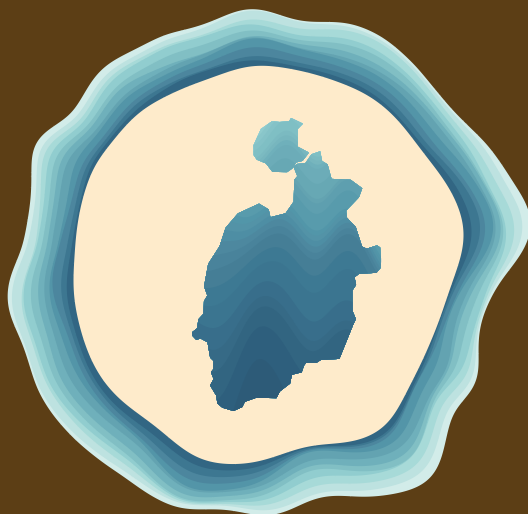




MINISTERIO DE COMERCIO,
INDUSTRIA Y TURISMO



ISLA DE PROVIDENCIA COLOMBIA
2023

Construcciones Tradicionales Isleñas.

EJECUTADO POR:

FONTUR 
COLOMBIA





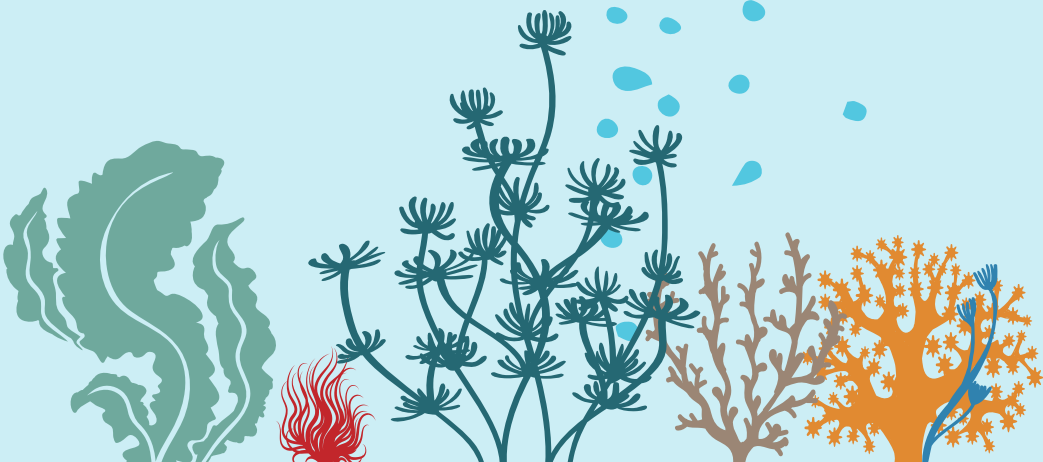
Escuela Taller de Boyacá

EJECUTADO POR:



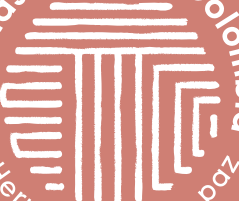
Construcciones Tradicionales Isleñas.

ISLA DE PROVIDENCIA COLOMBIA
2023





Escuelas Taller de Colombia
Herramientas de paz



FONTUR:

ÁLVARO EDGAR BALCÁZAR ACERO
Gerente General P.A. FONTUR

FERNANDO JOSÉ ESTUPIÑAN
VARGAS

Gerente de Planeación y Proyectos
P.A FONTUR

JUAN DAVID DUQUE BAUTISTA
Profesional de Infraestructura P.A.
FONTUR

PNUD:

SARA FERRER OLIVELLA
Representante Residente

ALEJANDRO PACHECO
Representante Residente Adjunto

JAVIER PÉREZ BURGOS
Gerente Área de Reducción
de Pobreza e Inequidad

JUAN PABLO OTOYA
Jefe Nacional Programa de
Infraestructura para el Desarrollo

LIZZA MARCELA MEJÍA
Profesional Especializada en
Ingeniería Civil

FREDDY PINILLA

Profesional en Arquitectura

DANIEL MOLINA SUESCA

Asistente Técnico en Arquitectura

FABIÁN ANDRÉS RAMOS

Asistente Técnico en Arquitectura

INVESTIGACIÓN Y TEXTOS:
NANCY CAMACHO PÉREZ
Directora
Escuela Taller de Boyacá

CLAUDIA LILIANA BUENO M
Coordinadora

FABIO ALEJANDRO ROSAS V
Residente de Obra

NANCY CAMACHO PÉREZ
Ilustración Manual

LUIS ALEJANDRO GAITAN C
Ilustración Digital

LUIS FERNANDO ARDILA G
Dirección de Arte
Diseño y Diagramación

ARTE DIGITAL AGENCIA
CREATIVA IMPRESA
Impresión

www.escuelatallerdeboyaca.gov

Bogotá / 2023.

EJECUTADO POR:


FONTUR 
COLOMBIA





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

- 
1. La Escuela Taller de Boyacá y el hábitat para la comunidad de la vida
 - 1.1 Fuerzas Externas
 - 1.2 Restableciendo el vínculo con la capacidad de construir y la Cultura Material

 2. Aspectos formales de las construcciones tradicionales isleñas
 - 2.1 Implantación y gestión del agua
 - 2.2 Tipología arquitectónica
 - 2.3 Detalles arquitectónicos
 - 2.4 Sistema constructivo

 3. Sistema de entramado estructural en madera “Balloon frame, Platform frame”
 - 3.1 Cimentación en madera, concreto armado u otros.
 - 3.2 Madera como material de construcción
 - 3.3 Columnas y vigas
 - 3.4 Paneles, pisos y cubiertas
 - 3.5 Ensamblés
 - 3.6 Acabados y detalles arquitectónicos

 4. Mantenimiento preventivo
 - 4.1 Curado de la madera
 - 4.2 Precauciones durante la instalación
 - 4.3 Protección y reparaciones



BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCIÓN

“Donde hay un maestro, hay una escuela”

José María Pérez (PERIDIS)

fundador de las escuelas taller.

Sin saberlo, la mayoría de las veces el trabajo de los constructores es enseñar y aprender, y quizás el aspecto más importante es enseñar y aprender para la vida: aspectos como la puntualidad, el trabajo bien hecho, la comunicación acertada, la humildad en el aceptar las ideas y propuestas de otros porque cada persona desarrolla una manera de acercarse a las técnicas con su propio cuerpo, pues los oficios pasan por el cuerpo. Durante su práctica se aprenden un conjunto de gestos y se sincronizan los sentidos con los materiales y las herramientas y en el caso de Providencia, desde el punto de vista de la resiliencia después de un trauma como el huracán de CATEGORÍA cinco que vivieron sus pobladores, los constructores se convirtieron en esa familia extendida, colaboradora, de las personas que perdieron sus hogares y sus posadas. Esta cartilla es un homenaje a todos los constructores isleños portadores de estos saberes, algunos de ellos sobrevivientes a varios huracanes.

La cartilla nos permite plasmar aspectos del que hacer cotidiano, espacio escrito que brinda la escuela taller, permite transmitir aspectos técnicos para perfeccionar los oficios con lo cual, se va acercando la práctica hacia la excelencia.

Ojalá sea un aporte para resguardar la memoria contenida en los saberes tradicionales, continuar procesos de formación constante para seguir aprendiendo y creciendo en los valores culturales que hagan de nuestro hábitat un lugar cada vez mejor.



MINISTERIO DE COMERCIO,
INDUSTRIA Y TURISMO

EJECUTADO POR:

FONTUR 
COLOMBIA



1. La Escuela Taller de Boyacá y el hábitat para la comunidad de la vida.

Una escuela de formación técnica capaz de trasladarse como dispositivo de transmisión y de construcción del SER, se vale de metodologías como Caja de Herramientas Cultura de Paz aplicada a todas las personas participantes, derivada de la ética del cuidado de sí, de los otros y de todas las personas en la comunidad de la vida: aprendizajes obtenidos de filosofías muy antiguas que se fundamentan en la transformación profunda de cada persona desde los ámbitos intrapersonal, interpersonal y comunitario, entendida la comunidad no desde una perspectiva antropocéntrica sino desde la perspectiva de la comunidad de la vida la cual toma en cuenta e incluye a los animales, las plantas, el agua, las presencias y esencias de cada territorio, etc.

Las casas y edificaciones tradicionales isleñas transmiten mensajes en relación con lo anterior como son: la función de



Providencia/Colombia/ agosto 2022. Comunidad raizal capacitada.

la casa sobre-elevada con respecto al piso y posibilitando el paso del agua, de migraciones de cangrejos, la coexistencia con las ranas y otros seres de la vida allí. La presencia de la cisterna de recolección de aguas lluvias como un elemento que forma parte integral de las casas tradicionales de San Andrés, Providencia y Santa Catalina como principal fuente de abastecimiento de agua potable.

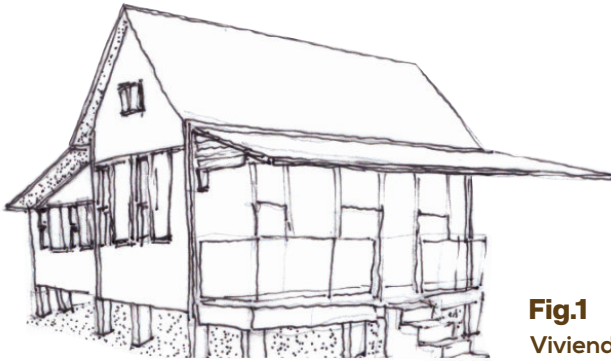


Fig.1
Vivienda palafítica

1.1 Fuerzas Externas

Las casas tradicionales tienen dispositivos de protección contra huracanes, tal vez no alcancen a resistir un huracán de CATEGORÍA 5 pero así las casas se dañen, no ponen en riesgo la vida de sus habitantes. Las edificaciones se comportan como “cajas” CASE: casa tipo o unidad básica con proporciones 7:5 (Sánchez 2009).

Unidades básicas que se pueden abrir o cerrar dependiendo de las fuerzas externas de vientos o lluvias huracanadas.

En esa casa tipo, las ventanas se cierran totalmente para evitar la destrucción de cubiertas debido a entradas violentas de ventarrones, de igual forma se previenen roturas por golpes contundentes de troncos o elementos lanzados por esas mismas fuerzas de la naturaleza.

Cuando la unidad básica crece o se amplía hacia el exterior, éste crecimiento mantiene la lógica de prever elementos de descarte como por ejemplo aleros, cubiertas exteriores u otros elementos, los cuales en el momento de fuertes vientos, una vez cerrada la caja que protege la vida de los moradores, se puedan descartar sin generar mayor traumatismo a ese núcleo central.

1.2 Restableciendo el vínculo con la capacidad de construir y la Cultura Material.

En una época en la cual se están reemplazando poco a poco las capacidades humanas para delegarlas en las llamadas “prótesis” informáticas, se hace urgente recuperar las actividades de los oficios, en los jóvenes la capacidad de construir, la cualidad de la paciencia para adquirir y perfeccionar habilidades, la adquisición de gestos que pasen por el cuerpo para darle escala humana a la actividad constructiva. En algunas comunidades antiguas la vida útil de una casa era cercana a los veinticinco años y cada nueva generación debía aprender a construir sus propias casas. Esta práctica de transmisión de conocimientos perpetuaba no solamente el hábitat y su anclaje al territorio, sino todo el universo simbólico que rodeaba la acción creadora de edificar los espacios propios. Las casas tradicionales isleñas se construyeron con la cualidad de ser desarmables para poder trasladarlas de un lote a otro. Este aspecto conlleva

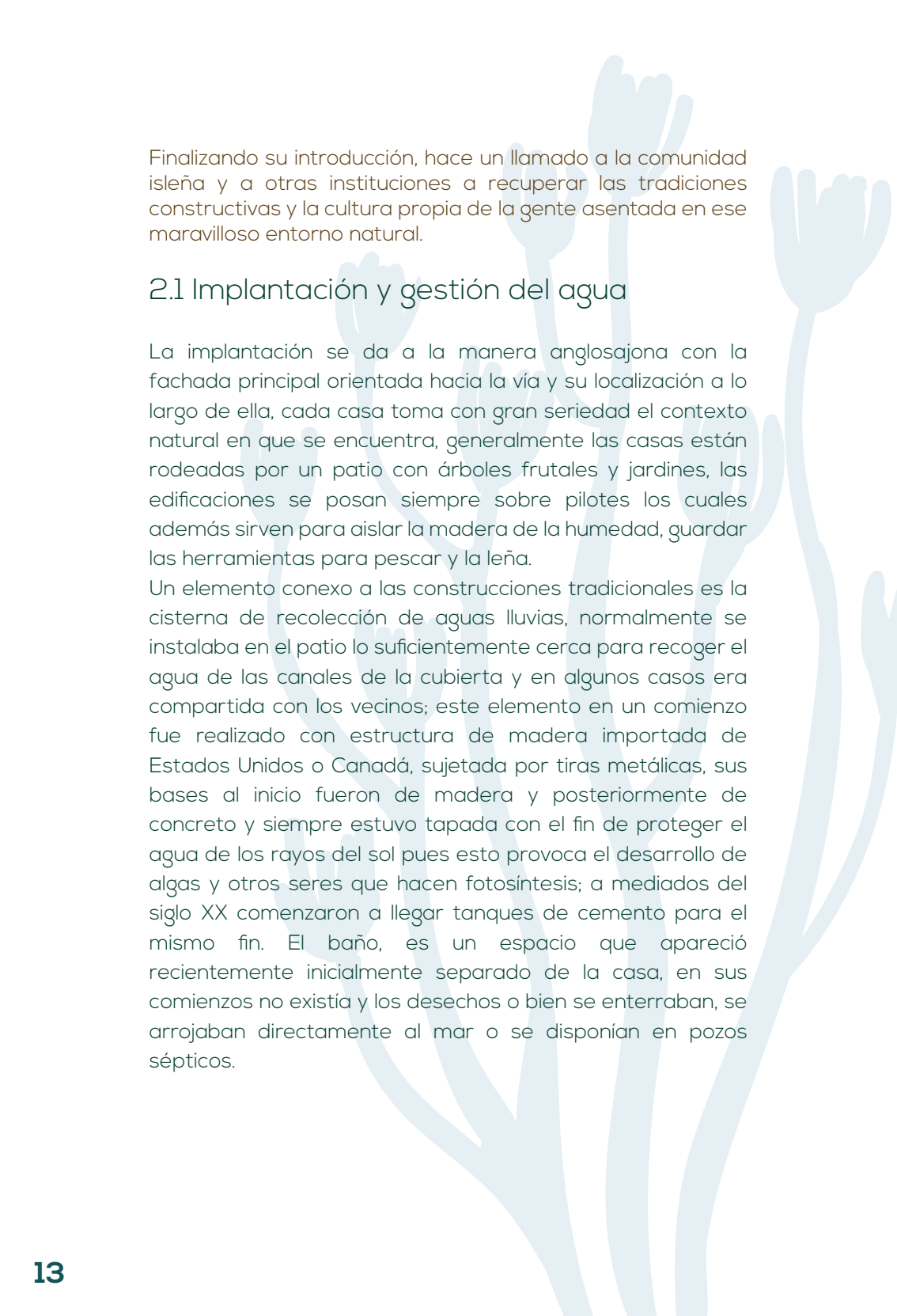
solucionar cuidadosamente los ensambles entre sus piezas para no ser lastimadas en el momento del traslado, finalmente los primeros constructores de casas fueron los mismos constructores de barcos. Un barco de madera tiene una cantidad de protecciones contra el intemperie y las sales del agua del mar, contra los azotes de tormentas y ventiscas y ensambles durables con elementos reemplazables.

2.Aspectos formales de las construcciones tradicionales isleñas

En un comienzo, las edificaciones fueron construidas con muros y cubiertas de palmas con estructuras de madera rolliza. Posteriormente debido a la colonización, poblamiento en los siglos XVIII y XIX en la región Caribe occidental, se introdujo una nueva forma de construir.

Tal como lo reporta la Arquitecta Clara Eugenia Sánchez en su valioso libro *The Last China Closet* trabajo derivado del inventario de casas patrimoniales de San Andrés publicado por la Universidad Nacional de Colombia en 2009, estas edificaciones guardan gran semejanza con las de poblaciones cercanas como Bocas del Toro o Colón en Panamá, Puerto Limón en Costa Rica, Bluefields en Nicaragua o las Islas de la Bahía en Honduras.

En ese mismo escrito ella afirma que desde el punto de vista formal, se transfirieron algunas características del estilo Victoriano junto con la técnica constructiva anglosajona de entramado estructural en madera denominado "Balloon frame o Platform frame". Lo anterior permitió el desarrollo de un estilo Caribeño pues se realizaron adaptaciones provenientes de inmigrantes de diversas geografías quienes a su vez enriquecieron las tradiciones y costumbres locales.



Finalizando su introducción, hace un llamado a la comunidad isleña y a otras instituciones a recuperar las tradiciones constructivas y la cultura propia de la gente asentada en ese maravilloso entorno natural.

2.1 Implantación y gestión del agua

La implantación se da a la manera anglosajona con la fachada principal orientada hacia la vía y su localización a lo largo de ella, cada casa toma con gran seriedad el contexto natural en que se encuentra, generalmente las casas están rodeadas por un patio con árboles frutales y jardines, las edificaciones se posan siempre sobre pilotes los cuales además sirven para aislar la madera de la humedad, guardar las herramientas para pescar y la leña.

Un elemento conexo a las construcciones tradicionales es la cisterna de recolección de aguas lluvias, normalmente se instalaba en el patio lo suficientemente cerca para recoger el agua de las canales de la cubierta y en algunos casos era compartida con los vecinos; este elemento en un comienzo fue realizado con estructura de madera importada de Estados Unidos o Canadá, sujeta por tiras metálicas, sus bases al inicio fueron de madera y posteriormente de concreto y siempre estuvo tapada con el fin de proteger el agua de los rayos del sol pues esto provoca el desarrollo de algas y otros seres que hacen fotosíntesis; a mediados del siglo XX comenzaron a llegar tanques de cemento para el mismo fin. El baño, es un espacio que apareció recientemente inicialmente separado de la casa, en sus comienzos no existía y los desechos o bien se enterraban, se arrojaban directamente al mar o se disponían en pozos sépticos.

La Escuela taller de Boyacá recomienda, hoy en día la instalación de sanitarios ecológicos para fabricación de humus o capa vegetal o una planta de tratamiento de aguas negras con biodigestor y entramado de raíces. La cocina estuvo igualmente separada de la casa, en un comienzo fue un fogón de leña, esto fue reemplazado por el kerosene y a medida que se han introducido innovaciones tecnológicas y energéticas, cocinas y baños se han ido incorporando a las casas. Bajo la cubierta inclinada se puede encontrar el ático o buhardilla, espacio utilizado para albergar nuevos miembros de la familia.

El tratamiento del agua residual de una casa:

Antes de plantear la construcción de un sistema de biodigestor ecológico como opción de tratamiento de las aguas residuales de un hogar es importante que tengamos en cuenta que para el correcto funcionamiento del biodigestor las aguas residuales deberán tener redes de tubería sanitaria independientes según el origen en el hogar. Los 3 tipos de aguas residuales que usualmente encontramos en una vivienda son las siguientes:

Aguas Jabonosas: son producidas por lavamanos, duchas, sifones y lavadoras.

Aguas grasosas: son producidas por lavaplatos,

Aguas residuales: son producidas por los sanitarios o inodoros.

Cada una de ellas deberá ser conducida y tratada de manera independiente. para este caso, debemos garantizar que al biodigestor solo llenes las aguas residuales provenientes de los sanitarios o inodoros de los baños.

Conceptos de operación de un Biodigestor ecológico

Cuando hablamos de un sistema de biodigestión de aguas residuales nos referimos a un sistema que está pensado para digerir y someter el agua residual a un sistema de tratamiento de los “lodos” que contienen. Un dato curioso del agua residual sanitaria es su composición, y es que el 90% de las aguas que se producen en los sanitarios de los baños, se convierten en lodos y tan solo el 10% resulta ser agua. Los lodos resultan ser los culpables de la colmatación de los sistemas de tratamiento de aguas convencionales, ya que al no ser tratados comienzan a acumularse y afectar el funcionamiento de los sistemas. De allí surge la necesidad que al momento de construir un sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias nos centremos en digerir dichos lodos.

El principio de biodigestión.

Las encargadas de digerir dichos lodos son las bacterias que naturalmente vienen incluidas en la materia fecal, ellas realizan la digestión de los lodos convirtiéndolos en gases, muchos de ellos asociados a los malos olores, (sin embargo, el biodigestor es capaz de degradarlos y reducir al mínimo los malos olores por cuenta del lecho poroso). Disminuyendo la cantidad de lodos existentes en el agua residual y así contemplar el tratamiento del agua residual con la disminución de los lodos existentes.

Construyendo un biodigestor: localización y excavación.

El biodigestor ecológico deberá ubicarse en cercanías a la salida de la tubería sanitaria de la vivienda, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Buscar un espacio cerca a la propiedad en el cual no haya ninguna clase de tuberías enterradas (redes de gas natural, redes eléctricas, tuberías de agua entre otros)
2. Evitar ubicar biodigestor a una distancia menor a un metro de las cimentaciones de la vivienda, carreteras o caminos vehiculares.

Dimensiones

El biodigestor tendrá un ancho de 3 m y una profundidad de 1.5 m el cual siempre deberá ser construido de manera circular o en algunos casos de forma ovalada.

Trazado del biodigestor: el biodigestor se deberá construir de manera redonda para realizar el trazo se clavará una estaca atada a una soga de (1,5 m) de longitud y a un palo y se dibujará un círculo sobre el terreno, el cual podrá ser marcado con estacas, demarcado con un machete o señalado el reborde con cal o arena para facilitar la excavación

La excavación se podrá realizar de manera manual o mecánica buscando que las paredes del hueco sean lo mas rectas y uniformes de esta manera se reducirá el consumo de materiales en la construcción de las paredes del biodigestor.

Construyendo un biodigestor: La estructura en ferrocemento

El principio de resistencia geométrica:

¿Por qué los huevos no se rompen si se presionan con las manos, el secreto de su resistencia, teniendo un cascaron tal delgado y frágil, se encuentra en su forma, en su geometría ovalada, de esa manera es capaz de resistir tanta presión sin romperse, asimismo este principio de resistencia basado en la forma aplica para la estructura del biodigestor, espesores delgados de mortero (mezcla de cemento y arena) acompañados con una malla electro soldada son capaces de resistir grandes esfuerzos siempre y cuando tenga una forma circular u ovalada. De ahí su importancia de construirlos redondos u ovalados.

1. Una vez realizada la excavación se realizará un solado de limpieza o de revestimiento sobre las paredes excavadas. el solado de limpieza se realiza a partir de un mortero a una relación de 6 partes de arena, por una parte, de cemento. es decir que por bulto de cemento deberemos agregar 24 baldes de construcción (negros) con arena.

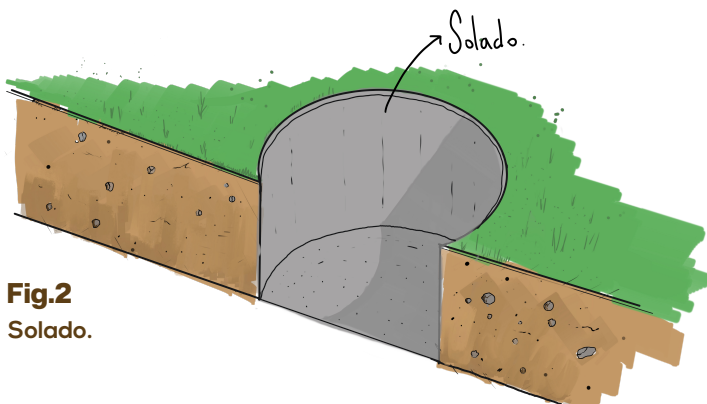
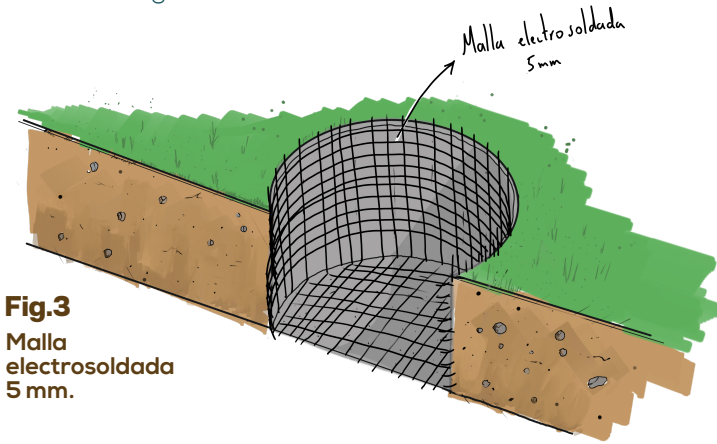


Fig.2
Solado.

2. Se extenderá la malla electrosoldada de 5 mm de espesor en las paredes revestidas de el biodigestor y en el suelo del biodigestor buscando anclarlas con tachos que permitan anclarla tanto a las paredes como a la base del biodigestor. Estos tachos pueden ser puntillones de 7 u 8 pulgadas clavados y enterrados de tal manera que sujeten la malla electrosoldada o pueden ser hechos con sobrantes de varilla corrugada de 3/8"



3. Se aplicara una capa de 5 cm de espesor de mortero a una relación de 3:1 es decir 3 partes de arena y una parte de cemento o por un bulto de cemento 12 baldes de obra con arena. La capa de mortero debe aplicarse de manera homogénea sobre la malla electrosoldada de tal manera que quede completamente cubierta, de preferencia se puede agregar un aditivo impermeabilizante para morteros para garantizar la durabilidad del sistema de ferrocemento (consulte a su ferretero de confianza de los tipos de aditivos impermeabilizantes y las dosificaciones)

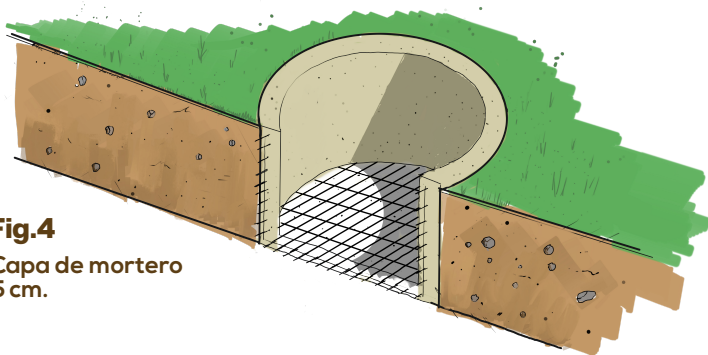


Fig.4
 Capa de mortero
 5 cm.

Finalmente se fundirá la base del biodigestor con concreto a una relación 1:2:3 es decir una parte de cemento 2 partes de arena y 3 partes de gravilla (tamaño de partícula 12.5 mm o ½ pulgada) o una relación de 1 bulto de cemento 8 baldes con arena y 12 baldes de gravilla, la arena de preferencia debe ser lavada y cernida garantizando que no tenga impurezas o presencia de arcillas buscando un espesor de 8 cm. Igualmente la malla electrosoldada debe quedar completamente revestida en concreto y separada 4 cm del suelo natural. Si el suelo presenta grandes cantidades de arcilla se recomienda aplicar un solado de limpieza antes de aplicar el concreto.

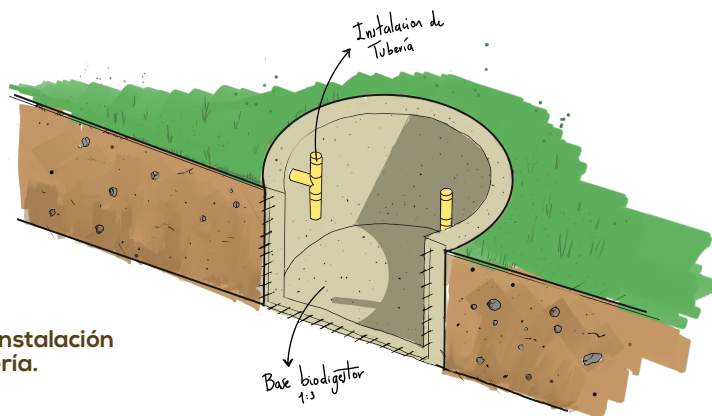


Fig.5
 Base / Instalación
 de tubería.

Construyendo un biodigestor: Funcionamiento hidráulico

Una vez concluido el revestimiento del biodigestor se realizará el montaje de la siguiente red de tuberías,

Nota importante, la tubería de entrada deberá quedar a un nivel mayor (20 a 30 cm) por encima del nivel de la tubería de salida, igualmente se podrá instalar un tubo de 2" de diámetro desde la caverna de biodigestión como ducto de inspección.

Construyendo un biodigestor: Composición general

Posterior a la instalación de la tubería y revestimiento del biodigestor. se procederá a rellenarse la primera capa corresponde a la caverna de digestión, para ello es necesaria rellenarla con piedras grandes, o bloques de cemento ubicándolos de tal manera que haya una separación entre ellos de 5 cm a 7 cm de tal manera que se organice un "laberinto" buscando conectar todos los espacios vacíos.

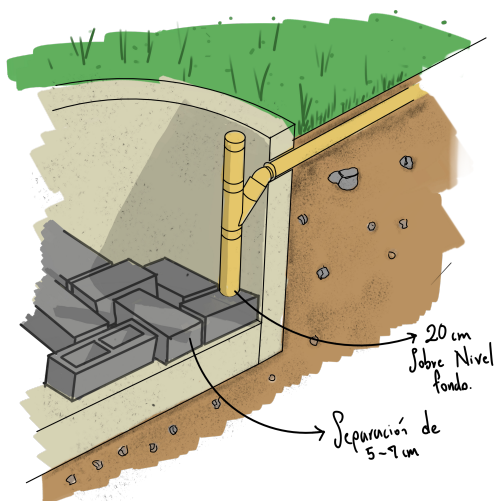


Fig.6

Sobre nivel fondo 20 cm. /
Separación de 5 cm a 7 cm

Para aplicar la siguiente capa de relleno y evitar que se tapen los espacios vacíos se pondrán botellas plásticas aplastadas de tal manera se divida la capa de la caverna de digestión y la capa superior de rellenos, estas botellas deben acomodarse de tal manera que se conviertan en un filtro que permita el ascenso del agua y de los gases que se producen por la biodigestión.

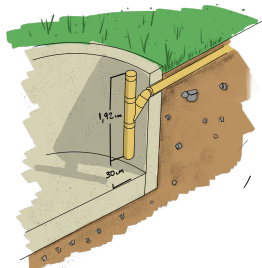
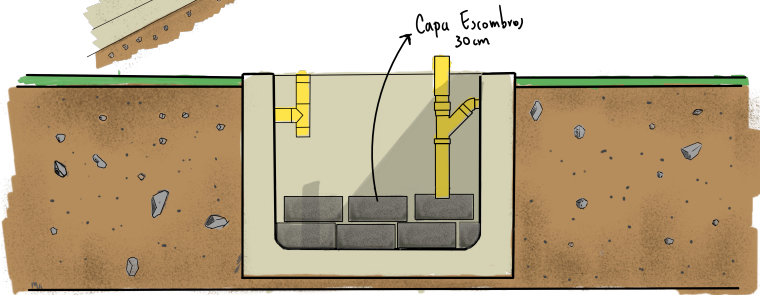
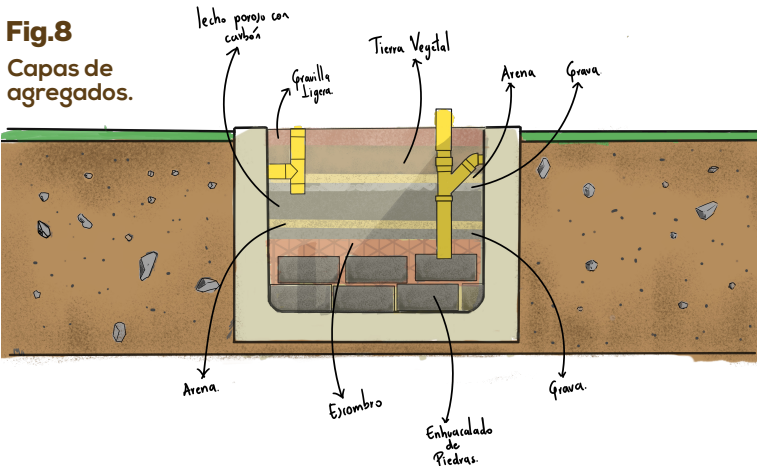


Fig.7
Capa de escombros
30 cm.



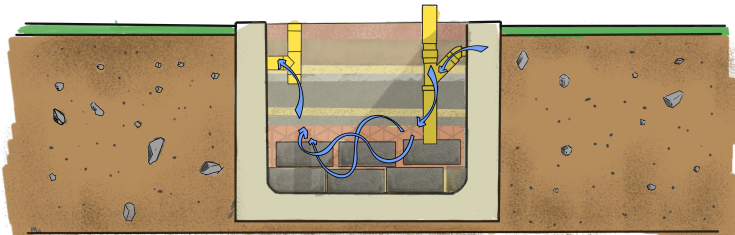
Posteriormente se aplicarán las siguientes capas de agregados como se aprecia en la siguiente imagen



Construyendo un biodigestor: funcionamiento hidráulico

El agua residual que ingresa al biodigestor se ve obligada a depositarse en la caverna de digestión, y por diferencia de niveles el agua ascenderá por los diferentes agregados que cuenta ubicados a modo de filtros, pasando por el lecho poroso, hasta conducirse por la tubería de salida que conectará con el canal de absorción, que observaremos mas adelante.

Fig.9
Funcionamiento hidráulico.



Construyendo un biodigestor: Siembra de plantas finalmente sobre la capa de tierra vegetal sembraremos especímenes del siguiente listado de plantas, las cuales son nativas de la isla y se encuentran de manera natural en ella.

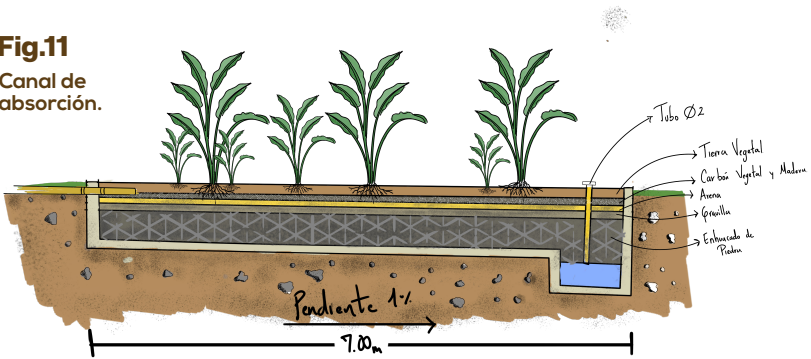
Fig.10
Vegetación nativa.

	Platanillo	<i>Alpinia cf purpurata</i>
	Jengibre de montaña	Zingiberaceae
	Coyolillo, Jacintillo, Zacate Cintillo	<i>Cyperus cf tenuis</i>
	Junco o junquera	<i>Juncus sp.</i>

Construyendo un biodigestor: Canal de absorción

El canal, busca que sea absorbida el agua una vez esta sale del biodigestor, a través de un entramado de raíces, las plantas que se encuentran sembradas sobre el canal de absorción tienen la condición especial de tener raíces delgadas y muy numerosas, de esta manera el agua será tratada en su última etapa, por el entramado de raíces. La configuración del canal de absorción tendrá las siguientes dimensiones

Fig.11
Canal de absorción.



El canal podrá ser excavado de manera manual o mecánica y será revestido con la técnica utilizada en el biodigestor, el ferrocemento. Al igual que el biodigestor se aplicará un solado de limpieza sobre la base y las paredes del canal de absorción y posteriormente se extenderá una malla electrosoldada de 5mm de espesor tanto en las paredes como en la base del canal y se aplicará un mortero de relación (3:1) tanto en las paredes como en la base.

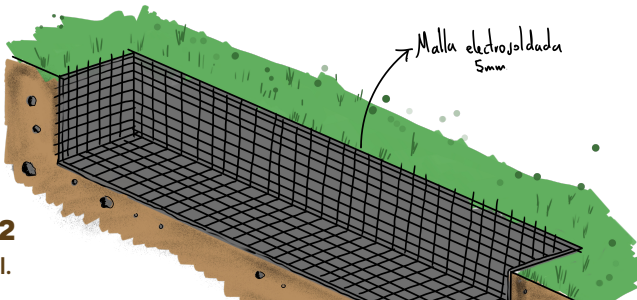
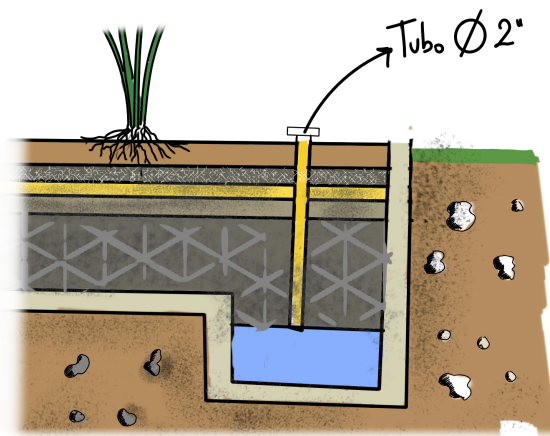


Fig.12
Canal.

Detalle del cárcamo: el canal de infiltración debe contar con un cárcamo, que se compone por una excavación redonda en el extremo final, con el fin de represar los sobrantes del agua que ha pasado por el entramado de raíces y controlar la calidad del agua con la que ha salido. Finalmente se instalará un tubo de 2 pulgadas y se rellenará con las capas como se muestra en la siguiente ilustración

Fig.13
Cárcamo.



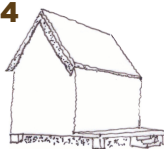
Operación y mantenimiento: a los sanitarios que se encuentre conectados al biodigestor, no se les deberá aplicar ningún detergente, o derivados del cloro ya que esta clase de insumos eliminará las bacterias que se alojan en la caverna de digestor y de esta manera se comenzarán a represar los lodos

2.2 Tipología arquitectónica

Hay seis tipos arquitectónicos de los cuales luego se desprendieron variaciones.

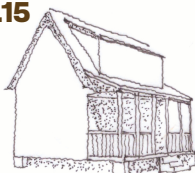


Fig.14



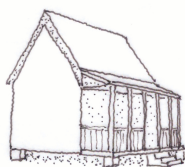
1.Unidad Básica: La casa básica es el mejor ejemplo de la casa o caja compacta con cubierta a dos aguas sobre una base rectangular en la cual las ventanas y puertas se cierran completamente.

Fig.15



2.Shed Roof: Su ático presenta un volumen alargado creando un nuevo espacio arriba.

Fig.16



3.V Top: En primer piso presenta un corredor o piazza en la fachada principal, casi la mitad de las casas inventariadas presentaban esta tipología.

Fig.17



4.Darma: Su ático presenta un balcón hacia la fachada principal.

Fig.18



5.Garat: su ático sobresale de la cubierta en sentido perpendicular a la fachada, y tiene ventanas hacia el frente.

Fig.19



6.Round Top: de planta casi cuadrada, su cubierta es a cuatro aguas, los habitantes dicen que es la cubierta que mejor responde ante huracanes.

2.3 Detalles arquitectónicos

Dentro del repertorio formal, lo simbólico se expresa en las construcciones tradicionales isleñas: se encuentran elementos provenientes de la arquitectura naval tales como maderos de remate superior a manera de cumbre, en forma de quilla de barco antiguo, figuras caladas sobre elementos de madera como capiteles, celosías, postigos, barandales, canales o remates en general.

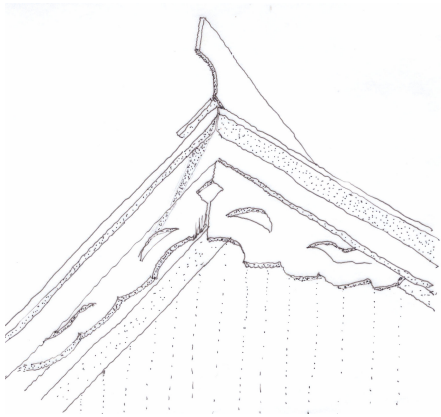


Fig.20
Detalle de
cubierta.

2.4 Sistema constructivo

Se denomina entramado estructural en madera y tiene como característica su facilidad en el armado con el fin de poder trasladar de sitio las edificaciones, repararlas fácilmente una vez sometidas a las fuerzas de la naturaleza, crecer o ampliarse según las necesidades funcionales de cada familia y su paulatino crecimiento, economía y facilidad para el ensamble de las piezas con el mínimo de herramientas y en el menor tiempo posible.

3.Sistema de entramado estructural en madera "Balloon frame, Platform frame"

El balloon frame surgió en Norteamérica, una de sus características es permitir la prefabricación a partir de elementos estandarizados y livianos. Lo anterior facilita la una rápida construcción, uniendo piezas de madera entre sí con tornillos, clavos, platinas, tarugos de madera, entre otros. El rendimiento aumenta y el tiempo durante la construcción es reducido por la combinación de la prefabricación en taller y la construcción en seco. Construir en taller minimiza retrasos ocasionados por las inclemencias del clima. El peso de las construcciones es menor haciendo más sencillos los cimientos.

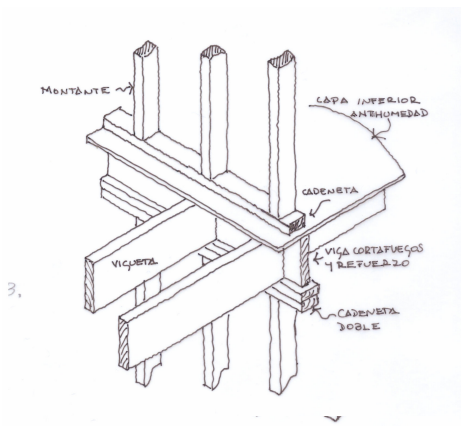


Fig.21

Detalle de las características de los marcos en el sistema Balloon frame

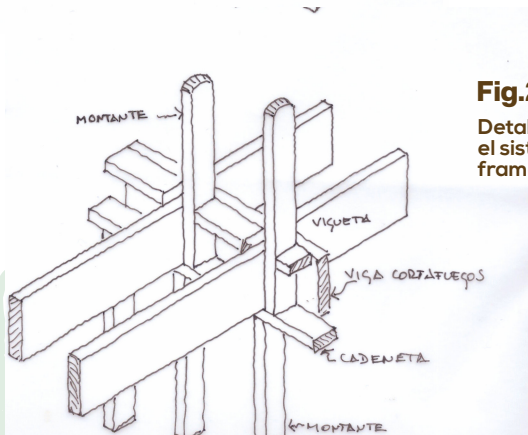


Fig.22

Detalle de los marcos en el sistema Platform frame

El **platform frame** es una variación del sistema, este permite que la estructura plana se pueda levantar por cada planta o piso, lo que conlleva a que el forjado interrumpa la continuidad de los montantes entre la primera y la segunda planta.

Este sistema contribuye a la solución del problema de encontrar piezas de madera de suficiente longitud para abarcar la primera y segunda planta de una sola vez, además del mal comportamiento ante el fuego que presenta el **balloon frame**.

Es muy común ya, encontrar que las viviendas tienen perfiles metálicos y no listones de madera. Las vigas modernas suelen estar formadas por materiales mixtos, o por nuevos materiales derivados de la madera pero en forma aglomerada o con fibras.

todos los paneles se encuentra la sobresolera, estos dos elementos se ensamblan mediante uniones clavadas y cruzadas solapando sobre las de los paneles.

3.1 Cimentación en madera, concreto armado u otros.

Los cimientos de estas edificaciones son poco profundos, con lo cual se minimiza el costo de excavaciones, movimientos de tierra y/o mejoramientos de suelos que suelen requerirse en construcciones más pesadas. Generalmente los cimientos son zapatas puntuales que apoyan pilares que elevan el primer piso del contacto directo con el suelo. En la antigüedad se utilizaron postes de maderas tropicales duras

como el mangle pero en la actualidad ya casi no se utilizan debido a la poca disponibilidad.

Evitar que la humedad del suelo llegue por capilaridad a las maderas de las construcciones, entre otras razones antes mencionadas, dio origen a las cimentaciones con zapatas y pilares de concreto o muretes de ladrillo aislados con morteros impermeabilizados o barreras anti humedad tales como plástico o telas asfálticas.

En algunos casos no se utilizan pilares sino un muro de cimentación corrida, en estos casos es importante instalar láminas o flanches anti termitas ya que la edificación quedará en contacto directo con el suelo.

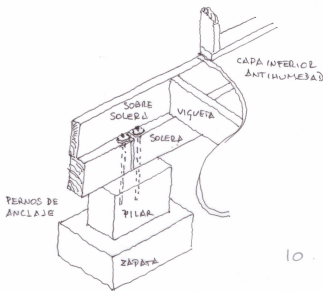


Fig.23

Cimentación con zapata de concreto y pilar de madera o también llamado en forma de muelle.

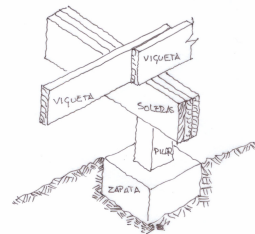


Fig.24

Cimentación con zapata y pilar en concreto

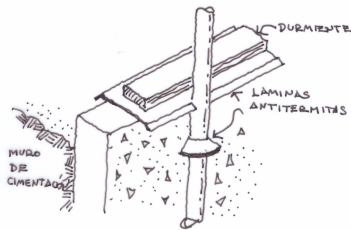


Fig.25

Cimentación con láminas anti termitas

3.2 Madera como material de construcción

Las maderas han sido trasladadas desde Norteamérica (Canadá o Estados Unidos), ya cortadas y casi listas para su ensamblaje, para los marcos de los paneles generalmente llegaban piezas en escuadría de 2" x 3" o 2" x 4".

Las maderas de los revestimientos llegaban inicialmente en lotes de 4 pulgadas con largos variables, posteriormente se reemplazaron los entablados por el denominado triplex marino el cual consiste en un producto industrializado aglomerado con varias capas y con protección a la humedad, con lo cual se alcanzaba una cierta durabilidad, este triplex hoy en día es comercializado para pisos de barcos o encofrados.

3.3 Montantes, vigas soleras, viguetas y ensambles

En este sistema, la carga de peso propio es menor y las cargas provenientes de techos y áticos o pisos superiores, se reparte uniformemente en los montantes dado que están colocados a escasa distancia unos de otros generalmente entre 30 y 60 cm.

Los elementos horizontales se denominan soleras y funcionan como anillos inferior y superior para generar un efecto de conjunto en el comportamiento estructural de las edificaciones.

Las soleras inferiores suelen ser dobles, la inferior se denomina solera de montaje y debe tener mayor

tratamiento a la humedad y la que la complementa tiene la función de fijar los montantes recibiendo las cargas, dentro de los elementos horizontales también se encuentran los dinteles en los lugares donde se deben dejar aperturas para vanos de puertas o ventanas; los elementos localizados en la parte inferior de las ventanas son los alféizares y los laterales son las jambas.

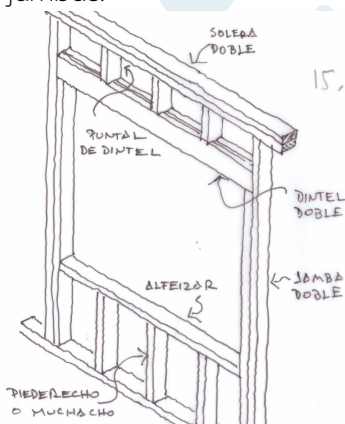


Fig.26

Detalle de los marcos que llevan ventanas en muros exteriores

Los elementos ubicados sobre los dinteles se denominan puntales de dintel y debajo del dintel piederechos o muchachos. De manera horizontal se ubican algunos maderos denominados cadenas o transversales cortafuegos que separan el espacio de los piederechos, evitan su pandeo lateral y facilitan el clavado de los revestimientos o paneles. Estos elementos crean compartimientos independientes, bloquean la ascensión de gases de combustión y evitan la propagación inmediata de las llamas en un eventual incendio. Se instalan algunas riostras o diagonales para reforzar cuando los elementos han quedado con una mayor distancia entre ellos.

La solera superior une los elementos verticales y les transmite las cargas de cubiertas u otros pisos. Uniendo

todos los paneles se encuentra la sobresolera, estos dos elementos se ensamblan mediante uniones clavadas y cruzadas solapando sobre las de los paneles.

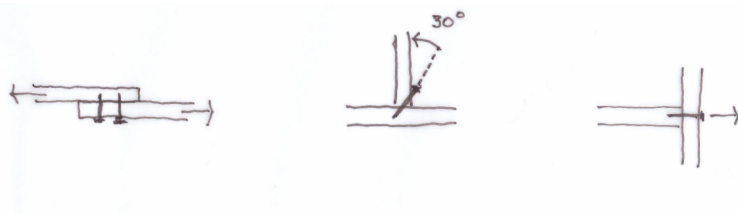


Fig.27

Métodos de colocación de clavos y platinas

Los elementos ubicados sobre los dinteles se denominan puntales de dintel y debajo del dintel piederechos o muchachos. De manera horizontal se ubican algunos maderos denominados cadenetas o transversales cortafuegos que separan el espacio de los piederechos, evitan su pandeo lateral y facilitan el clavado de los revestimientos o paneles. Estos elementos crean compartimientos independientes, bloquean la ascensión de gases de combustión y evitan la propagación inmediata de las llamas en un eventual incendio. Se instalan algunas riostras o diagonales para reforzar cuando los elementos han quedado con una mayor distancia entre ellos.

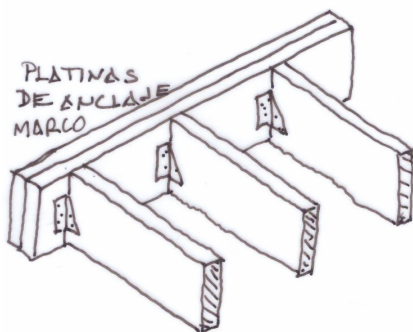


Fig.28

Platinas de anclaje marco y platinas de anclaje viguetas

La solera superior une los elementos verticales y les transmite las cargas de cubiertas u otros pisos. Uniendo todos los paneles se encuentra la sobresolera, estos dos elementos se ensamblan mediante uniones clavadas y cruzadas solapando sobre las de los paneles.

3.4 Paneles y pisos

Los paneles de revestimiento externo en las edificaciones tradicionales de Providencia se ha construido en el pasado con tablas de madera, más recientemente con triplex marino importado, Los paneles exteriores son siempre estructurales mientras que los de cerramientos internos pueden contener más amplitud en los vanos o espacios libres y los montantes pueden localizarse con un poco más de distancia entre ellos. Dependiendo del material de cerramiento que se utilice, se debe modular.

El uso de estos terciados fenólicos o de láminas de fibras orientadas, aglomerados o láminas en materiales cementicios, poco a poco ha reemplazado el uso de riostras o elementos diagonales porque con su área generan una continuidad y evitan las deformaciones diagonales.

Se recomienda que los paneles de recubrimiento exterior lleven membranas antivapores bajo la cara externa y fibra de lana de vidrio internamente para aislar acústica y térmicamente.

Los pisos generalmente son en madera machihembrada o más recientemente en paneles de fibras orientadas. Se apoyan sobre las soleras que se encargan de unir todos los elementos, se conforma por tirantes o vigas cuyas

dimensiones dependen del peso de las cargas a transmitir determinadas por una parte por el numero de pisos y por otra por el peso de cargas vivas. Los entramados horizontales cuando se encuentran muy bien arriostrados, conforman una unidad dando estabilidad a la edificación mejorando su respuesta ante huracanes.

Los elementos que conforman el entrepiso son: viguetas principales colocadas encima de las soleras, viguetas de borde y viguetas secundarias, cabezales son los elementos que cierran espacios o vacios dejados para la subida de escaleras.

Las cadenetas son un tipo de viguetas de refuerzo que permiten generar espacios más pequeños colocadas de manera intermedia para controlar deformaciones laterales y apoyar los tableros o machihembrados de piso.

Los tableros horizontales o machihembrados de piso completan el sistema.

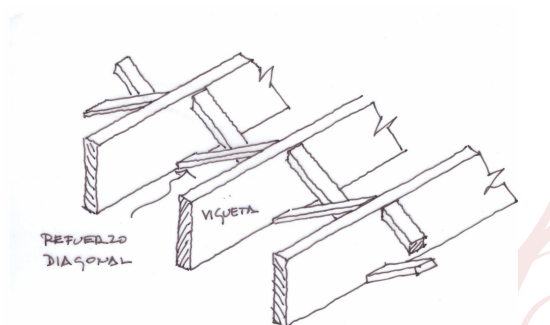


Fig.29
Refuerzos diagonales en viguetas de entrepiso

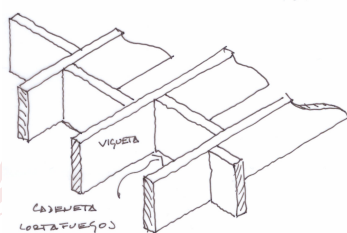


Fig.30
Refuerzos completos o cadenetas cortafuegos en viguetas de entrepiso

3.5 Cubiertas

Los elementos estructurales de las cubiertas son igualmente en madera, hace muchos años el manto se construía con palmas pero luego se dio paso a las láminas de zinc.

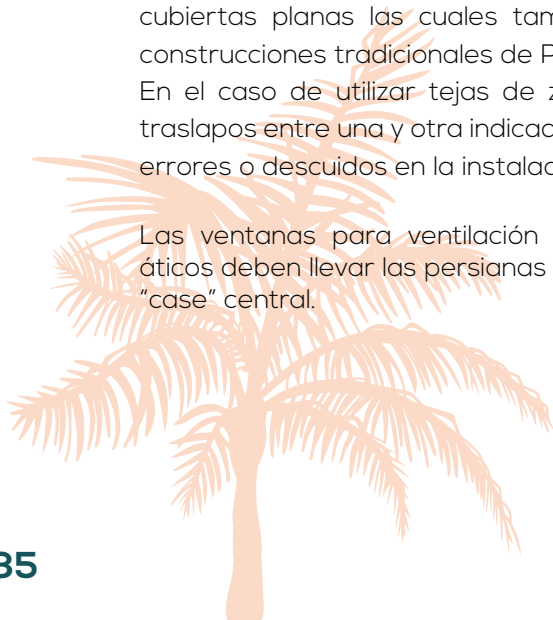
Su construcción se debe realizar con unas uniones muy bien ajustadas para que respondan a las cargas de lluvias y vientos. Cada pieza de sus marcos debe estar fuertemente asegurada a la otra para que la cubierta se comporte como una unidad estructural.

Los cielorazos deben estar grapados correctamente a todas las soleras y traslapados con juntas en los marcos internos, esto provee un amarre estructural a través de la edificación, se deben observar los ángulos correctos de las uniones.

Todas las vigas de cubierta deben estar ancladas con clavos de dos pulgadas, se recomienda el uso de zunchos metálicos especiales a manera de cinturones. Se debe evitar que los elementos estructurales de los marcos de la cubierta sean añadidos, por lo anterior es recomendable utilizar elementos largos y piezas sólidas. Se recomienda aislar los cielorazos de los mantos de cubierta al menos 18 cm. Se deben evitar las cubiertas planas las cuales tampoco corresponden a las construcciones tradicionales de Providencia.

En el caso de utilizar tejas de zinc, es prudente dejar los traslapos entre una y otra indicados por el fabricante y evitar errores o descuidos en la instalación.

Las ventanas para ventilación cruzada presentes en los áticos deben llevar las persianas que permiten cerrar la caja "case" central.



En el caso de la Isla de Providencia, se recomienda dilatar ligeramente las cubiertas de las piazzas o corredores exteriores de las casas independizando esos elementos para que en el momento de un huracán se puedan desprender sin dañar el núcleo de las casas.

Criterios para el cálculo de materiales en la construcción

Para realizar el calculo de materiales que se pueden llegar a requerir en las diferentes actividades de construcción es necesario revisar los siguientes conceptos que nos permitirán desarrollar los cálculos necesarios en obra.

1.Unidades de medida

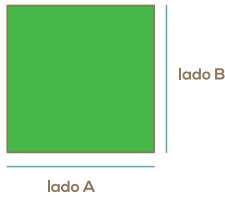
En el siguiente cuadro encontraremos un cuadro que nos permitirá realizar las conversiones de unidades de medida.El sistema internacional de unidades establece una serie de unidades básicas, las más utilizadas en la construcción, son las unidades de medida de longitud: que corresponde a la unidad de medida del metro (símbolo m) de allí podemos incluir unidades de medida área que corresponde a los metros cuadrados (m^2) y la unidad de medida de volumen que corresponden a los metros cúbicos (m^3) a continuación se presentan las equivalencias

Unidades de longitud	
unidad	equivalencia
1 m	100 cm

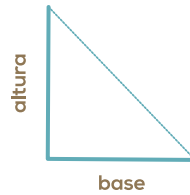
Unidades de área	
unidad	equivalencia
1 m²	10.000 cm²

Unidad de volumen	
unidad	equivalencia
1 m³	1.000.000 cm³

1.Cálculo de área y de volúmenes la siguiente herramienta que nos permitirá calcular cantidades de obra y estimaciones de materiales corresponde a las ecuaciones para el cálculo de áreas en figuras geométricas conocidas



$$\text{área} = \text{lado a} \times \text{lado b}$$



$$\text{área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$

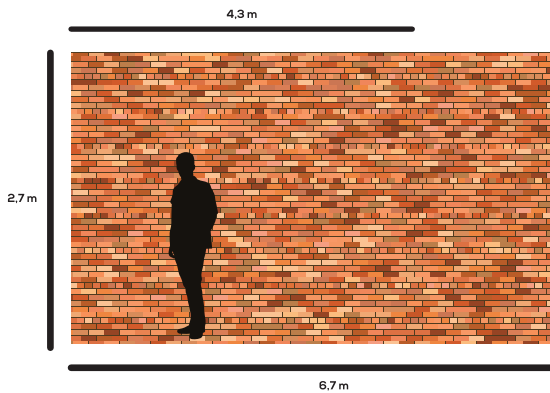


$$\text{área} = 2\pi \times \text{radio}$$

π : corresponde a un numero que podemos encontrar en las calculadoras de nuestros celulares de no ser así podemos realizar la operación sustituyéndolo por (3,1416)

1.Calculando materiales de construcción: quizá una de los mejores mecanismos para compartir una metodología para calcular materiales de construcción es a través del desarrollo de un ejemplo que podríamos llegar a encontrar en los trabajos diarios de obra el cual iremos desarrollando paso a paso.

Ejercicio: se requiere pañetar y estucar el siguiente muro divisorio en ladrillo cocido el cual tiene las siguientes dimensiones



Paso 1: obtener el área de la superficie la gran mayoría de superficies se componen por figuras conocidas, para este caso se observa que el muro del ejemplo se puede dividir en un rectángulo y un triángulo, con el fin de obtener las áreas de cada superficie y sumándolas obtenemos el área general del muro.

$$\text{área rectángulo} : 4,3 \text{ m} \times 2,7 \text{ m} = 11,61 \text{ m}^2$$

$$\text{área triángulo} : \frac{2,4 \text{ m} \times 2,7 \text{ m}}{2} = 3,24 \text{ m}^2$$

$$\text{área total} : 3,24 \text{ m}^2 + 11,61 \text{ m}^2 = 14,85 \text{ m}^2$$

Paso 2: determinar espesores: para el caso del ejemplo se determina que se aplicará un pañete a base de mortero, de un espesor de 2 cm, para calcular la cantidad de material que se requiere, se determinará el volumen del pañete el cual se obtiene a partir de la multiplicación del área por el espesor. es importante aclarar que para realizar las operaciones es necesario que las unidades de medida sean las mismas. Por lo tanto, deberemos convertir el espesor de 2 cm a metros para ello:

$$\text{conversión de unidades} : \frac{2 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} \times 1 \text{ m} = 0,02 \text{ m}$$

$$\text{volumen del pañete: (área del muro) x (espesor)}$$

$$\text{volumen del pañete: } 11,61 \text{ m}^2 \times 0,02 \text{ m} = 0,23 \text{ m}^3$$

Una vez obtenido el volumen del mortero de pañete procederemos a obtener las cantidades de materiales que se requieren para el pañete, es importante aclarar que en esta metodología se propone una dosificación, que es variable de acuerdo a la disponibilidad y calidad de los agregados.

La siguiente tabla presenta la cantidad de cemento que se requiere par producir 1 m³ de pañete de acuerdo a la relación que se se pretenda utilizar

4 Mantenimiento preventivo

Las construcciones de madera deben tener protección ante humedad para evitar hongos y pudrición, pero también ante xilófagos o insectos que se alimentan de las partes más blandas de los árboles. Se recomienda repintar los exteriores cada cinco años, aplicar reiterativamente anti insectos, los naturales pueden ser ácido bórico en las zonas descubiertas durante la construcción, mezclas de aceites con alcanfor para alejar a los xilófagos puede ser de utilidad, sellar las puntas de las maderas más gruesas con PVA y mantener alejados los nidos de insectos y la invasión de plantas.

4.1 Protección, curado de la madera y precauciones durante la construcción.

Aparte de las recomendaciones propias de las normas de seguridad y salud en el trabajo para proteger a las personas que participan en la obra, se debe considerar el aspecto sicosocial de los habitantes en un evento post desastre. Cuidar todo el aspecto humano es esencial durante las fases del trabajo en especial en las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina durante el tiempo que dure la reconstrucción, y en un entorno tradicional como ese, despertar la cooperación entre vecinos es parte de la labor.

Una vez aplicadas las acciones necesarias para armonizar los grupos de trabajo, se recomienda reforzar la capacitación centrándose en la interacción de los portadores de saberes locales y los aprendices. En Providencia aún se encuentran maestros constructores que han recorrido lugares del Caribe como Gran Caimán, Florida, países de Centroamérica y que han apoyado reconstrucciones en varios países asistiendo incluso a varios eventos de huracanes. Maestros como Jimmy Taylor y su hijo participaron en los talleres de formación de la Escuela Taller de Boyacá.

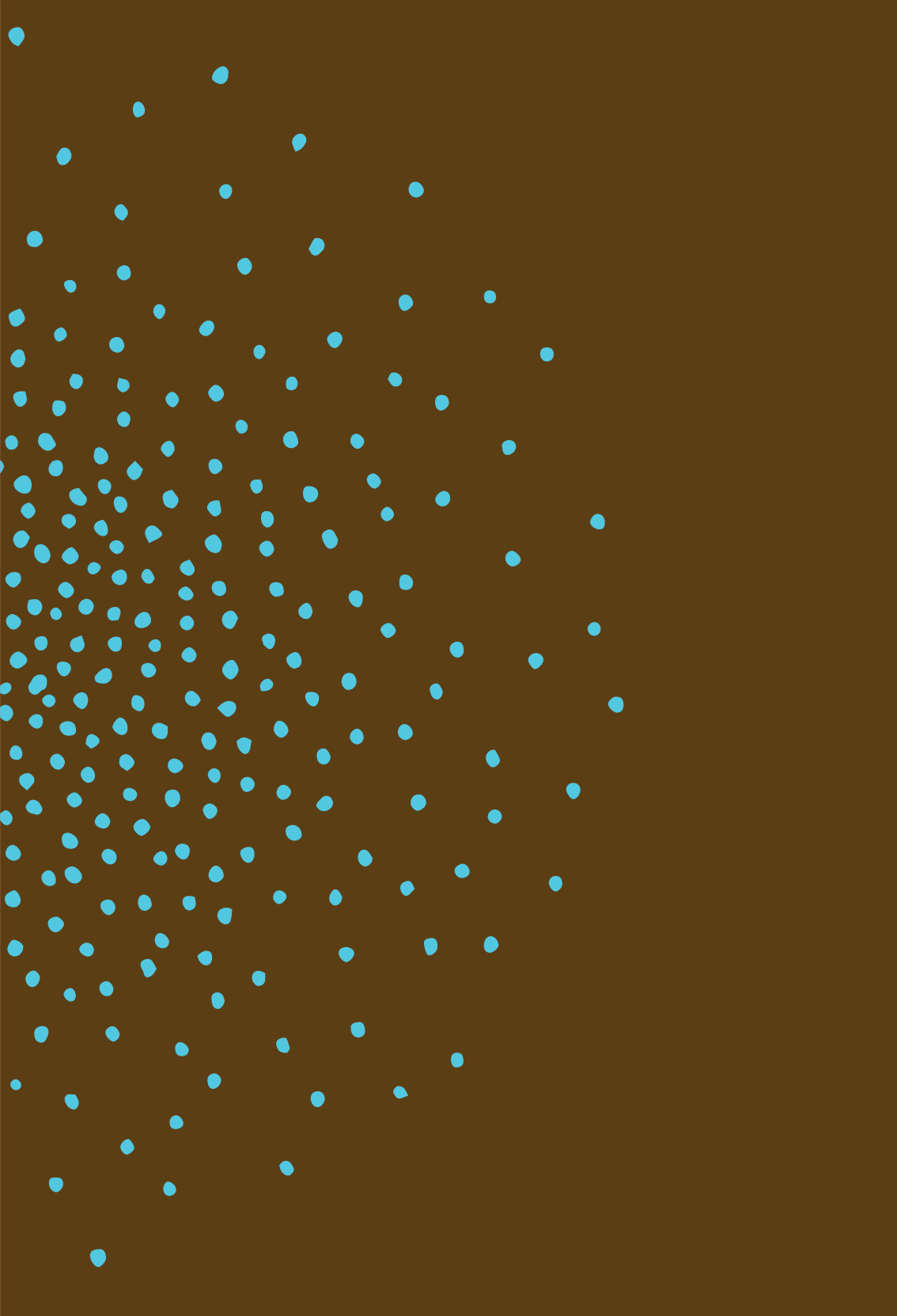
Desde el punto de vista de las edificaciones tradicionales, se recomiendan los siguientes aspectos técnicos:

Las maderas naturales preferiblemente deben ser cortadas en cuarto menguante para evitar que la savia de los árboles se encuentre a lo largo de sus fibras, esta acción alarga la vida de las mismas evitando ataques de xilófagos; las maderas pierden hidratación con el tiempo y por esa razón es importante garantizar una humedad constante, durante la obra se deben proteger las maderas de la intemperie, de fuertes lluvias o cambios bruscos de temperatura. Sin retraso, los materiales se deben almacenar bajo techo, en una posición de reposo alejadas de la humedad del terreno para mantener la humedad original y evitar deformaciones.

Si los recubrimientos exteriores son de tipo industrial como tableros fenólicos se debe seguir la indicación de acabado del fabricante.

Durante la instalación se pueden utilizar diagonales de manera con el fin de dar estabilidad y evitar deformaciones en el sistema de marcos mientras se completa el conjunto estructural.

Se recomienda realizar la instalación de la estructura desde la parte inferior hacia la superior, prestando especial atención a fijar correctamente durante el proceso dinteles, alféizares, cabezales y demás elementos que permitan dejar vanos. Cuidar mucho la correcta aplicación de las uniones anclando con fuerza la cubierta del cuerpo central y dilatando las cubiertas de corredores para permitir su descarte en caso de huracán.





MINISTERIO DE COMERCIO,
INDUSTRIA Y TURISMO



Escuela Taller de Boyacá



minimal

EJECUTADO POR:

FONTUR CO
COLOMBIA

