

# **CARTILLA ILUSTRADA DE AUTOCONSTRUCCIÓN**



**GUÍA PRÁCTICA APLICADA  
A LA CONSTRUCCIÓN DE  
VIVIENDAS EN BAHAREQUE**

## PRESENTACIÓN

---

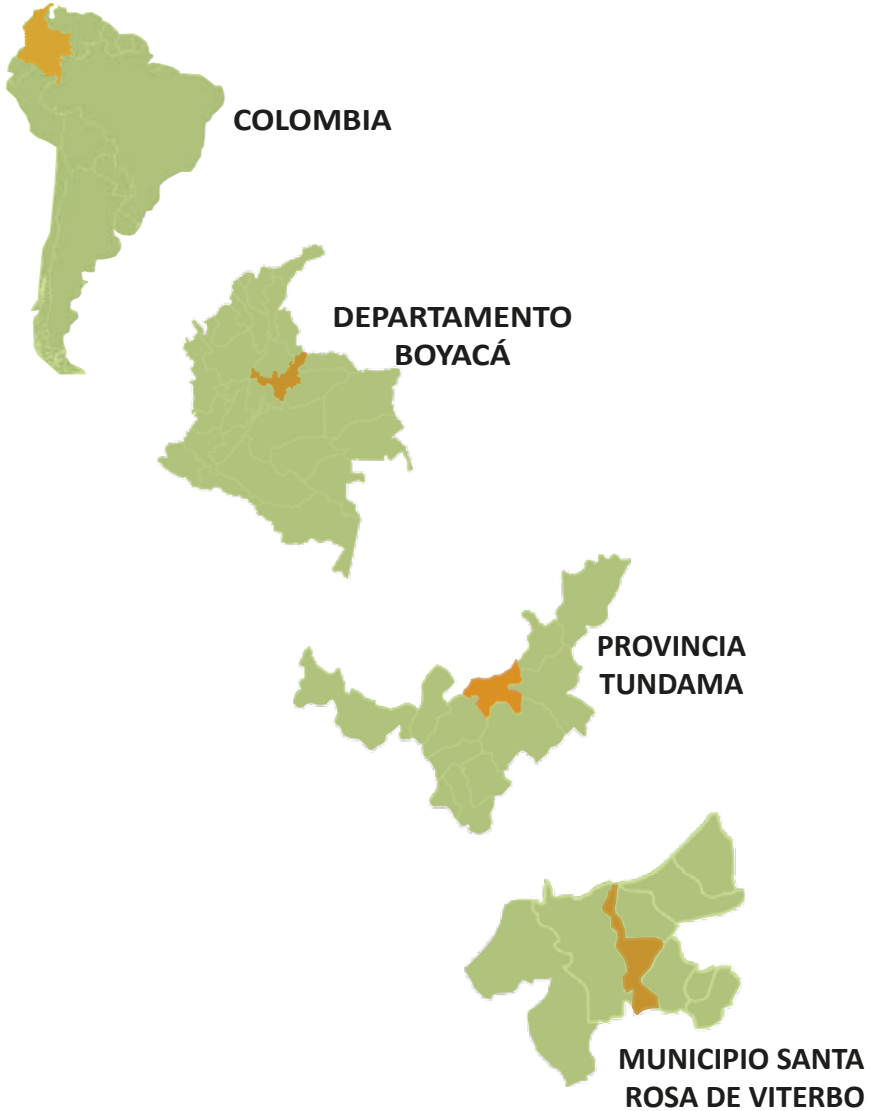
Esta cartilla ilustrada tiene como objeto complementar el conocimiento y la experiencia adquirida en el desarrollo de un taller constructivo dirigido a la comunidad, donde se encontraban visitantes y habitantes de la Vereda Cucho (Santa Rosa de Viterbo, Boyacá - Colombia), quienes presenciaron y aprendieron el proceso constructivo de la técnica del bahareque para el desarrollo de una vivienda de interés cultural (VIC).

Por medio de esta cartilla será asistido el proceso constructivo de su vivienda con la información necesaria para desarrollarlo de principio a fin. Las soluciones que aquí se presentan son específicas para implementar en zona rural, ya que han sido determinadas a partir de las costumbres del hogar campesino, los tipos de construcción existentes al transcurrir el tiempo, la cultura representativa y la comunidad que habita dichos lugares.

Las personas que utilicen esta cartilla para guiar la construcción de su vivienda deben tener en cuenta que esta fue pensada y diseñada como un TODO, es decir se debe utilizar el sistema completo; construir de este modo genera una característica especial a su vivienda, ya que por los materiales que emplearemos en la construcción, la modalidad y los recursos, será una VIVIENDA DE INTERÉS CULTURAL (VIC), este tipo de construcción permite el trabajo colaborativo, sin importar generos o edad, por este motivo usted deberá asegurarse de seguir los pasos ilustrados a continuación con precaución y responsabilidad.

## LOCALIZACIÓN

---



# **CARTILLA ILUSTRADA DE AUTOCONSTRUCCIÓN**

---

**Trabajo de grado:  
Transferencia tecnológica de técnicas vernáculas  
en comunidades rurales,  
Prototipo de vivienda campesina en Santa Rosa de Viterbo**

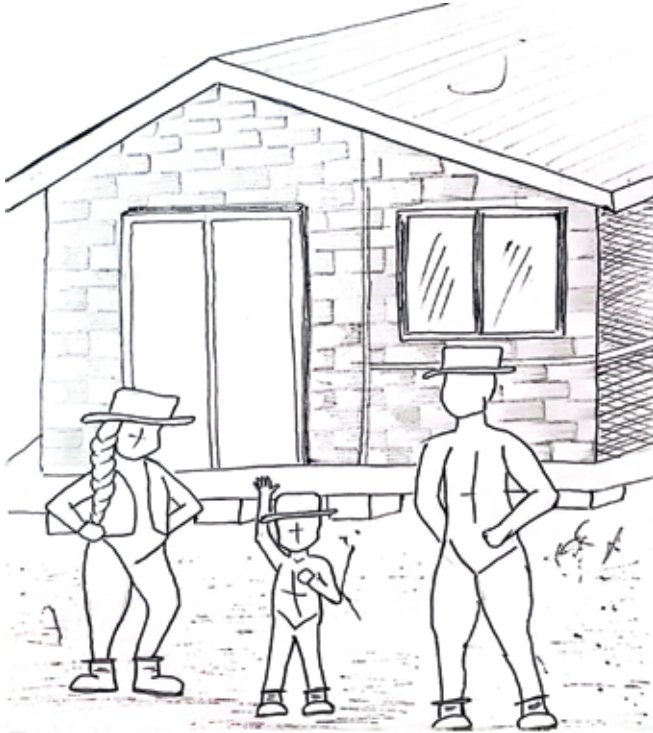
**Estudiante:  
Tatiana Orozco González**

**Director de tesis:  
Arq. Yuber Alberto Nope**

**Codirector:  
Arq. Erwin Zambrano Martinez**

**Programa Arquitectura, Facultad de Arquitectura  
Universidad La Gran Colombia**

**Bogotá  
2022-2**



## LA VIVIENDA DE INTERÉS CULTURAL

La Ley 2079 de 2021 establece normas respecto a vivienda y hábitat. La denominada “Vivienda de interés cultural” (VIC), tiene como objetivo abrir la puerta para el acceso a la vivienda teniendo como base las características, valores y en general, todos los aspectos que marcan su cultura, estableciéndola como una política a seguir por el estado que garantice el derecho a una vivienda digna, su construcción, adquisición o mejoramiento, a través del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

## INDICE

---

### 1. INTRODUCCION

Objetivo

Insumos

Proceso constructivo

### 2. PRELIMINARES

Insumos

Toma de niveles

Herramientas a utilizar

Descapote

Nivelación y replanteo

Excavaciones

### 7. INSTALACIONES

Tipos de instalaciones

Inst. hidrosanitarias

Inst. eléctricas

### 8. PISOS

Proceso constructivo

### 3. CIMENTACION

Insumos

Proceso constructivo

### 9. CARPINTERÍA

Instalación

### 4. MAMPOSTERIA

Insumos

Proceso constructivo

### 10. PAÑETES

Elaboración

### 11. PINTURA

Elaboración

### 5. ESTRUCTURA

Componentes

Insumos

Columnas o pilares

Tipos de paneles

Distribución de paneles

Vigas

### 12. LIMPIEZA

### 6. CUBIERTA

Especificaciones

## INTRODUCCIÓN

---

Esta cartilla hace parte del trabajo de grado que se titula “Transferencia tecnológica de técnicas vernáculas en comunidades rurales, prototipo de vivienda campesina en Santa Rosa De Viterbo.” Capítulo 6 “Construcción”, el cual recapitula la experiencia de construir un prototipo de vivienda campesina en Bahareque, con la participación de la comunidad, este como método evaluativo del proceso de capacitación y transferencia de conocimientos.

El taller fue realizado en la Vereda Cuche (Santa Rosa de Viterbo - Boyacá), los asistentes fueron cinco habitantes de la zona entre los cuales se encontraban los dueños del predio, un constructor con amplia experiencia y dos de sus ayudantes, diez arquitectos docentes de la Universidad la Gran Colombia con diferentes especialidades, una tecnóloga en construcciones arquitectónicas egresada de la Universidad la Gran Colombia, dos estudiantes México en una experiencia de intercambio en la facultad de arquitectura, tres integrantes de la Fundación Montesito (Lago de Tota) y una invitada externa.

Como resultado de la evaluación del taller una vez cursado, se concluyó la aceptación de este y se logró la apropiación de los conocimientos transferidos, tanto de los participantes locales como de los asistentes de otros lugares.

Esta cartilla es una herramienta que se transfiere a partir de la experiencia para que sirva como elemento multiplicador en un ejercicio de replica del prototipo de vivienda de interés cultural en un trabajo colaborativo.

## PRELIMINARES



Los preliminares son trabajos y obras necesarios antes de ejecutar cualquier tipo de construcción, se realizan para proteger el terreno y la integridad de las personas que se encontrarán en él, así como para permitir iniciar la construcción con facilidad y en buenas condiciones.

## INSUMOS

## HERRAMIENTAS A UTILIZAR



Carretilla



Pala



Maceta



Metro



SERRUCHO



Azadón



Nivel



Puntillas

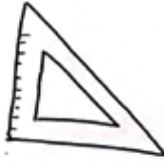




Estacas



Pica



Escuadra



Barra



Puntero



Martillo

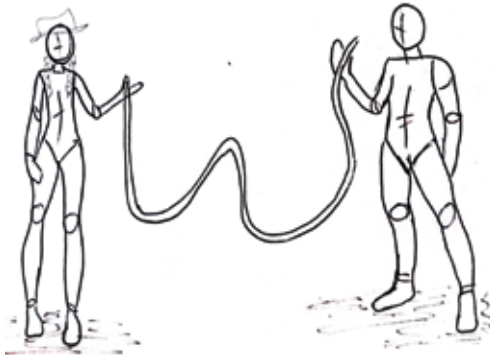


Hilo

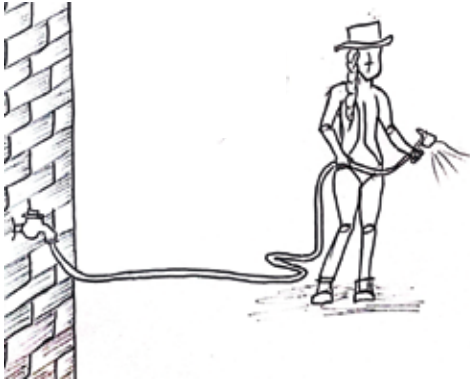
## NIVELACIÓN Y REPLANTEO

### NIVELACIÓN CON MANGUERA

El método más sencillo y efectivo para tomar niveles se hace valiéndose de una manguera transparente.

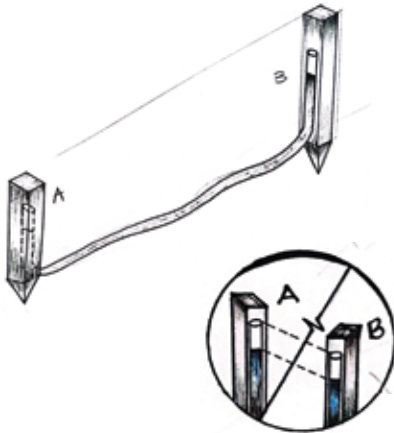


Se debe estirar la manguera y revisar que no se encuentre obstruida o rota.

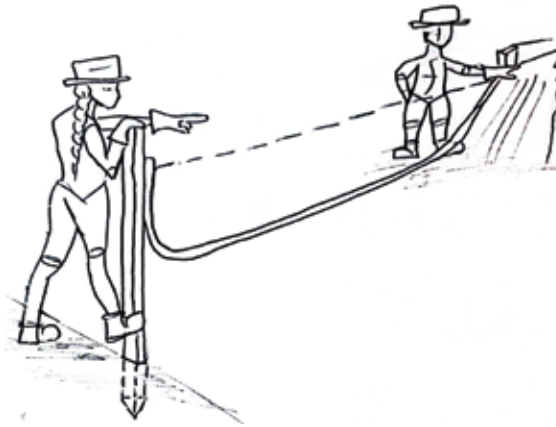


Se pone a correr el agua a través de la manguera para sacar impurezas y burbujas hasta que quede totalmente limpia y sin bolsas de aire.

Tomamos una estaca que se entierra en una de las esquinas del terreno dejando libre 1 m, que será la medida del nivel a tomar.

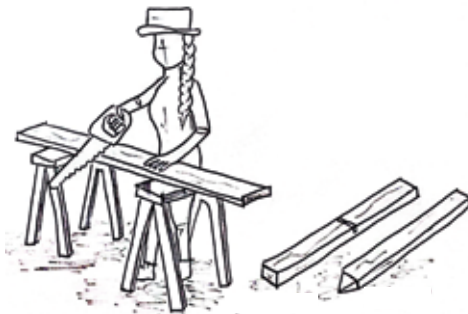


Se colocan las puntas de la manguera, una en el nivel principal que indica 1 m y la otra en el siguiente punto, el nivel del agua indicará donde se debe marcar.



## ELABORACIÓN DE CABALLETES

Los caballetes se colocan para marcar o fijar los hilos con los que se va a delimitar el área de terreno a intervenir.



Consisten en dos estacas clavadas al terreno y una tabla horizontal que las une.

Los caballetes se fijan en cada una de las esquinas del terreno, allí se marcan las medidas y se fijan los hilos que servirán para sacar niveles y ubicar los elementos constructivos al replantar.



## DESCAPOTE

El proceso de descapote se hace con la finalidad de limpiar el terreno de elementos orgánicos, además de retirar las raíces, plantas y demás que se encuentren sembrados en el mismo, así como basura y otros que no permitan o dificulten el desarrollo de las actividades de replanteo y localización.





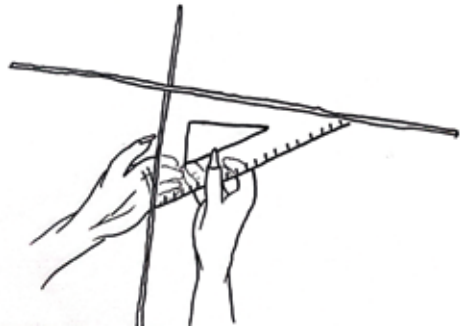
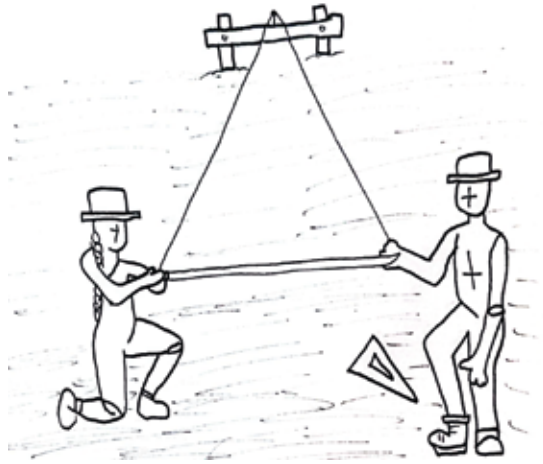
**Limpieza**



**Retiro de residuos**

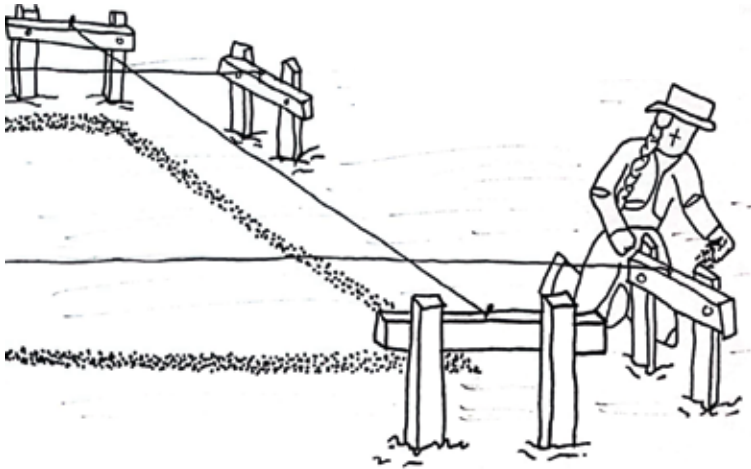
## REPLANTEO

Se coloca la escuadra para sacar el ángulo a  $90^\circ$  y poner el segundo caballete que servirá como punto de partida para trazar los encuadres restantes.



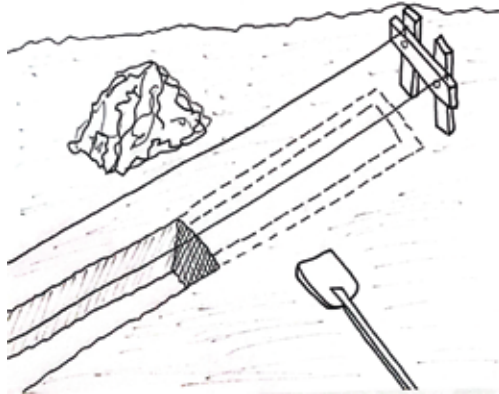
Revisión del ángulo

Después de colocar los caballetes restantes, se marcan los ángulos de cada vertice y se colocan los hilos correspondientes

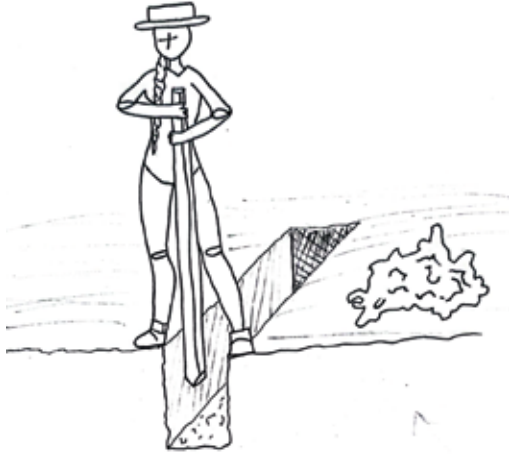


## EXCAVACIÓN

Los hilos colocados en los caballetes indicarían por donde se va a excavar para elaborar la cimentación. Esta se hará previo a la confirmación de los niveles para determinar su profundidad.



Línea de excavación



Se marca suavemente con la barra o la pica por donde indican los hilos y se procede a excavar por el centro, sacando la tierra.

Con un barretón se cortan los bordes para emparejar la excavación logrando que las paredes y el fondo queden totalmente lisas y cuadradas.

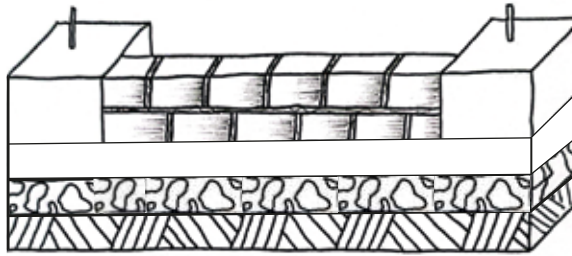


Aquí culmina la primera parte de el proceso constructivo de su vivienda, el cual se denominó PRELIMINARES.



## CIMENTACIÓN

La cimentación es la parte de la vivienda que va bajo la misma y sirve como sustento de la estructura, se encarga de recibir y transmitir las cargas al suelo.



## INSUMOS

## MATERIALES



Arena



Grava



Cemento

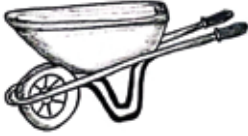


Piedra rajón



Agua

## HERRAMIENTAS A UTILIZAR



Carretilla



Pala



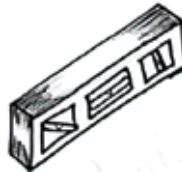
Espatula



Metro



Martillo



Nivel

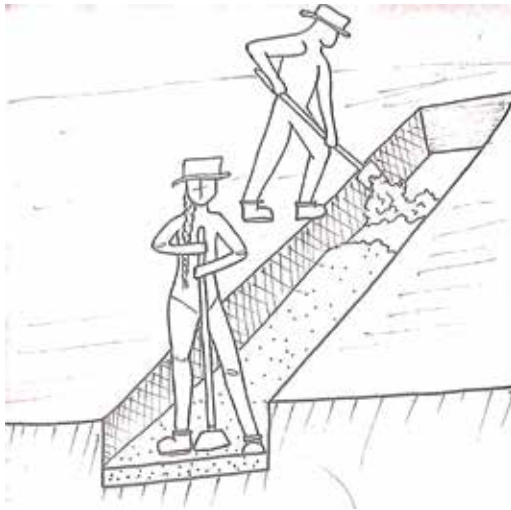


Puntillas

## PROCESO CONSTRUCTIVO

### CIMIENTO EN CONCRETO CICLOPEO

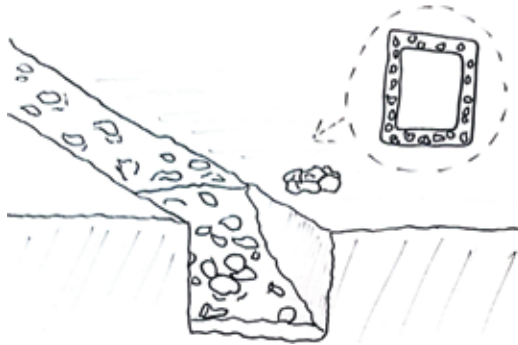
Después de nivelar la excavación en el fondo de paredes, se coloca una capa de 10cm de sub-base granular o recebo, que sirve para separar el cimiento del terreno natural y mejorar su resistencia. Esto se debe hacer agregando pequeñas cantidades de agua gradualmente para mejorar su compactación, la cual se hace utilizando un pisón metálico preferiblemente



Sub-base granular  
o recebo

Teniendo compactado el recebo, se coloca una mezcla de piedra rajón y media zonga. Esto se hace colocando una capa de piedra y una de mortero y así sucesivamente, golpeando con una barra para lograr que se distribuya uniformemente hasta llegar al nivel del terreno

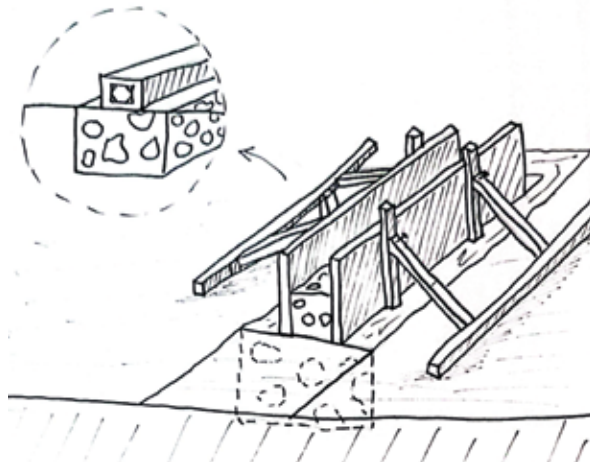




Concreto ciclopeo

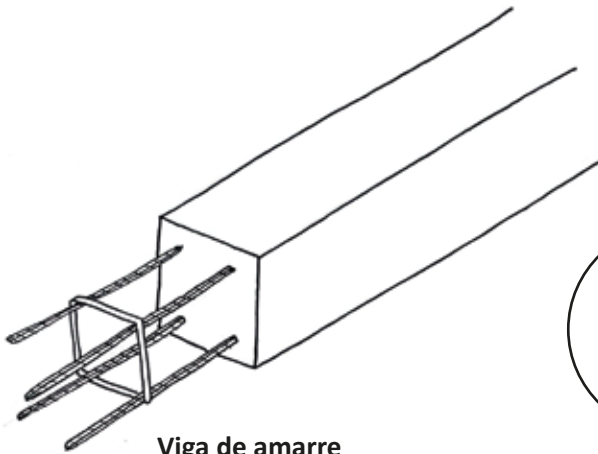
## VIGAS DE CIMENTACIÓN

Unen o enlazan las vigas a nivel de cimentación y van directamente sobre el concreto ciclopeo, construidas en concreto y reforzadas con hierro de acuerdo a las especificaciones

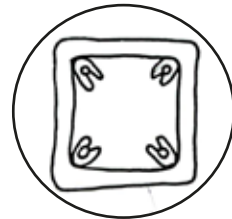


**Proceso constructivo:**

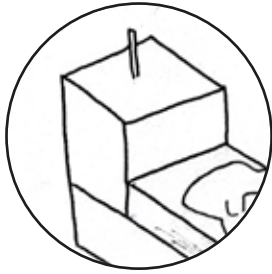
1. Localizar la ubicación de la viga
2. Colocar la formaleta que debe estar curada con aceite o acpm para evitar que se le pegue el concreto
3. Clavarla y arriostrarla para evitar que el empuje del concreto la derribe y se salga de ella
4. Colocar la canasta de hierro levantada con piedras o separadores para que quede embebida en el concreto, colocando de una vez el hierro para los arranques de las columnas, estos irán en cada dado o pedestal.
5. Vaciar el concreto vibrandolo para lograr una mejor distribución y alcance
6. Nivelar y emparejar
7. Desescofrar 12 horas después y curar con agua por 7 días



Viga de amarre

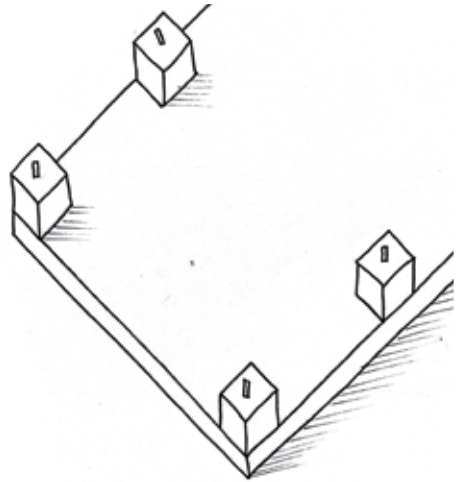


Amarre de fierros



La finalidad de los pedestales es dar apoyo a las columnas para absorber y dirigir las cargas.

Se construye de la misma manera que las vigas de cimentación, armando un cajón de madera, de las dimensiones que corresponda y vertiendo el concreto dejando aislado el hierro por medio de separadores que le darán el recubrimiento necesario



Aquí culmina la segunda parte de el proceso constructivo de su vivienda, el cual se denominó CIMENTACIÓN.

## MAMPOSTERÍA

### Zócalo o Rodapie:

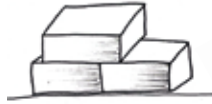
Es un elemento constructivo que se ubica en el perímetro de la construcción entre el suelo y la pared, además se usa como protección para la zona baja de la vivienda evitando los golpes que puedan dedormar el muro que se ubica sobre él y aislándolo de la humedad.

### INSUMOS

### MATERIALES Y HERRAMIENTAS



Cemento



Ladrillo



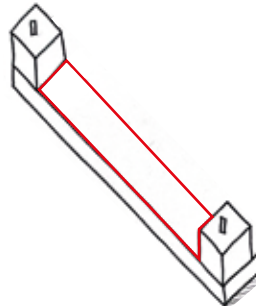
Espatula

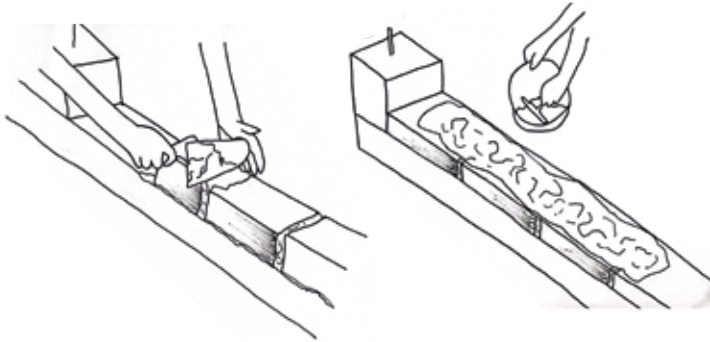


Nivel

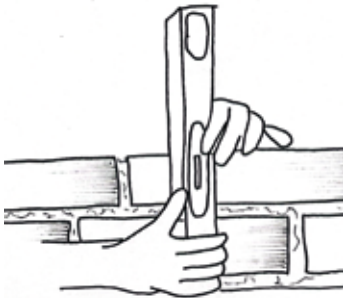
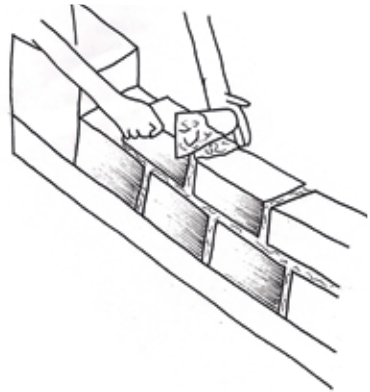
### PROCESO CONSTRUCTIVO

Este irá ubicado entre pedestales colocando varias hiladas de ladrillo hasta alcanzar su altura, uniéndolos con mortero de pega





Los mampuestos o ladrillos se deben colocar trabados, esto se hace comenzando la primer hilada con un ladrillo completo y la segunda con medio ladrillo, así quedan intercalados, lo que permite resistencia.



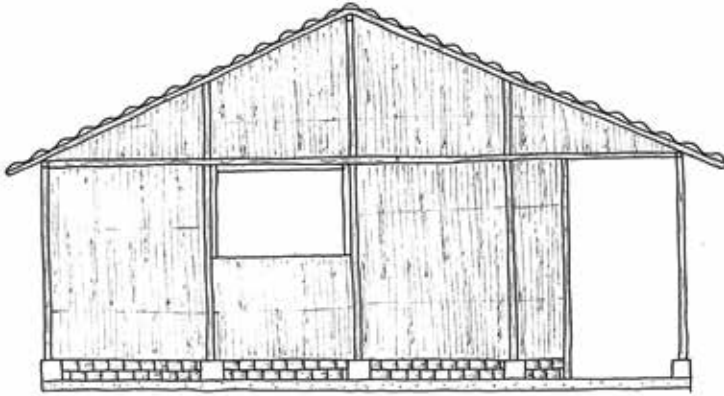
Se procede a comprobar el nivel vertical y horizontal de las hiladas.

Aquí culmina la tercera parte de el proceso constructivo de su vivienda, el cual se denominó MAMPOSTERÍA.



## ESTRUCTURA

La estructura es el esqueleto de la vivienda, conformada por diferentes elementos constructivos que vinculados entre sí le dan la resistencia adecuada para mantenerse en pie y funcional.

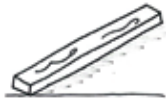


## INSUMOS

## MATERIALES



Madera Rolliza



Durmientes



Comino



Acpm



**Ají**



**Tornillos**



**Varilla Roscada**



**Tuercas**



**Pasto seco o paja**



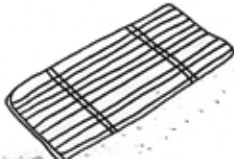
**Tierra**



**Agua**



**Puntillas**



**Esterilla de guadua**



**Alambre**



**Plástico**

## HERRAMIENTAS



**Carretilla**



**Taladro**



**Pala**



Serrucho



Metro



Martillo



Puntillas



Alicate



Pinza



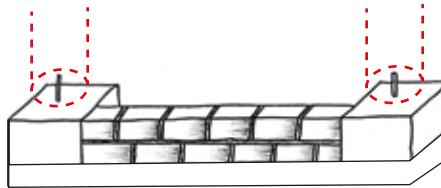
Puntero



Segueta

## COLUMNAS O PILARES

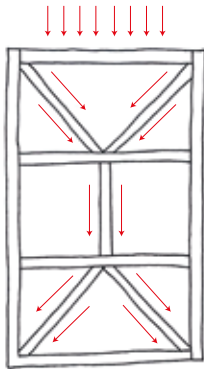
Elemento estructural que trabaja a compresión. En este caso se utilizarán columnas de sección transversal circular de madera eucalipto, debido a sus propiedades de dureza y resistencia. Estas serán separadas de los dados, elevandolas por medio de una pieza metálica que fue incrustada al interior del dado o pedestal explicado en el capítulo anterior, esto con el fin de evitar que absorban la humedad y se deterioren perdiendo sus propiedades físicas.



## TIPOS DE PANELES

Para la construcción de esta vivienda se utilizarán dos tipos de paneles; el primero le llamaremos “muro completo” el cual no tendrá orificios por ende será totalmente sellado y el segundo “muro ventana” que como indica su nombre tendrá un espacio vacío en el cual se instalará ventana.

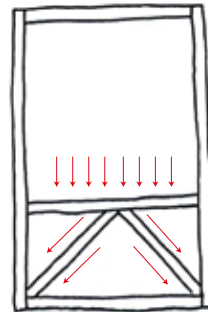
### MURO COMPLETO



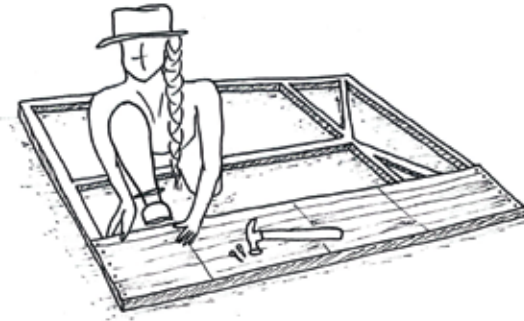
Se colocarán al interior del marco elementos tensores para mejorar su resistencia y conservar la forma del marco.

Estos elementos son en madera durmiente de 4cm, los cuales distribuirán uniformemente las cargas que recibe el marco en su totalidad.

### MURO VENTANA

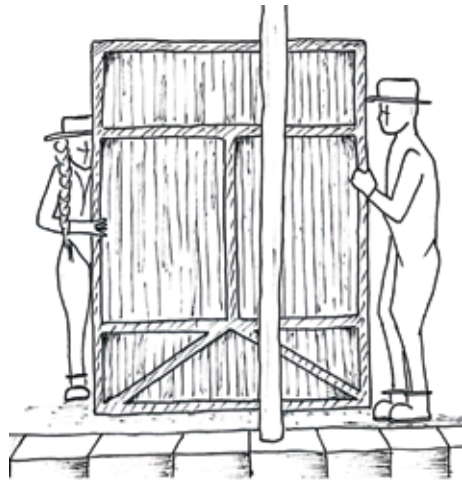


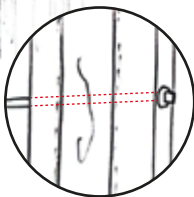
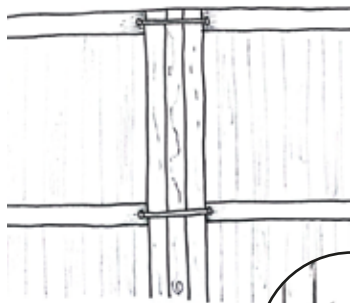
Los pánels utilizados serán creados en terreno, inicialmente se arma el marco de acuerdo a las medidas de las luces entre columnas con madera y los tensores segun corresponda la distribución como se muestra en los graficos.



Se conforma la primer cara del panel adhiriendo al marco esterilla de guadua por medio de puntillas y asegurandolas con alambre amarrado de puntilla a puntilla.

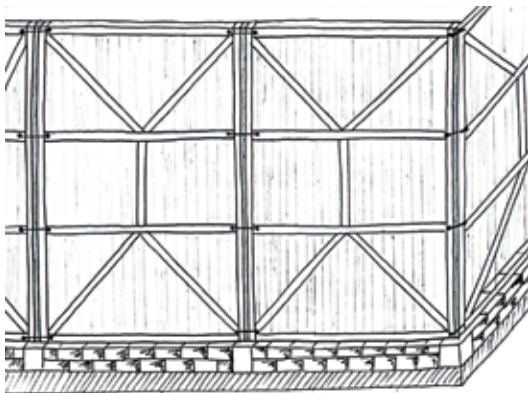
Teniendo la primer cara del panel se lleva al lugar colocandolo entre las columnas.





Se fijan a las columnas por medio de varilla roscada pasante para sujetar al tiempo los páneles laterales a la columna, así como se muestra en el detalle.

Se aprecian todos los páneles fijados al perímetro de la vivienda por medio de las columnas con los anclajes de varilla.



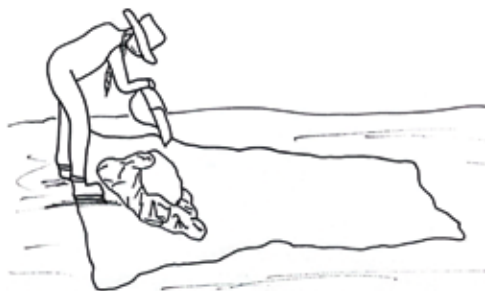


Teniendo los páneles fijados se procede a colocar la segunda cara de la esterilla de guadua de abajo hacia arriba gradualmete, de manera que permita colocar el relleno interior.

Se prepara la mezcla con la que se va a rellenar el panel, esta se elabora meclando tierra, paja o pasto seco y agua cal, se debe realizar la mezcla en un lugar donde no se mezcle con otros materiales.



La mezcla se realiza sobre un plástico el cual cumple la función de enrollar el material.



Escaneado con CamScanner

A medida que se va mezclando se va enrollando se humedece hasta lograr que la mezcla tenga consistencia

Enrollar hasta obtener una consistencia que permita la manejabilidad







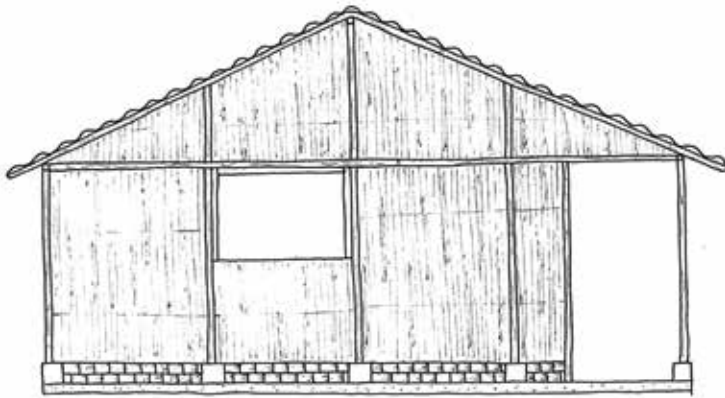
Se procede a colocar la mezcla al interior del panel, a medida que se rellena, se va colocando más esterilla hasta llegar a la parte superior del panel, conformando así los muros.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS PÁNELES

---

Se hace lo mismo en todos los paneles hasta completar el perímetro, teniendo en cuenta la ubicación de las ventanas y puertas, para así ubicar los dos tipos de paneles en el lugar que corresponde y no colocar donde hay puerta.

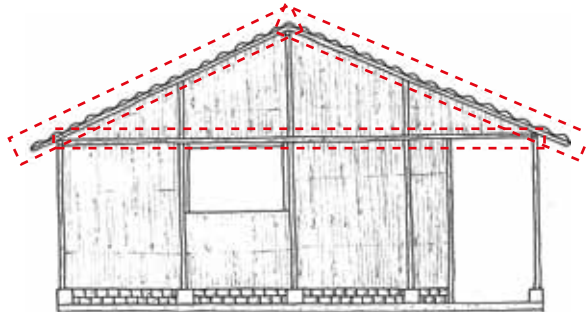
Estos irán distribuidos entre columnas teniendo como medida de referencia el ancho y alto de las luces entre ellos



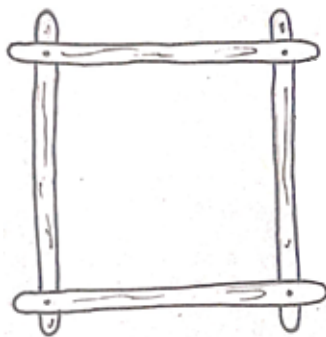
## VIGAS

---

Son un elemento que trabaja de manera horizontal, este permite soportar y dirigir las cargas hacia los elementos verticales, los cuales se denominan columnas para así llevar las cargas al suelo. También funcionan como elemento de amarre de las demás partes de la estructura.



Se ubican de manera perimetral, sobre los muros y columnas ya instaladas, amarrandolas y dandoles estabilidad.



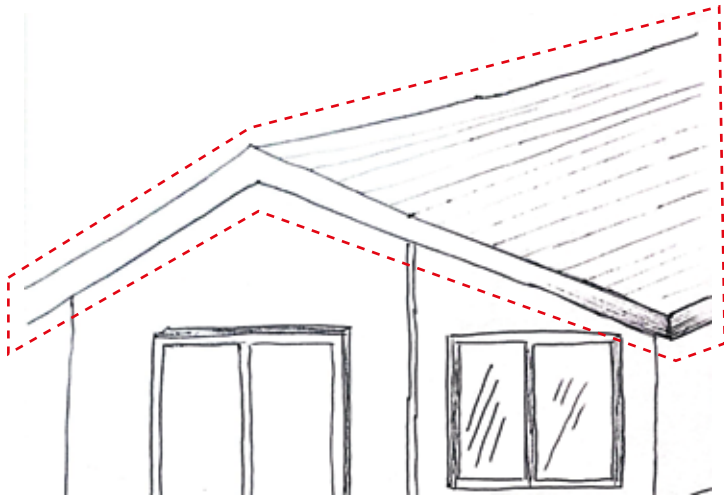
Para lograr el empalme de las vigas en direcciones contrarias, los lugares donde se cruzan deben ir con un corte a la mitad de profundidad de la madera y de ese modo encajonar un elemento con otro y se asegura con tornillos.

Aquí termina la cuarta parte de el proceso constructivo de su vivienda, el cual se denominó ESTRUCTURA.

## CUBIERTA

---

Es el elemento constructivo que protege la vivienda de la lluvia, el frío, el calor, etc, para procurar el cuidado de la estructura.



## INSUMOS

---

### MATERIALES Y HERRAMIENTAS



Madera Rolliza



Madera



Tornillos



Tuercas

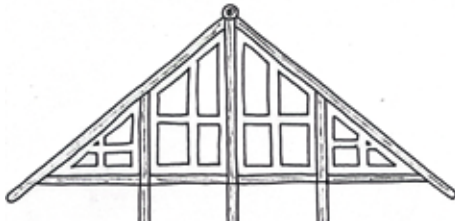
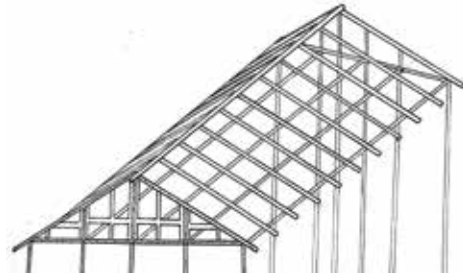


Teja de barro

## PROCESO CONSTRUCTIVO

Una vez fijadas las vigas de amarre explicadas en el capítulo anterior las cuales funcionarán como apoyo para la cubierta.

Se colocan vigas de madera distribuidas con una separación de 60 a 80cm de manera vertical y encima reisas de madera en forma horizontal para dar apoyo a las tejas de barro.



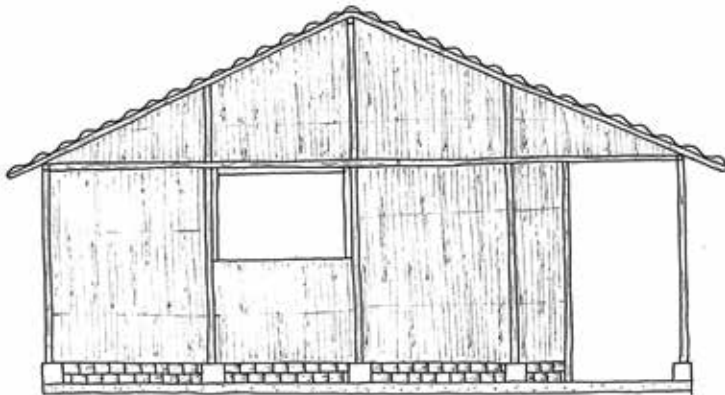
Las cuchillas de la cubierta se elaboran con repisas de madera donde forma a una especie de esqueleto que la unirá con las columnas, vigas de amarre y cubierta como tal.

Se arma el techo colocando las tejas de barro sobre la estructura de madera que conforma la cubierta, intercalandolas montadas una sobre otra para traslaparlas eviando así el paso del agua o cualquier elemento al interior de la vivienda



Aquí culmina la quinta parte de el proceso constructivo de su vivienda, el cual se denominó CUBIERTA.

Hasta acá su vivienda lucirá así



Hemos terminado el proceso constructivo, las etapas siguientes son detalles superficiales que no afectan lo realizado hasta el momento y se plantean como sugerencia a cada familia.

## INSTALACIONES

Al hablar de instalaciones se hace referencia a las redes internas que alimentarán su vivienda con los servicios básicos necesarios para habitabilidad.

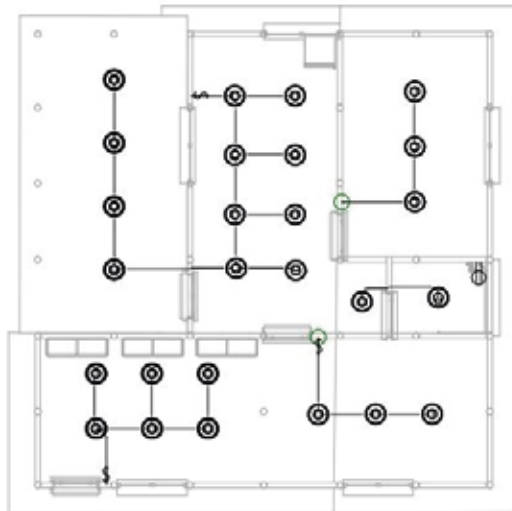
El diseño de estas está sujeto a modificaciones, según requerimiento de cada familia constructora, por este motivo se mostrarán algunos gráficos con los puntos sugeridos para cada una de ellas

### TIPOS DE INSTALACIONES

Instalaciones eléctricas:

Es el conjunto de circuitos eléctricos, que se encargará de suministrar la luz que su vivienda necesita para realizar las diferentes actividades.

Planta de iluminación





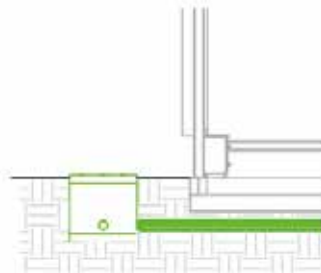
Planta de tomacorrientes

### Instalaciones hidráulicas:

Por medio de una tubería se encarga de la distribución de agua potable, desde un punto externo hacia el interior de la vivienda, esta cuenta con caja de inspección y tanque de agua



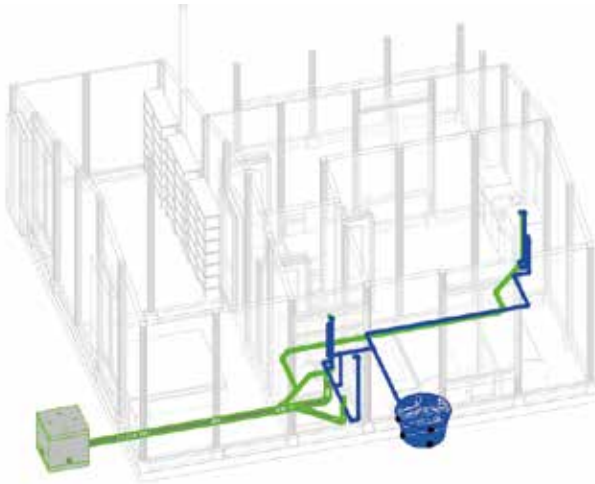
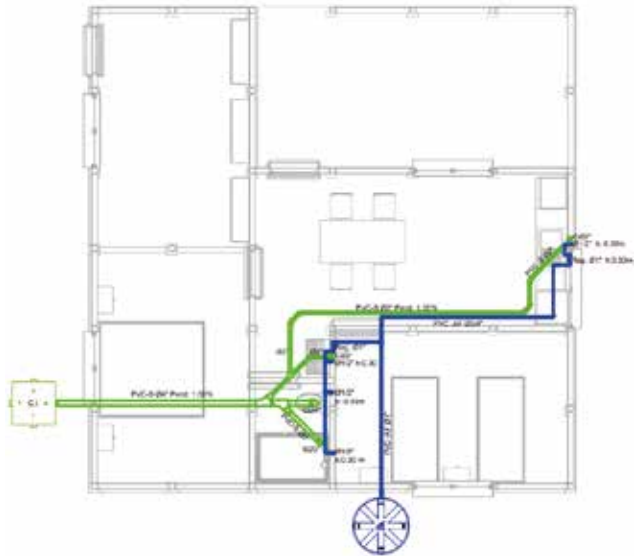
Conexión a registro



Detalle caja de inspección



Planta de distribución



Vista interna

## PISOS

---

Se sugiere la instalación de piso de madera, ya que por sus propiedades se ajustará más a climas fríos.

La nivelación del suelo realizada funciona como apoyo para la instalación del mismo.

Recuerde inmunizar el material con el que se está trabajando, esto con el fin de evitar daños posteriores por temas de humedad.

Finalmente la decisión de su material e instalación dependerá únicamente de la familia constructora.

## CARPINTERÍA

---

Esta hace referencia a las puertas, ventanas, chapas, closets, muebles, accesorios en madera o metal, adicionales a la construcción. Existe carpintería metálica y de maderera, esta dependerá del tipo de elemento que pretenda instalar. Una vez teniendo los muros construidos y los aparatos en el lugar indicado, se procede a la instalación de cada uno de ellos. Esto incluye accesorios de baño, cocina, etc...

## PAÑETES

---

Son un tipo de revestimiento el cual protege los elementos constructivos que componen los muros, genera una capa que sirve como aislante tanto térmico, como acústico.

El pañete se puede realizar con una mezcla de tierra como la que ya utilizamos para el relleno del bahareque, con la diferencia de que este debe ser más consistente y limpio.

## PINTURA

---

Esta se elige y aplica a gusto de cada familia constructora, se recomienda que la pintura que se elija entre sus propiedades contenga Cal, lo que garantizará mayor duración, aislamiento de plagas animales, aislamiento de humedad y colores más puros y concentrados, esto aplica tanto para interiores como para exteriores.

## LIMPIEZA

---

Finalmente se realiza una limpieza general a toda la vivienda, esto con el fin de habitarla en condiciones higienicas optimas y separar residuos de materiales



**FELICITACIONES, SU VIVIENDA ESTÁ LISTA PARA SER HABITADA!!**

