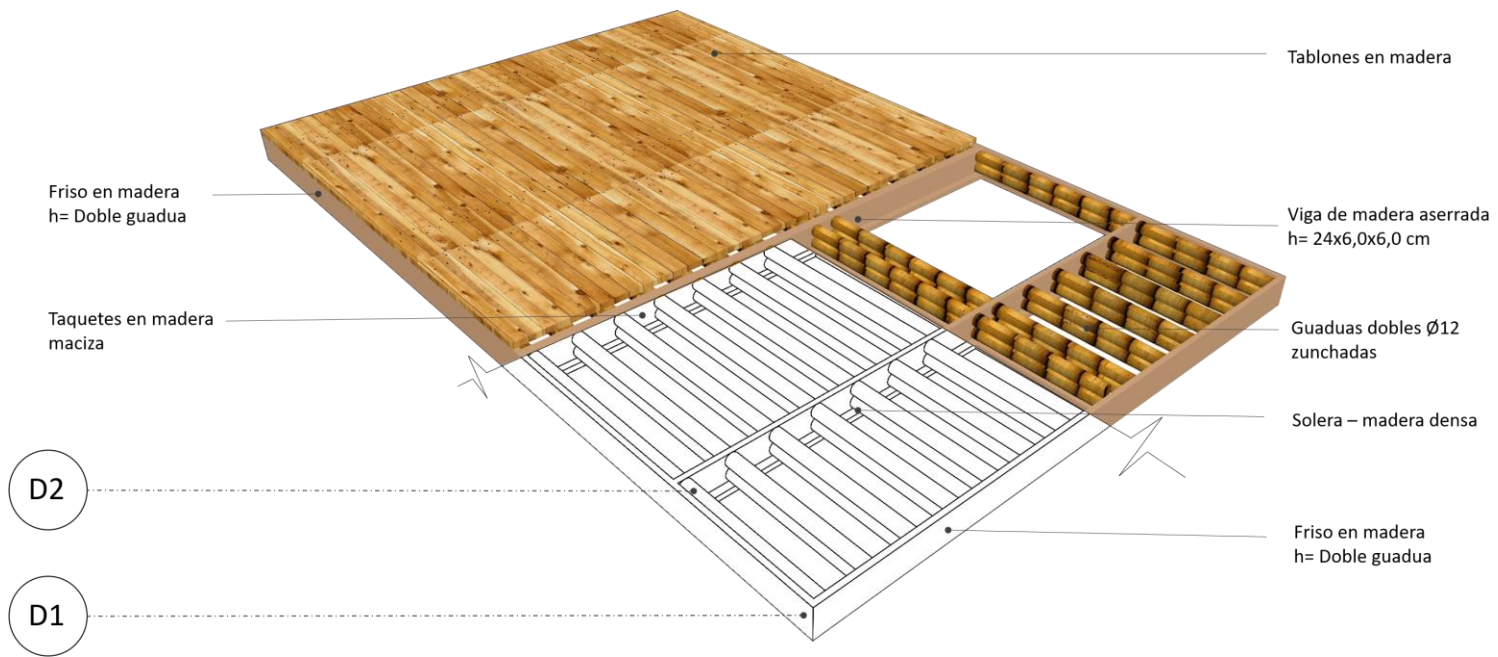
Los entrepisos deben formar un diafragma que trabaje como un conjunto. Para ello, los elementos del entrepiso deben estar debidamente vinculados a los demás elementos.



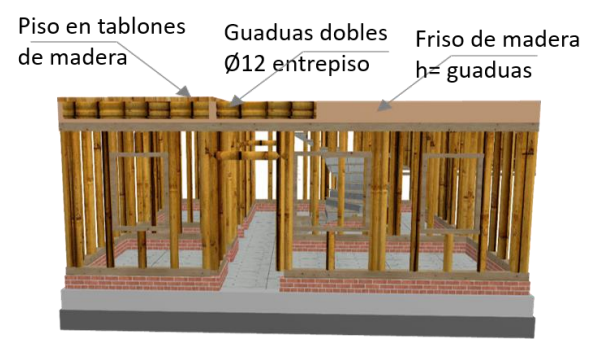
No se permiten entrepisos en losa de concreto para la construcción de viviendas en bahareque encementado, de acuerdo con la NSR-10, Título G.



ENTREPISO DETALLES



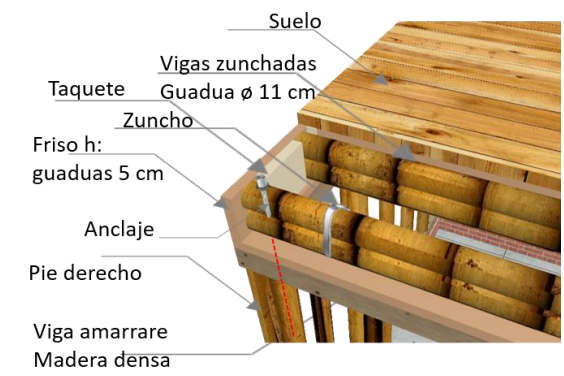
DETALLE 3



Elaboración propia

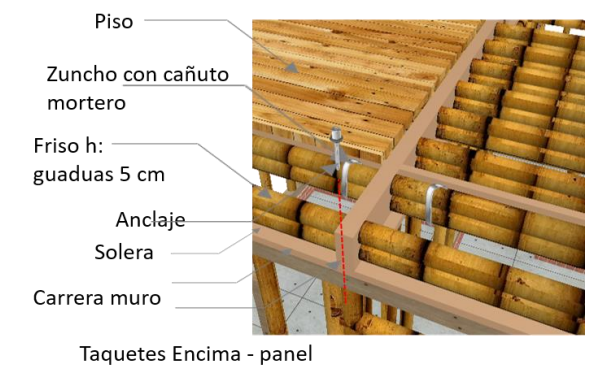
Se identifican una perspectiva de la doble guadua y elementos de madera.

DETALLE 2



Se detalla la conformación en las esquinas del entrepiso y sus uniones.

DETALLE 1



Se identifican la conformación entre vigas y guaduas, y su respectiva unión.



ENTREPISO - PROCESO

1

Una vez configurados los paneles de muro, se debe poner una vigueta de madera maciza por los ejes establecidos, donde deben estar los paneles de muro, y hacer un amarre con pernos.

2

Para la estructura, se va a utilizar guadua de 12doble, por lo que se deben zunchar entre si, e ir rellenándola de mortero, en las partes donde va a ir pernado.

3

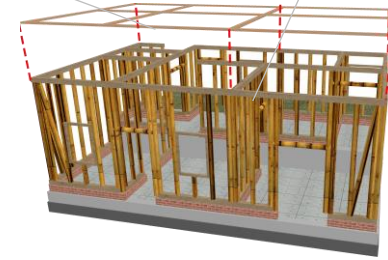
Se debe colocar un friso que rodee toda la estructura, de manera que esta tenga una altura igual a la doble guadua.

4

Una vez este lista la estructura, se van disponiendo tablonces de madera, para ir conformando el piso de la segunda planta.

Vigueta de amarre –
madera maciza

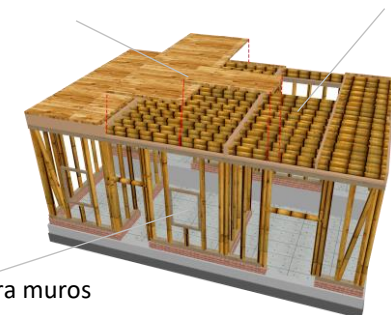
Paneles con solera en
madera aserrada



Tablonces de madera

Estructura entrepiso

Estructura muros





Los elementos portantes de la cubierta deben conformar un conjunto estable para cargas laterales, para lo cual tendrán los anclajes y arriostramientos requeridos.



Las correas o los elementos que transmitan las cargas de cubierta a los muros estructurales de carga, deben diseñarse para que puedan transferir las cargas tanto verticales como horizontales y deben anclarse en la carrera o solera superior que sirve de amarre de los muros estructurales.



Las correas pueden construirse en madera aserrada o guadua.



Cuando las correas se construyen en guadua, los cantos en contacto directo con el muro deben rellenarse de mortero de cemento fluido.

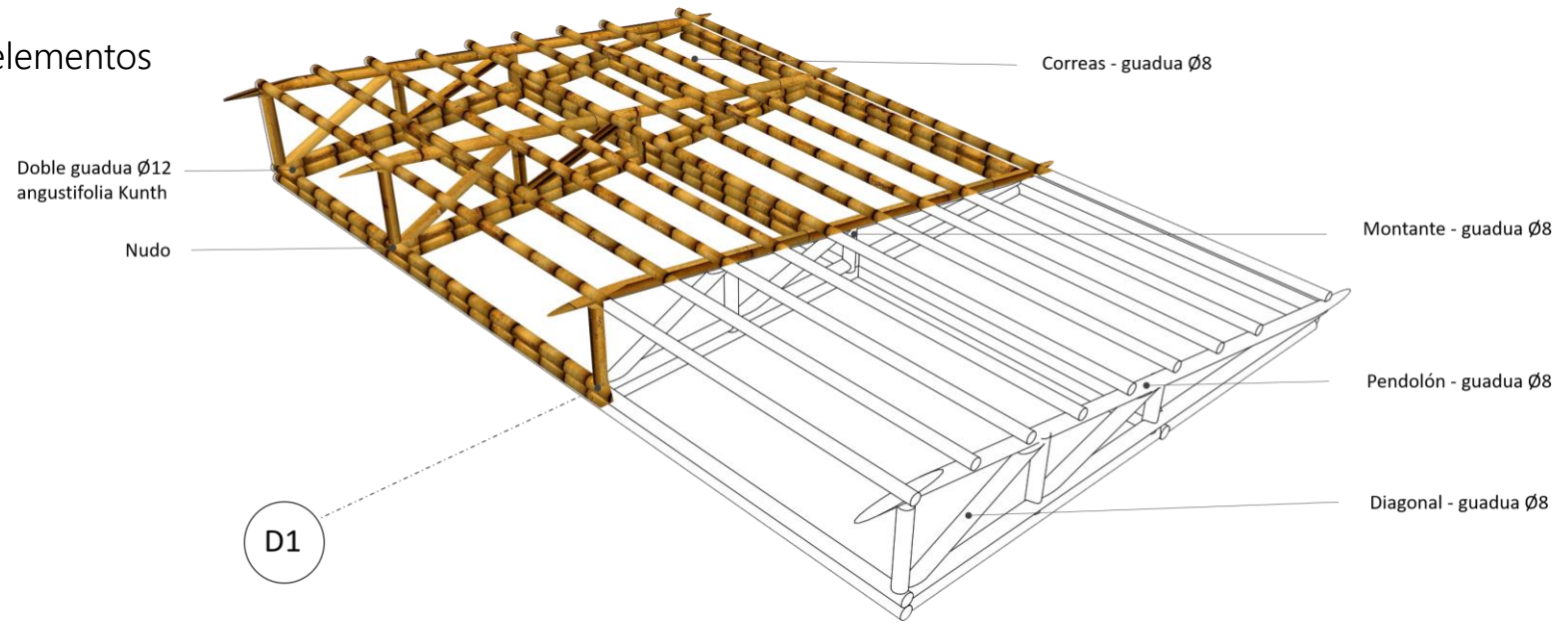


Cuando se utilicen cubiertas de teja de barro, debe evitarse su contacto directo con la guadua, mediante un aislamiento impermeable, pues estas transmiten la humedad por capilaridad provocando pudrición de las correas.

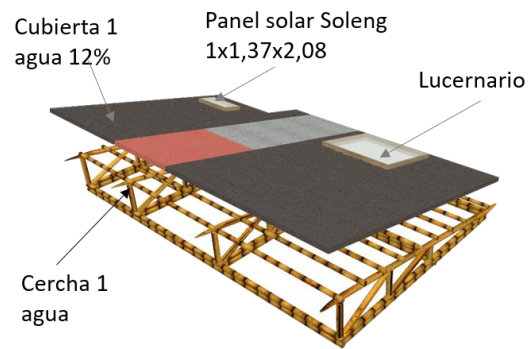


CUBIERTA DETALLES

Los elementos



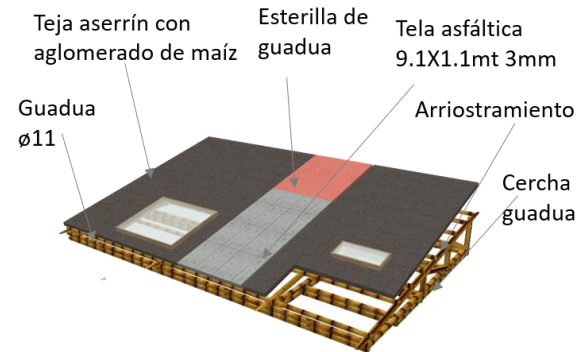
DETALLE 3



Elaboración propia

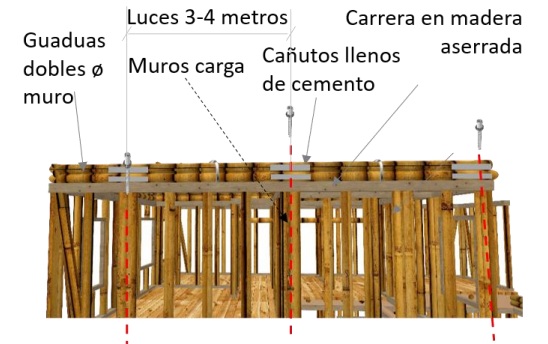
Se identifican una perspectiva de diferente de los elementos que componen la cubierta.

DETALLE 2



Se detalla la composición de la cubierta, especificando el tipo de teja.

DETALLE 1



Se identifican las distancias entre los diferentes elementos de cubierta.

CUBIERTA - PROCESO

1

Se hacen las correas en guadua de 8Ø de acuerdo a las medidas y luces proporcionadas en los planos y detalles. No olvidar que se debe ir rellenando de mortero las zonas donde van haber empalmes con otras guaduas.

2

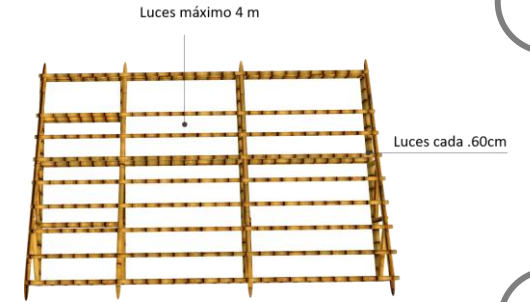
Una vez se tenga la estructura de la cubierta, se debe hacer un recubrimiento con esterilla de guadua por medio de clavos o pernos.

3

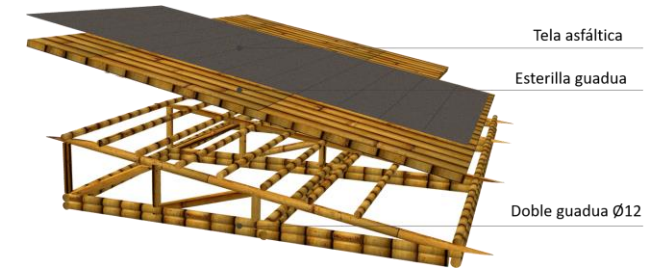
Para evitar el contacto directo con la teja, se debe poner un impermeabilizante, en este caso se está manejando una tela asfáltica de 9.11x1.1x33 mm.

4

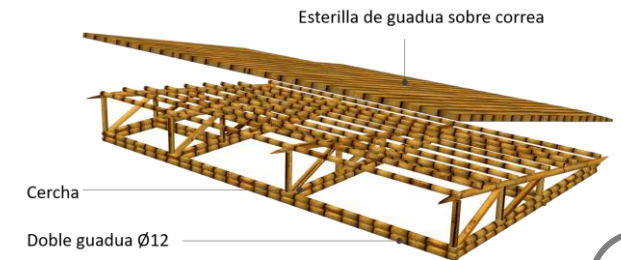
Una vez se haya secado y limpiado del impermeabilizante, se deben poner las tejas, empezando por las esquinas, por el material de la teja, se pueden ir clavando a la estructura.



2



3

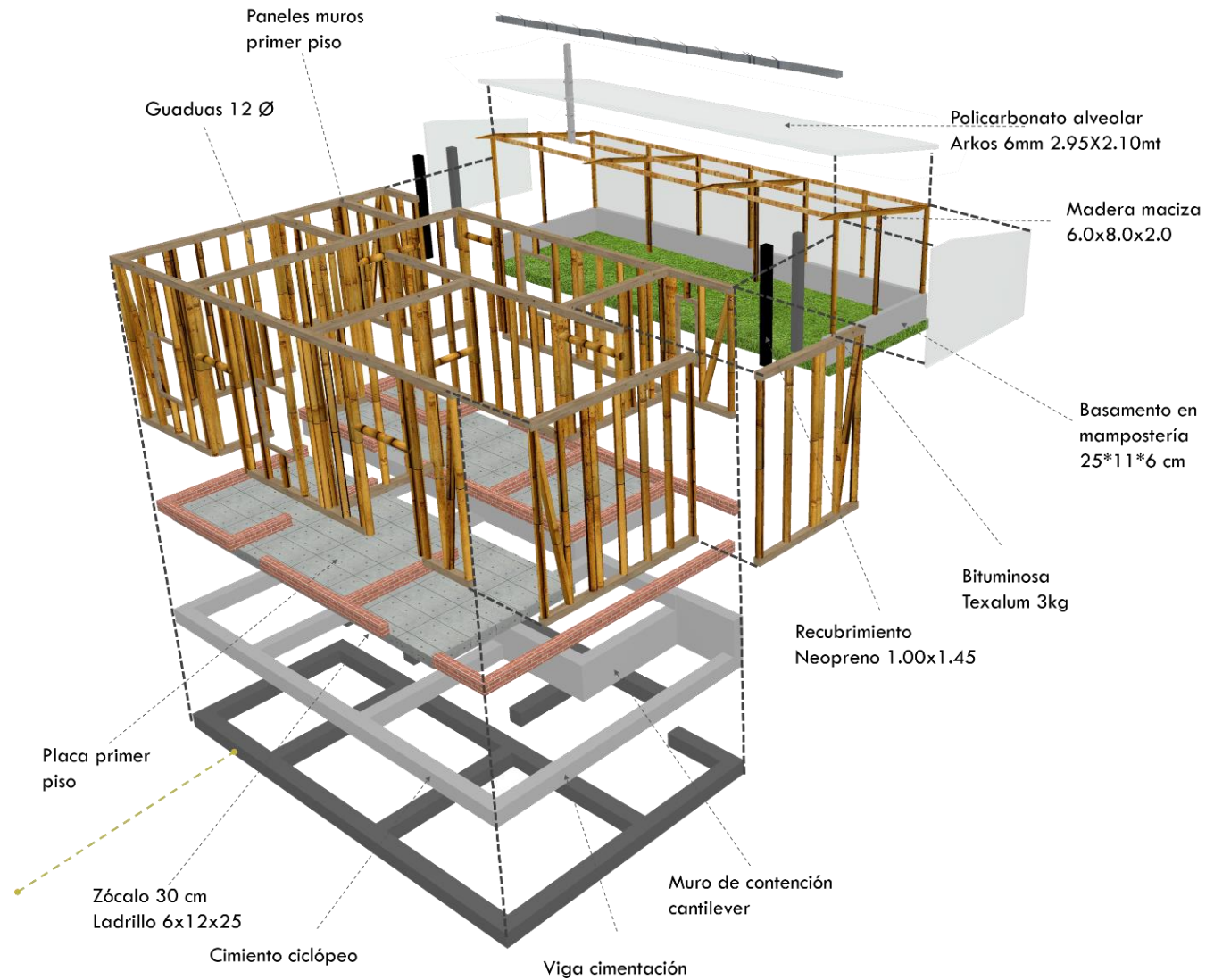


4



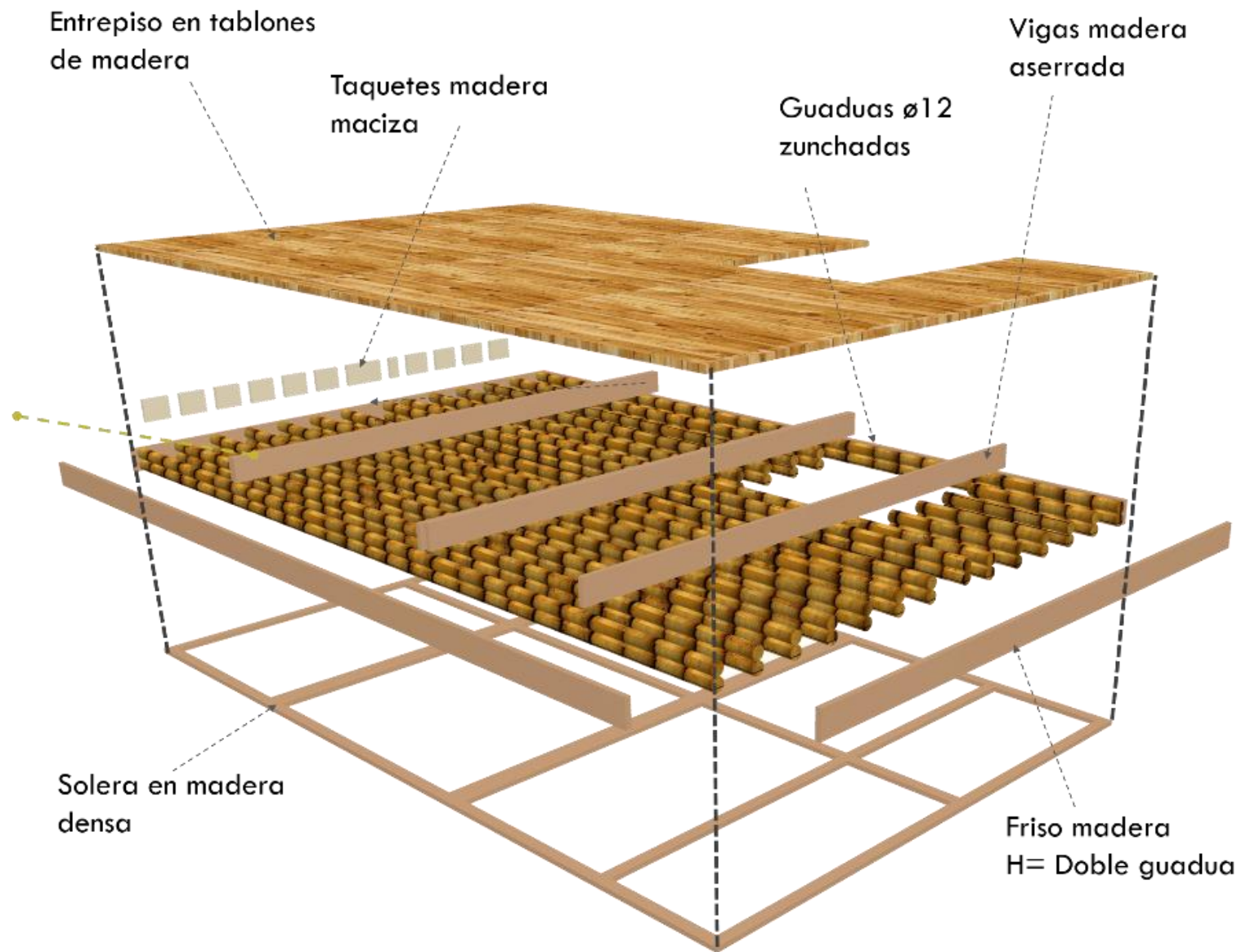
ENSAMBLAJE – PRIMERA PLANTA

Para tener claridad en el ensamble de todos los elementos, se deben verificar los siguientes modelos 3D, para identificar el orden correcto o disposición de cada uno de los componentes de la vivienda.



Elaboración propia

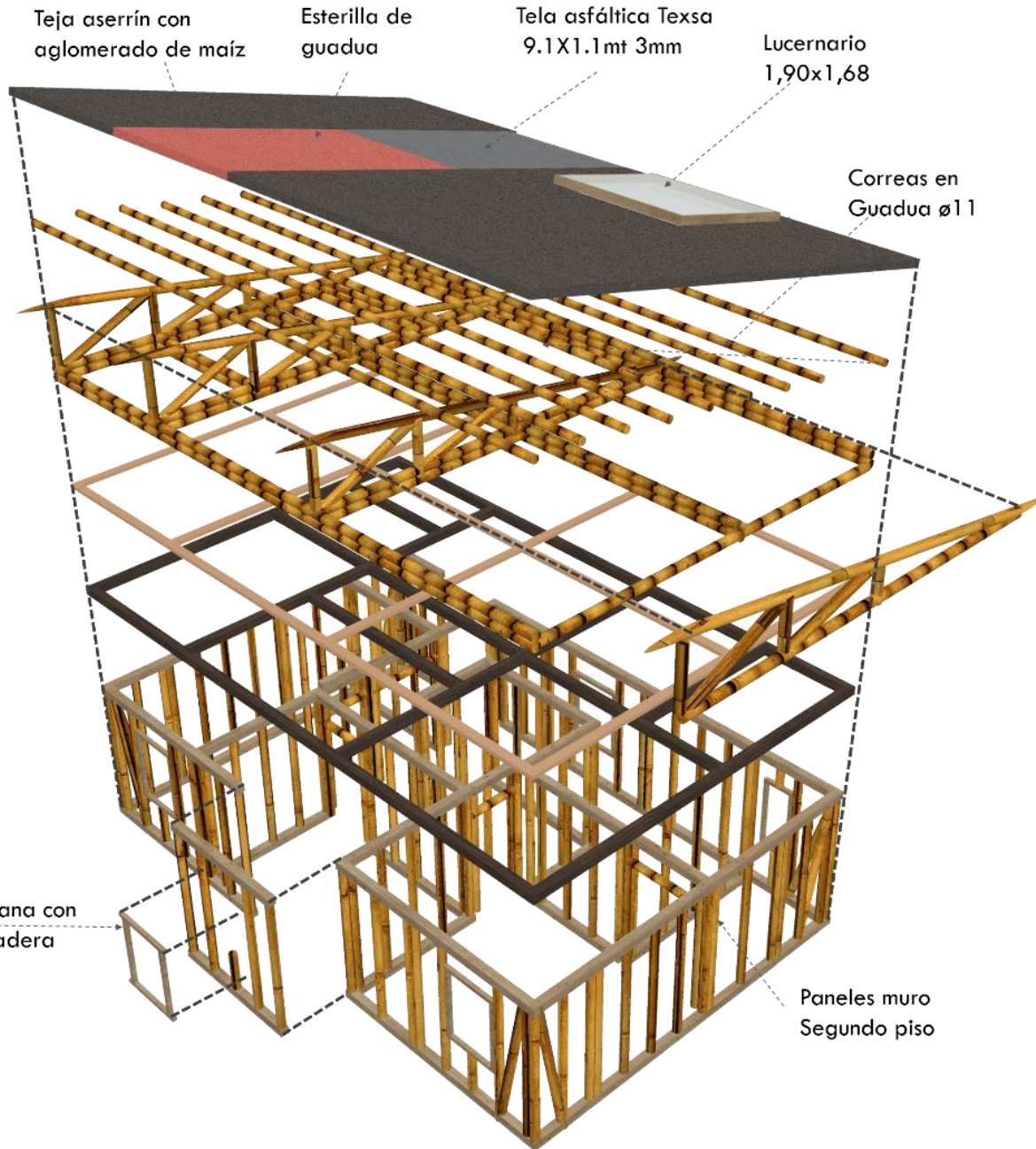
ENSAMBLAJE ENTREPISO



Elaboración propia



ENSAMBLAJE – SEGUNDA PLANTA



Elaboración propia



DEFINICIÓN: Se refiere a lograr un desarrollo a partir del uso de recursos naturales, sin que dicha explotación lleve a poner en riesgo la existencia futura de los recursos en cuestión. Es un principio que mantiene el bajo impacto ambiental, como norma principal en su implementación.

INTRODUCCIÓN: Esta vivienda, tiene la particularidad de implementar diferentes aspectos de sostenibilidad ambiental, que harán que su vivienda, sea capaz de ahorrar energía, recursos, y por tanto dinero.

Pero además se diseño basado en un sello de calidad por parte del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible Casa Colombia. Lo cual, le asegura que su vivienda, será una vivienda cómoda, que le produzca un ahorro a su familia y que además tendrá un bajo impacto ambiental.

SISTEMA CAPTACIÓN AGUA LLUVIA – CALEFACCIÓN SOLAR: Contando con diseño de un sistema de recolección de agua lluvia, de manera que su vivienda sea capaz de ahorrar agua. Al mismo tiempo, este sistema está conectado a un sistema de calefacción de agua lluvia, para alternamente efectuar un ahorro energético, y la vivienda disponga de agua caliente proveniente de este sistema.

INVERNADERO: Asimismo, se diseño un invernadero, de manera que la vivienda cuente con un espacio específico para el cultivo de diferentes alimentos, de manera que su familia tenga una fuente de abastecimiento de comida.



INVERNADERO DETALLE

Policarbonato alveolar Arkos
6mmx2.95x2.10 m

Viga de madera
maciza 6.0x8.0x2.0 cm

Pilar madera
maciza 6.0x8.0x2.0 cm

Basamento en ladrillo
6x12x25 = 40 cm

Recubrimiento
Neopreno
1.00x1.45 m

Perfil tipo u
Herralum 6mm

Armado superior

Armado inferior

Perno 3/8"

Zócalo ladrillo 25x11x6
cm - h: 30 cm

Armadura

Viga de cimentación 25x30
cm - concreto reforzado

Cimiento ciclópeo -
Concreto simple 2500 psi

Terreno

D2

D1

D3

INVERNADERO PROCESO

1

Después de tener la vivienda construida, se adosará el invernadero, empezando por el basamento hecho de ladrillos y siguiendo los ejes marcados por los planos. Elemento que funciona como un aislante a la humedad, además de ser la base del invernadero.

2

Continuamente, se realiza la estructura en madera maciza, como lo vayan mostrando los planos, y haciendo los anclajes hacia el basamento.

3

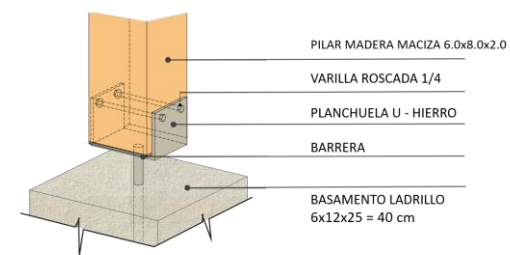
Una vez este armado el esqueleto de madera, se deben ensamblar los policarbonatos por medio de un perno 3/8" que atraviese los elementos.

4

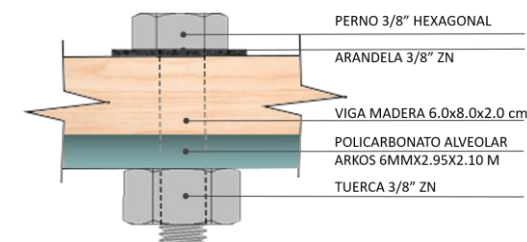
Finalmente las zonas donde quede adosado a la vivienda, se debe implementar un recubrimiento en neopreno, para que este cumpla función de ser una zona hermética.



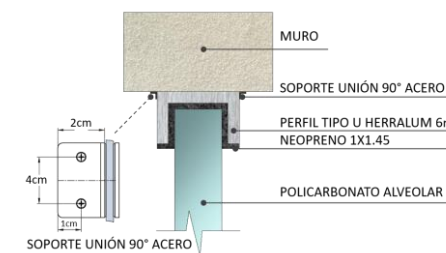
1



2



3



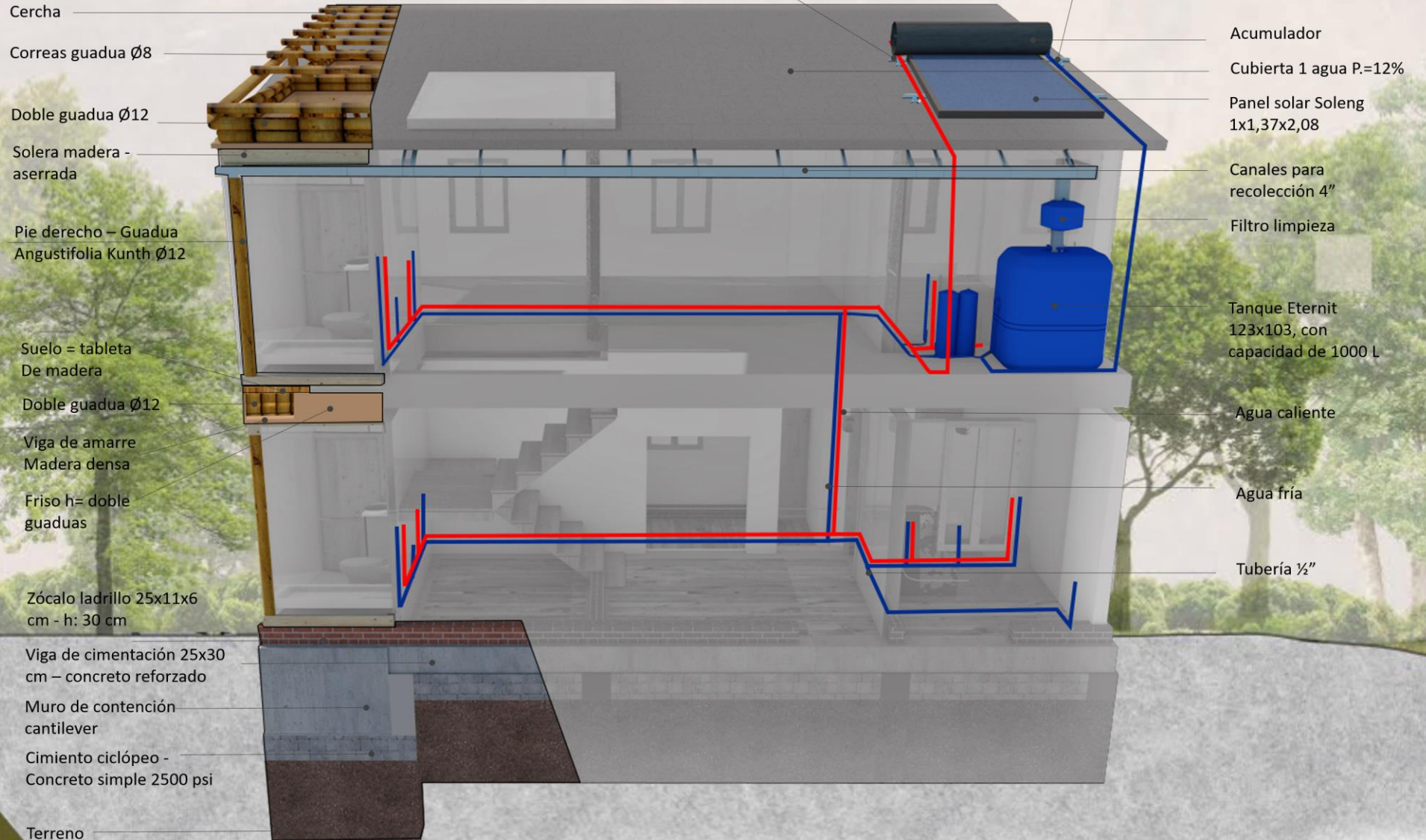
4

INSTALACIONES CALEFACCIÓN SOLAR

D2

D1

INSTALACIONES CAPTACIÓN AGUAS PLUVIALES



Elaboración propia

CALEFACCIÓN SOLAR PROCESO

SISTEMA AGUA LLUVIA PROCESO

NOTA: La instalación del sistema recolector de agua lluvia se realiza principalmente siguiendo los planos técnicos brindados, sin embargo, hay algunos aspectos que se deben especificar.

1

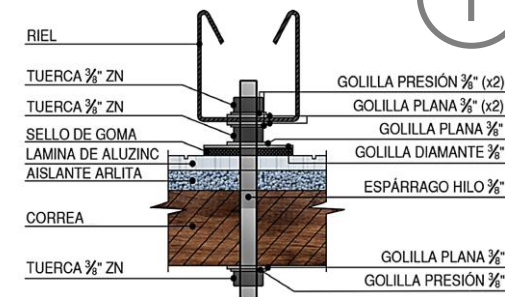
El panel de calefacción del proveedor Soleng, debe ir previamente anclado a la estructura de cubierta de la vivienda, valiéndose de las correas de la cubierta, y siendo fijadas con un perno.

2

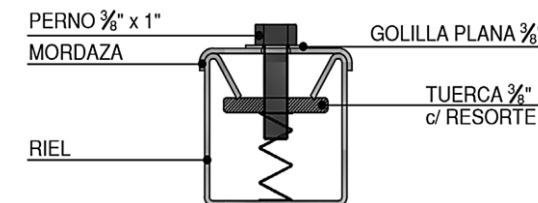
Adicionalmente, se ubican unas mordazas para ayudar a soportar los paneles.

3

Para el sistema de captación de aguas lluvias, se debe instalar una canaleta al final de la cubierta para poder recolectar el agua por ahí.



2



3



MANTENIMIENTO



Los elementos metálicos usados en las uniones que estarán en contacto con la lluvia deben tener un tratamiento anticorrosivo.



Para el mantenimiento de las estructuras durante la operación se debe aplicar una pintura de aceite o de alguna laca, aunque lo más seguro son los aceites y resinas a base de linaza. Por eso se recomienda utilizar aceite del proveedor Teka.



Debe aplicarse a una mano sobre la guadua, libre de capas previas de productos como barnices, pinturas, lacas, selladores, etc.



Se debe aplicar con una brocha o cepillo, y notando como la madera va absorbiendo. En maderas duras debe ser mas moderada debido a su poca capacidad de absorción.



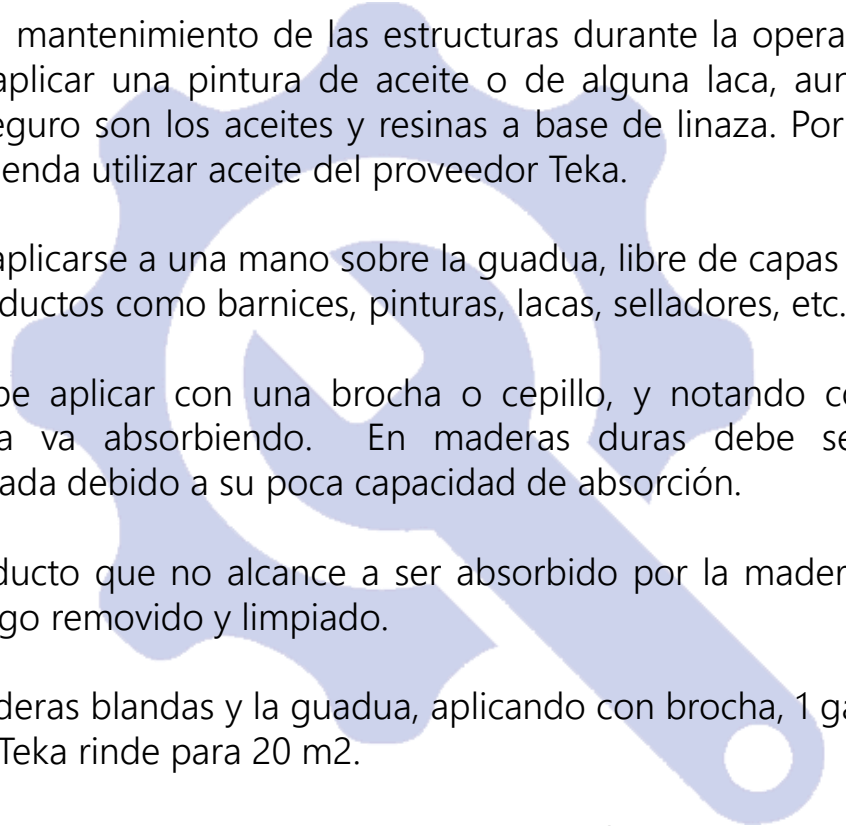
El producto que no alcance a ser absorbido por la madera debe ser luego removido y limpiado.



En Maderas blandas y la guadua, aplicando con brocha, 1 galón de aceite Teka rinde para 20 m².



Es necesario hacer este mantenimiento periódico que debe ser en un máximo de 2 años dependiendo de la apariencia que se quiera y del desgaste de la guadua.





¡GRACIAS!

Morán, J. 2009, Manual de construcción en guadua. <https://bambuecuador.files.wordpress.com/2018/01/2009-construir-con-guadua-manual-de-construccic3b3n.pdf>

Oña, M. Construcción en guadua, abril 2019, Guía didáctica para diseño y construcción en guadua. https://www.researchgate.net/publication/332530607_Guia_Didactica_para_Diseno_y_Construccion_de_Estructuras_de_Guadua_GaK_y_otros_Bambues

Teneche, G. 2013, Guadua y bambú Colombia. <https://guaduabambucolombia.co/union-soleras-guadua-curso-sismo-resistente/>

Norma Sismo Resistente [NSR-10], 2010, https://camacol.co/sites/default/files/Título%20G%20NSR-10%20del%20Decreto%20926%20del%2019032010_0.pdf

