



PROCESOS TÉCNICOS BÁSICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA POPULAR

*Fernando O. Luna Rojas
Aleyda Reséndiz Vázquez
Benjamin M. Soriano Martínez
Brenda Palacios Beddoe
Sandra Torres Pacheco
Carolina Zempoalteca Durán*

Edición especial

CAUDERNOS FICA

MÉXICO
2 0 0 2

© Derechos Reservados 2002
Fundación ICA, A. C.

Av. del Parque No 91
Colonia Nápoles
C.P. 03810 México, D.F.
Tel 56 69 39 85, 52 72 99 91, 52 72 99 15
Ext. 4002-4079
Ext. Fax 4083

e-mail: lunaf@fundacion-ica.org.mx
e-mail: lunaf@ica.com.mx
[http:// www.fundacion-ica.org.mx](http://www.fundacion-ica.org.mx)

ISBN 968-5520 01-1
ISSN 1405-387X

Impreso en México

CONTENIDO

Introducción.	1
1. Recomendaciones para una vivienda segura y confortable.	
Aspectos legales.	7
Orientación.	8
Ventilación e iluminación.	14
Dónde no debemos construir.	18
Conocimiento y elección del terreno.	19
Tipos de suelo.	20
Materiales de construcción.	22
Agua.	26
Plantas y árboles.	34
2. Planeación de una vivienda.	45
3. ¿Que herramientas necesitamos para empezar a construir una vivienda?	49
4. Construyendo nuestra vivienda.	
Limpieza de terreno.	57
Trazo.	58
Nivelación.	61
Excavación y nivelación de cepas.	66
Plantilla.	68
Cimentación.	69
Registros.	75
Muros.	79
Castillos, cadenas y cerramientos.	103
Firmes.	108
Escaleras.	112
Losas.	118
Instalaciones.	140
Acabados.	160
5. Mantenimiento y reparaciones.	
Aplicación de pintura.	179
Colocación de puertas y ventanas.	182
Sardineles y repisones.	193
Zoclos.	198
Agrietamientos.	200
Resane de azulejos.	204

Reemplazo e instalación de un vidrio.	205
Salitre.	205
Fisuras provocadas por un trabe.	207
Goteras.	208
Reparación de pisos de duela.	208
Huecos en el concreto.	209
Segregación.	210
Humedad.	211
Tubo de drenaje tapado.	213
Ruptura de tubos.	214
Excusados tapados.	217
Fugas en el excusado.	217
Destapar el lavabo.	218
Lavado del tinaco.	218
Fugas de agua en el lavamanos.	220
Reparación de pisos.	221

Bibliografía.	223
----------------------	------------

INTRODUCCIÓN

Nombre del Proyecto:

Procesos técnicos básicos para la construcción de vivienda popular.

Resumen

La vivienda debe de ser un derecho al alcance de todos, los mexicanos, esta aseveración en términos generales, no puede cumplirse por diversas razones: económicas sociales y políticas, entre otras.

En ocasiones algunas de estas razones son resultado, pero no se cuenta con una base técnica que haga posible que los pobladores de diferentes lugares del país puedan construir su casa, porque no tienen a la mano una herramienta accesible a su cultura, educación y tradiciones.

Con este documento se pretende desarrollar un acceso que pueda ser utilizado para auto construir una vivienda segura, digna y de bajo costo. La autoconstrucción surge como una alternativa para alcanzar la satisfacción de una necesidad siempre presente en la familia mexicana.

Se debe generar conciencia en las familias que auto construyen, ya que existe una responsabilidad técnica, ambiental, social, económica y urbano – rural, debido a que la vivienda es una parte básica en la vida de las personas que la habitan.

La autoconstrucción de vivienda debe mantener un equilibrio en su entorno, no debe afectar la imagen urbano-rural, y debe tener un reflejo automático en su interior y hacia su exterior.

El propósito es crear un documento que haga conciencia de la seguridad en los moradores de vivienda auto construida para evitar accidentes o tragedias, por no seguir principios básicos constructivos.

Objetivo

Elaborar un documento que contenga los elementos mínimos que requiere la autoconstrucción de la vivienda popular, que oriente a la seguridad y comodidad a sus moradores, y que asegure que se cumpla con los requerimientos del desarrollo urbano - rural del entorno.

Metas

Metas programadas	%
Aspectos legales	5
Recomendaciones de orientación	5
Recomendaciones de ventilación, iluminación	5
Donde no construir	5
Conocimientos y elección del terreno	5
Materiales de construcción	5
Agua	5
Plantas y árboles	5
Planeación de la vivienda	5
Herramientas para empezar la construcción	5
Construcción de la vivienda	35
Limpieza de terreno	
Trazo y nivelación	
Excavación y nivelación de cepas	
Plantilla	
Cimentación	
Registros	
Muros	
Castillos, cadenas y cerramientos	
Firmes	
Escaleras	
Losas	
Instalaciones	
Acabados	
Proporcionamientos	5
Mantenimiento y reparaciones	5
Glosario de términos	5
TOTAL	100

Productos esperados

Se espera tener un documento sencillo con características técnicas básicas que permitan su difusión y comprensión a nivel del ciudadano común y corriente.

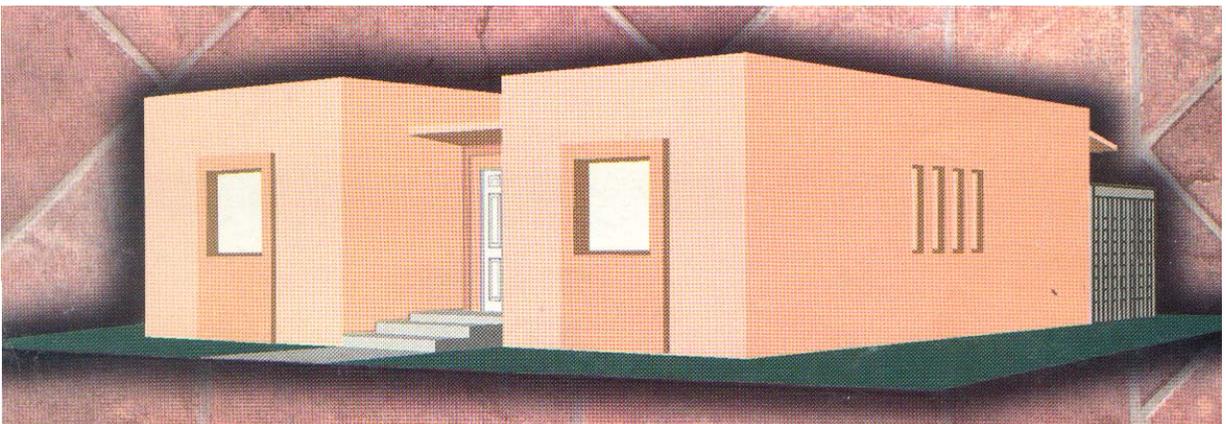
Se espera realizar un seminario académico, con la participación de otras instituciones de educación superior, así como de instituciones dedicadas al tema.

Calendario de actividades

Actividades	Duración (días)
Aspectos legales	15
Recomendaciones de orientación	15
Recomendaciones de ventilación, iluminación	15
Donde no construir	15
Conocimientos y elección del terreno	15
Materiales de construcción	15
Agua	15
Plantas y árboles	15
Planeación de la vivienda	15
Herramientas para empezar la construcción	15
Construcción de la vivienda	170
Limpieza de terreno	
Trazo y nivelación	
Excavación y nivelación de cepas	
Plantilla	
Cimentación	
Registros	
Muros	
Castillos, cadenas y cerramientos	
Firmes	
Escaleras	
Losas	
Instalaciones	
Acabados	
Proporcionamientos	15
Mantenimiento y reparaciones	15
Glosario de términos	15
TOTAL	365

1

RECOMENDACIONES PARA UNA VIVIENDA SEGURA Y CONFORTABLE.



ASPECTOS LEGALES.

Antes de empezar a construir, tenemos que tener listos algunos documentos, como la escritura pública notariada y a nuestro nombre; o en el caso de no tener nada construido, el contrato notariado de venta del terreno. Estos documentos nos servirán para comprobar que la propiedad es nuestra.

También tenemos que estar al corriente en el pago del impuesto predial.

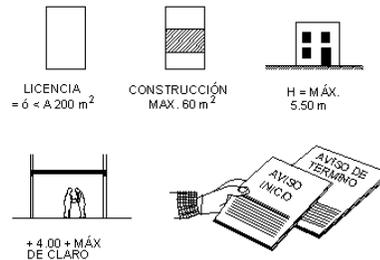
Para empezar nuestra obra, tenemos que llevar al departamento de obras públicas de la Delegación o Municipios los documentos anteriores, junto con el proyecto que pensamos construir, finalmente pagaremos una cantidad por concepto de "alineamiento" y "número oficial".

En algunos municipios, se tendrá que pagar un derecho por la licencia de construcción y la firma de un perito responsable. Por ejemplo, para el Distrito Federal, si la casa que piensas construir, reúne las siguientes características, no tendrás que tramitar y pagar la licencia de construcción:

- Superficie de terreno de menos de 200 m².
- Superficie a construir de menos de 60 m².
- Altura máxima de la construcción 5.50 m.
- Claros menores a 4 m. (Ver capítulo de losas)

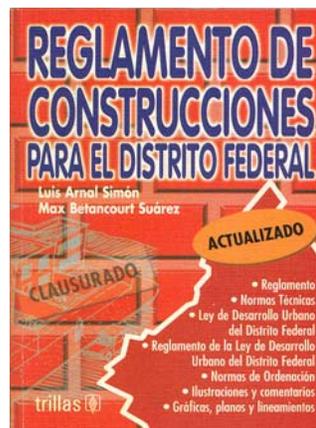


SI SE PRESENTA LA SIGUIENTE CONDICIÓN:



Situaciones en las que no se requiere licencia de construcción en el D.F.

De todas maneras, no olvides dar aviso a la delegación o al municipio correspondiente del inicio y terminación de la obra.

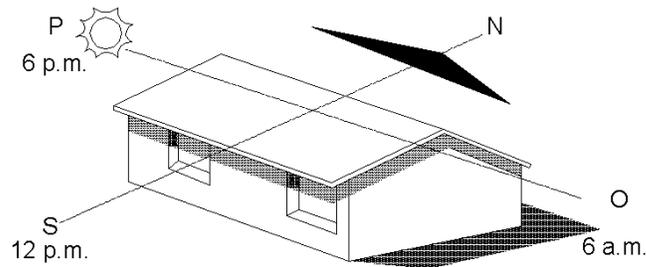


Reglamento de Construcciones del D.F.
Aquí podrás resolver tus dudas de los aspectos legales para la construcción de tu vivienda.

ORIENTACIÓN.

Es importante, para la máxima comodidad de nuestra vivienda, tener una orientación adecuada, esto se logrará llevando a cabo ciertas recomendaciones.

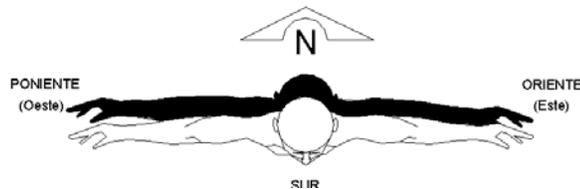
Primeramente tenemos que saber ¿cuál es la trayectoria que sigue el sol?, es decir, a que horas el sol iluminará y calentará los espacios de nuestra vivienda, esto funciona de la siguiente manera:



El sol sale por el oriente a las 6 de la mañana (todos estos datos son aproximadas). Va rumbo al sur, hasta las 12 del mediodía, su recorrido termina en el poniente aproximadamente a las 6 de la tarde, y es este el momento en el que se presenta más incómoda la luz del sol.

Algunas consideraciones de orientación:

- El baño y la cocina, siempre deben estar bien ventilado, por lo que los ubicaremos preferentemente junto a espacios abiertos, como los patios, y así podremos colocar ventanas.
- La cocina tiene que orientarse a un lugar fresco, para que los alimentos se conserven mejor.



Orientación

La confortabilidad de nuestra vivienda dependerá de diversos factores, uno de ellos es el ubicar la mayor cantidad posible de espacios hacia las orientaciones más favorables, pero esto es diferente para cada tipo de clima.

A continuación se mencionan los tipos de climas existentes en nuestro país, para que sirva de guía, dependiendo del lugar en el que piensas construir.

En México, tenemos básicamente los siguientes tipos de climas:



Mapa de la República Mexicana.

Clima extremo en los Estados de: Chihuahua, Coahuila, y Tamaulipas.

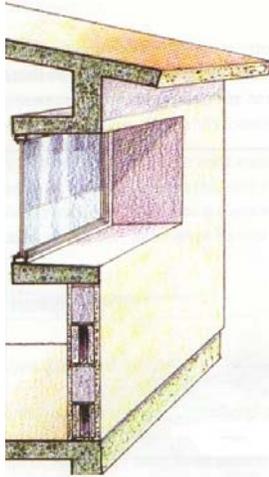
Características del clima extremo:

- Verano muy caluroso con invierno muy frío.
- Poca lluvia.
- Temperaturas extremas con una variación promedio de 10° a 30° C.
- Cuenta con el asoleamiento más intenso, los días son despejados el 80% del año, y el resto permanece con nublados ligeros durante el invierno.
- Los vientos que provienen del norte son bastante fríos.
- En primavera y en otoño los vientos provocan tolvaneras.
- Los vientos dominantes, vienen del noroeste y noreste.

Características de la casa.

- Orientar norte–sur, el mayor número de habitaciones.
- Evitar el cruzamiento de aire en las habitaciones.
- Tratar de que las ventanas se ubiquen opuestas a los vientos.

- Emplear materiales que aíslen del calor excesivo o del frío exterior, en muros y techo.
- Buscar protección solar, sobre todo en las fachadas hacia el poniente.
- Prever las habitaciones para acondicionar el aire en verano y en invierno.



Protección solar por medio de nichos.

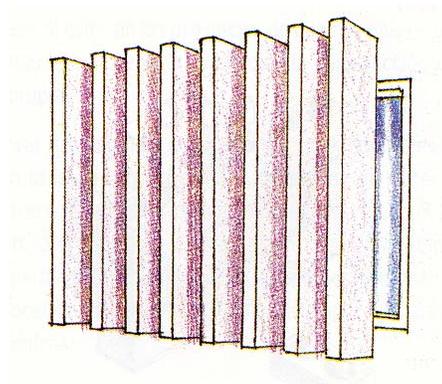
Clima semi-extremoso en los Estados de: Aguascalientes, Querétaro y Jalisco.

Características del Clima semi-extremoso:

- El verano es caluroso, el invierno es frío, sin llegar a los extremos en frío ni en calor.
- Lluvioso o poco lluvioso.
- Temperatura mensual promedio, superior a los 18° .

Características de la casa.

- Orientar el mayor número de habitaciones al sur y al norte.
- Evitar el aire cruzado en las habitaciones.
- Ubicar las ventanas opuestas a los vientos.
- Empleo de materiales que aíslen de las temperaturas exteriores.
- Proteger del asoleamiento, o evitar ventanas al poniente.



Protección solar a ventanas.

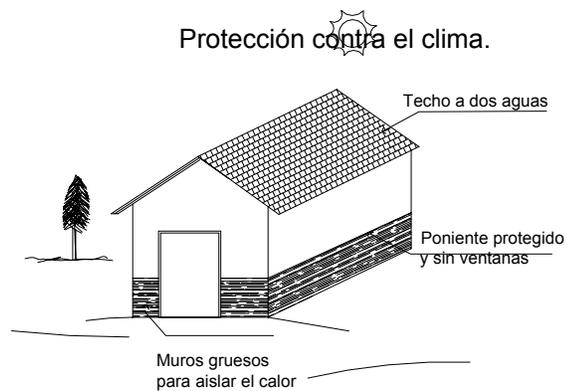
Clima cálido húmedo en los Estados de: Sinaloa, Colima, Guerrero, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán.

Características del Clima húmedo:

- El verano es muy caluroso y húmedo durante todo el año.
- La temperatura varía entre los 20° y 30° C casi todo el año.
- La mitad del año se mantiene con cielo despejado y con días claros en los que hay intensa penetración solar.
- Humedad relativa del 50 al 90%, dada la precipitación pluvial y la evaporación.
- Los vientos dominantes vienen del noreste y noroeste.

Características de la casa.

- El viento debe cruzar libremente las habitaciones.
- La lluvia debe caer sin obstáculos por el techo, haciéndolos inclinados preferentemente.
- Conviene aumentar la altura de los techos para tener mayor volumen de aire.
- En las zonas costeras hay que usar materiales que no se corroan, sobretodo, en ventanas y puertas.
- Se deben utilizar preferentemente materiales que aíslen a la vivienda del calor y del agua.
- La orientación será preferentemente norte – sur para captar los vientos dominantes más fuertes, a fin de que crucen las habitaciones y hagan fresco en el ambiente.



- Se protegerá del asoleamiento las fachadas oriente y sur, y sobre todo, la poniente, con elementos arquitectónicos tales como: aleros, volados, balcones, nichos en ventanas, etc.

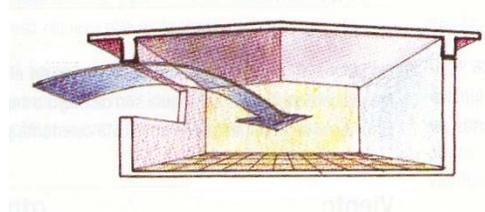
Clima templado en los estados de: Zacatecas, Estado de México, Michoacán, Puebla y D.F.

Características del clima templado:

- La época calurosa y la de invierno, no son extremosas, aunque algunas ocasiones este último puede presentar heladas.
- La humedad se presenta en época de lluvias, estas son frecuentes.
- Durante todo el año la temperatura promedio varía de 15° a 25° C.
- Los días de sol y los nublados son repartidos de forma uniforme durante todo el año.
- Los vientos son estables durante el año.
- Viento frío en invierno.
- Vientos dominantes, vienen del norte y noroeste.

Características de la casa.

- Provocar la orientación oriente – poniente en las áreas habitables.
- Tomar en cuenta las bajadas de aguas pluviales.
- Utilizar materiales aislantes con propiedades térmicas en zonas frías.
- Usar ventilación sencilla.



Ventilación sencilla.

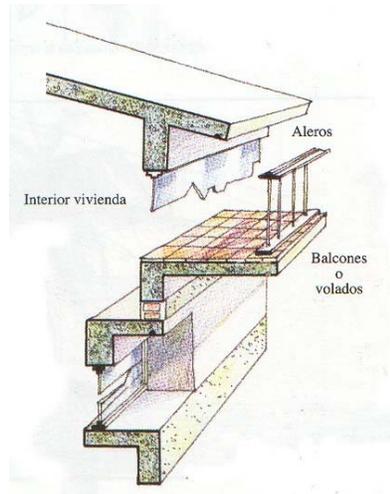
Clima cálido semiseco en los Estados de: Sonora, Sinaloa y Baja California

Características del clima semiseco:

- El verano es muy caluroso y el invierno fresco.
- Puede haber o no humedad en ciertas épocas del año.
- Temperatura media anual de 20° a 30° C.
- Se da una distribución uniforme en cuanto a los asoleamientos, esto es, de los días nublados y los soleados.
- Las lluvias de temporal se dan en julio y agosto, aunque no son muy abundantes.
- Cuando hay ciclón en algunas regiones, las lluvias si son abundantes.
- La humedad es alta en época de lluvias y baja en la estación de primavera.
- Los vientos dominantes vienen del oeste y noroeste.

Características de la casa.

- Colocar el mayor número de habitaciones al norte y al sur.
- No poner ventanas en los lugares donde haya mayores corrientes de vientos.
- El aislamiento ante el calor y el frío se hará en muros y techos.
- Proteger del sol a las fachadas.



Protección solar por medio de volados.

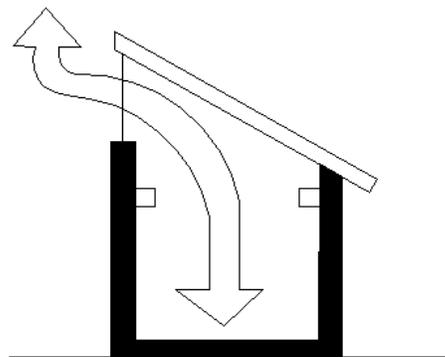
VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN.

La ventilación es un aspecto muy importante a considerar en nuestra vivienda, es uno de los factores que se ve afectado por la orientación de los espacios.

La ventilación, puede manejarse con diferentes factores, como la vegetación, muretes, ventanas, puertas, etc.

Algunas de las recomendaciones para ventilar nuestra vivienda son:

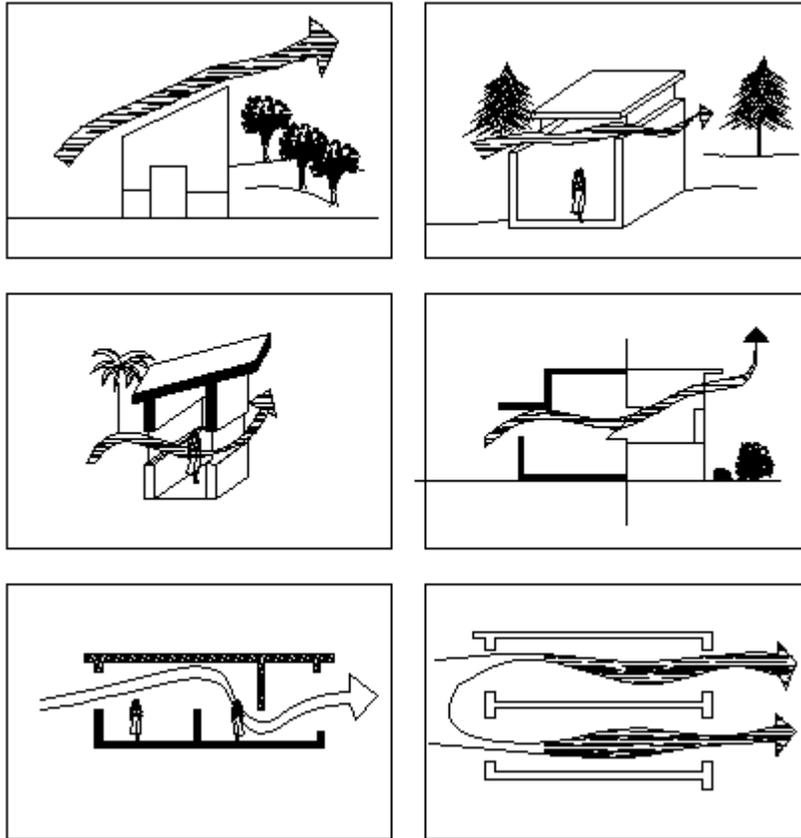
- Para tener buena ventilación, hay que ubicar los servicios (baños y cocina), al lado de un jardín, patio o calle.
- Hay que evitar que el viento dominante conduzca el calor y los olores de baño y cocina a las demás habitaciones, esto se logrará colocando estos servicios en los extremos, hacia donde se dirige el viento.
- Para tener una buena ventilación, es necesario manejar la posición de las ventanas y puertas, dependiendo del uso que se le quiera dar ya sea para, refrescar el ambiente, para evitar que este penetre en climas fríos, o para renovar el aire.
- Colocando ventanas en la parte superior de los muros, o en el techo, podemos disminuir el calor en las habitaciones, ya que el aire caliente sube y sale fácilmente.



Ventilación con puertas y ventanas.

Para que los espacios se ventilen correctamente, y no se estanque ni el calor ni los olores, es necesario, tomar en cuenta las posiciones de puertas y ventanas, además de conocer la dirección de los vientos dominantes.

Ahora veremos algunos ejemplos de ubicación de puertas y ventanas, para una buena ventilación, en zonas calurosas y frías:



Siguiendo estos ejemplos, podremos colocar correctamente nuestras ventanas, y nuestra vivienda será más cómoda y confortable, sin embargo, una adecuada ventilación e iluminación de las habitaciones de nuestra vivienda, va a depender también de las dimensiones de las ventanas; aquí tenemos una forma rápida y fácil de saber, cuál es la medida que deben tener nuestras ventanas, lo único que necesitamos es una calculadora y seguir las indicaciones para obtener los resultados.

El primer dato que necesitamos saber, es que las ventanas deben medir 1/8 de la superficie de la habitación, de este modo lo que tenemos que hacer es:

- Saber cuanto mide el cuarto, para lo que multiplicaremos la dimensión del largo por el ancho del cuarto, para obtener el área, por ejemplo:

$$4 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$$

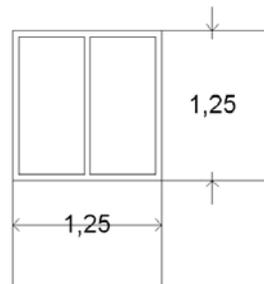
- Dividir el resultado obtenido entre 8, para obtener un octavo de la superficie:

$$12 \text{ m}^2 / 8 = 1.5 \text{ m}^2$$

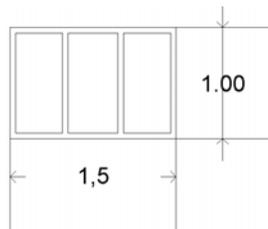
- Con esta medida, obtendremos lo que debe de medir como mínimo la superficie de la ventana, pero para saber cuánto medirá cada lado, a 1.5 le sacaremos raíz cuadrada:

1.22 m. que podemos cerrar en 1.25 m.

Esto quiere decir que cada lado de la ventana debe medir 1.25 m, de este modo la ventana queda así:



La ventana, puede quedar también rectangular, siempre y cuando al multiplicar los lados, el área sea la misma que obtuvimos al hacer la división. (Paso 2.)

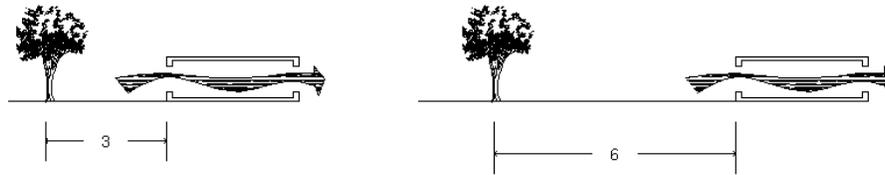


Es importante que la iluminación sea lo más natural posible, ya que además de aumentar la confortabilidad de nuestra vivienda podremos ahorrar energía eléctrica. Además de que la falta de ventilación e iluminación adecuadas, produce organismos dañinos para la salud.

Ventilación manejada por medio de la Vegetación.

La vegetación es muy importante, para poder cambiar el rumbo de los vientos dominantes, aquí tenemos ejemplos de cómo manejarlo:

Si queremos:



Distancia mínima y máxima para la protección de los vientos, empleando árboles.

DÓNDE NO DEBEMOS CONSTRUIR.

Es importante, tener en cuenta, que el lugar donde vamos a establecer nuestra vivienda, debe ser un lugar seguro, por lo que debemos evitar lugares peligrosos para construir, como los siguientes.



Lugares donde no debemos construir.



Zonas de derrumbes.



Lugares donde no se debe construir.



Talud de roca inestable.



Lugares con desgajamientos.

Dentro de los lugares en los que no debemos construir, se encuentran los predios no legalizados, ya que no cuentan con los servicios básicos, y es frecuente tener problemas con las autoridades y nos arriesgamos y enfrentamos no sólo a factores físicos, sino también a delincuencia, robos, etc.

CONOCIMIENTO Y ELECCIÓN DEL TERRENO.

Para elegir el terreno en el que vamos a construir nuestra casa, debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones.

- Los mejores lotes para construir, son los que tienen formas regulares y están bien delimitados.
- Las dimensiones del terreno deben ser mayores al tamaño de la casa, para que se puedan ubicar ventanas hacia patios o jardines.
- El terreno no debe contar con inclinaciones o desniveles muy grandes, ya que son los causantes de fallas en los suelos por deslaves, y representan un riesgo para la construcción.
- La pendiente recomendable máxima del terreno, es del 5%, en un suelo que va de blando a medio. (Ver tipos de suelo).
- El terreno debe estar lo más alejado posible de los cauces de agua, aún cuando sean eventuales.
- No se debe construir sobre terrenos en los que se tenga conocimiento de que existieron minas, ya que el terreno puede ser inestable y provocar derrumbes.
- Los suelos de origen lacustre tienen un gran contenido de agua, por lo que son altamente compresibles, y las construcciones sufren deformaciones o asentamientos.
- Hay que verificar que el lote cuente con los servicios básicos de agua, drenaje, alcantarillado, energía eléctrica, o que vaya a contar con ellos a corto plazo.
- Es preferible, que nuestro lote no se encuentre en una zona alta o baja en exceso, ya que esta situación complica el transporte de los materiales de construcción, y por lo tanto se genera mayor tiempo en la ejecución de la obra, mayor costo, además de la deficiencia en los servicios.

TIPOS DE SUELO.

Es importante tomar en cuenta el tipo de suelo en el que vamos a trabajar, ya que de esto depende el ancho de nuestro cimiento.

Los tipos de suelo se dividen en:

- ***Blando o suelo Tipo A.***

Este tipo de suelo es muy blando, y la pala se clava con facilidad.



Terreno blando.



Excavación en cimentación.

- ***Medio o suelo Tipo B.***

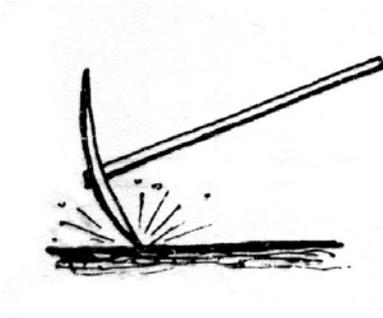


Terreno medio.

Este tipo de suelo, es más duro que el primero, y no usamos solamente pala, sino también pico.

- **Duro o Tipo C.**

Este suelo es muy duro, ocupamos además del pico, herramientas como marro y cincel.



Suelo duro.



Pico.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

En nuestro país, hay gran variedad de materiales que podemos utilizar para la construcción de nuestra vivienda. Hay varias recomendaciones a considerar:

- Que el material utilizado nos ayude a aislar los espacios interiores del clima.
- El material debe de ser lo suficientemente resistente como para soportar el peso de la casa.
- El material debe resistir el paso del tiempo.
- Debe ser económico.

Para saber que tipo de materiales nos conviene, es fundamental conocer sus características. A continuación veremos algunas de ellas:

Piedra.

Es necesario que las piedras que utilicemos cuenten con las siguientes características:



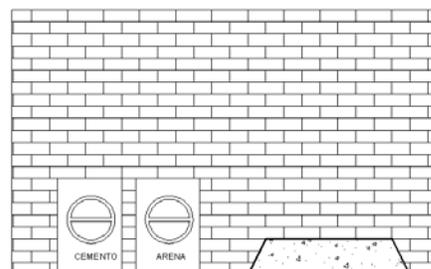
Piedra braza.

- Ser homogéneas, compactas y de grano uniforme.
- No estar agrietadas.
- Resistir el peso.
- Este tipo de piedra se distingue por ser generalmente de color gris, con tonos rosas, verdes y amarillos.
- La piedra porosa es absorbente y no debe usarse en cimientos.
- La piedra quebrada en forma rectangular sirve para hacer muros.

Aglomerantes

Los aglomerantes, son materiales, que se mezclan con los agregados (arena, grava) para fraguar y endurecer, dentro de estos tenemos:

- Cal.
- Yeso.
- Cemento.



Es importante, observar que el cemento no esté caduco, esto es, que su fecha de vida útil no haya terminado, de otro modo, no tendrá la misma resistencia.

Agregados.

Los agregados son grava y arena



Grava

- *Grava.*- usada principalmente en la elaboración de concretos, como agregado grueso, debe estar libre de impurezas arcillosas, o basuras, para lo cual es conveniente lavarla utilizando manguera, o botes con agua y cernidores.

- *Arena.*- se emplea para hacer mezclas o morteros, junto con la cal y cemento las arenas recomendables, son las limpias. La arena más pura es la de color azulado.

Arcillas.

Los usos más generalizados son la elaboración de adobes, bloques comprimidos, elaboración de morteros para el recubrimiento de muros, y las arcillas apisonadas para elaboración de pisos en la vivienda rural.

Adobe.

Este es un tabique de barro sin coser, se elabora con arcilla, agua, y algún otro material aglomerante (paja, zacate, etc.). Con este material se pueden hacer muros, bardas y pilastras; es un excelente aislante en zonas áridas y calurosas. Es un material muy accesible en cuanto a costo, y da una apariencia agradable que se adapta mucho a cualquier entorno, no requiere estéticamente de ningún recubrimiento. Su forma de fabricación y colocación, se verá en la parte de “muros de adobe”.



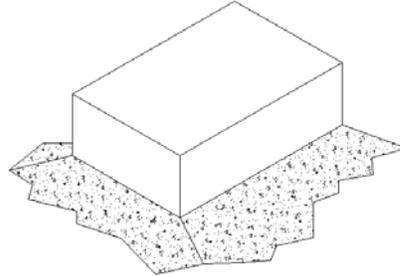
Casa de adobe.

Sillares.

Les llamamos sillares a las piezas que utilizamos para levantar muros, y en ocasiones columnas, también como una decoración en fachadas; los más usados son:



Tabique de barro rojo recocido
(0.07*0.14*0.28)



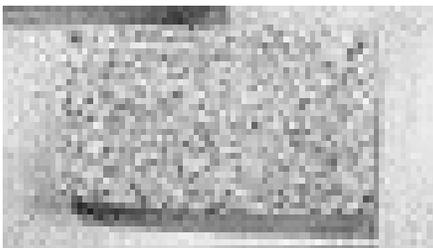
Ladrillo.(0.02*0.28)



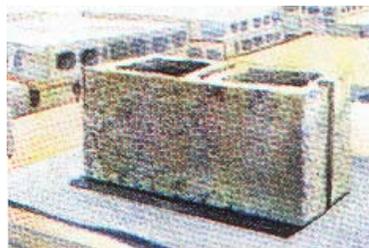
Block.



Block vitrificado y con textura.



Tabicón.(0.10*0.14*0.28)



Block hueco.

Panel de Yeso.

El panel de yeso, es un material muy útil en la realización de muros divisorios. Es un material muy ligero, fácil de manejar y al que podemos dar la apariencia que queramos, este muro no necesita cimiento, ya que como se mencionó es solo para separar espacios, no para cargar losas. Este tipo de muro requiere una colocación especial. Es necesario preguntar al distribuidor al que acudamos, cuántos paneles, y que accesorios necesitamos para el área que necesitamos levantar. La colocación, la veremos en la parte de muros divisorios: “panel de yeso”.

AGUA.

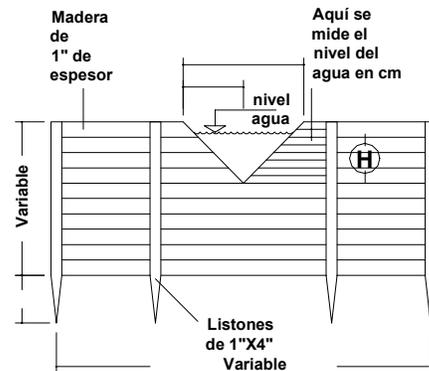
Obtención de agua.

Estas recomendaciones son útiles en el caso de que, en la zona en la que vamos a construir no cuente con red de agua potable. En caso contrario, no se tiene la necesidad de seguir las siguientes recomendaciones, ya que de la toma principal, podremos llenar la cisterna, y abastecernos de agua.

Para la obtención de agua, es necesario que aprovechemos los recursos que se tengan cerca, como lo son ríos y manantiales, mantos freáticos para hacer pozos, o aguas de lluvia.

Ríos y manantiales.

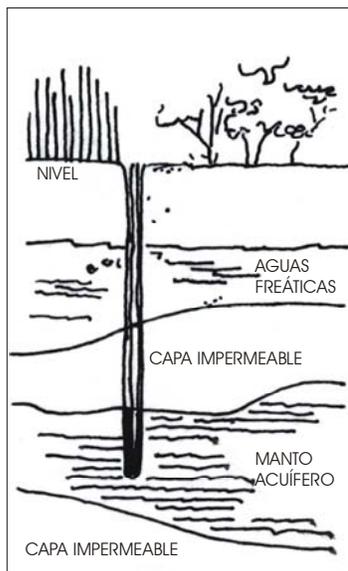
En el caso de ríos y manantiales, el abastecimiento, dependerá de la lejanía de nuestra vivienda a éstos, ya que en el caso de tenerlos cercanos, podemos utilizar desde cubetas, hasta bombas, para hacer llegar el agua a la casa.



Obtención de agua.

Pozos.

Para los pozos, necesitamos encontrar un manto freático, esto quiere decir que tenemos que excavar hasta encontrar el nivel de agua.

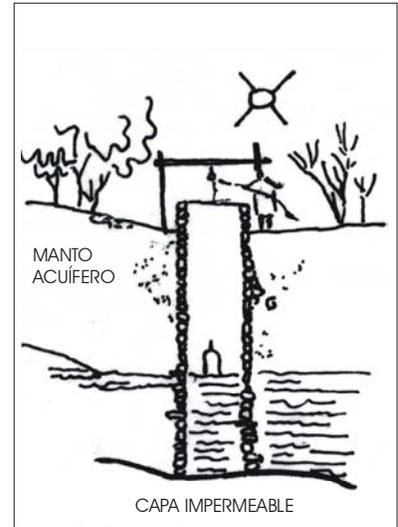


Mantos freáticos.

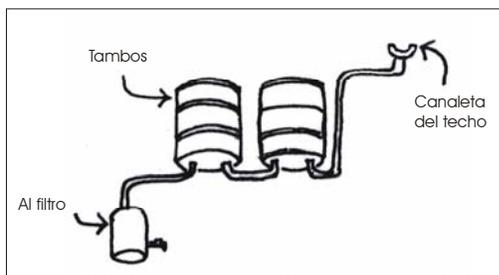
La profundidad que excavaremos dependerá de la zona, ya que en algunos lugares los mantos freáticos se encuentran a centímetros de profundidad, y en otros lugares hasta varios cientos de metros.

Para construir el pozo necesitamos:

- Excavar hasta encontrar el nivel de agua.
- Hacer un muro para contener la presión de la tierra, este muro debe ser de concreto de 15 cm. de espesor, y a 3 m. mínimo por debajo del nivel del piso, en cualquier tipo de pozo. Es importante respetar esta distancia, ya que de otra forma, el muro puede caer al interior del pozo, por el peso.
- Colocar la tapa del pozo, también de concreto, con una pendiente del 1 al 2%.



Agua de lluvia.

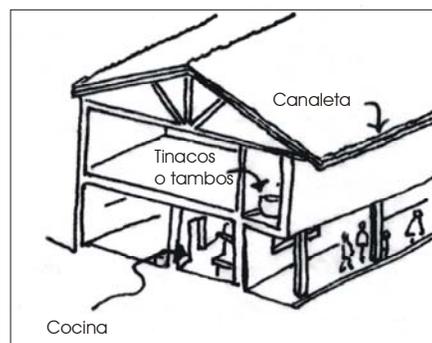


Captación de agua de lluvia.

Para la captación del agua de lluvia, podemos hacer techos inclinados que hagan caer el agua a canaletas, que después conduzcan el líquido a algún recipiente.

De la canaleta del techo el agua caerá a recipientes, los cuales pueden ser tambos, y de ahí a un filtro, obteniendo así, agua limpia para consumo.

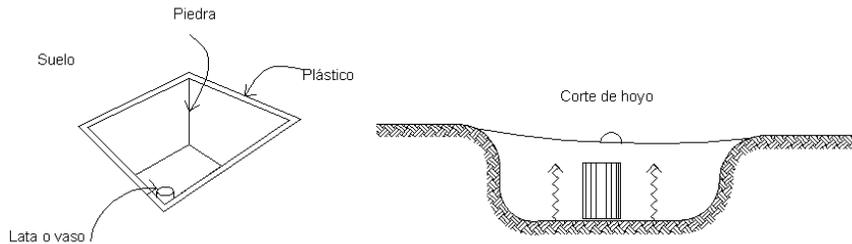
Con este sistema no necesitamos utilizar bombas, ya que se recomienda colocar los tambos en niveles más bajos a la canaleta, y a su vez más altos a los servicios, como baños y cocina.



Ubicación de los recolectores del agua de lluvia.

Evaporador solar.

Por medio del evaporador solar, podemos obtener agua de la siguiente manera:



Procedimiento de elaboración de un evaporador solar.

Excavamos un hoyo en la tierra, del cual las dimensiones dependerán del recipiente que queramos meter.

- Colocamos en el fondo del hoyo un recipiente.
- El hoyo se cubre con plástico.
- Sobre el plástico, en el centro del hoyo, colocamos una piedra, para que el pliego baje un poco.

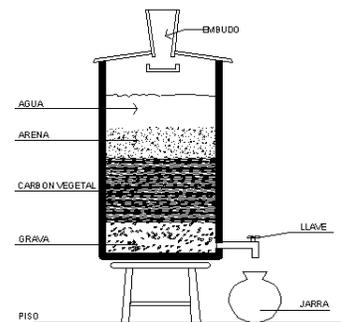
Al subir la temperatura, comenzará a evaporarse la humedad de la tierra, y esta caerá en el recipiente gracias a la piedra.

Purificación de agua.

Hay varias formas de hacer que el agua sea potable:

- **Con un filtro:**

A un tambor se le pone $\frac{1}{4}$ de grava, $\frac{1}{4}$ de carbón vegetal y $\frac{1}{4}$ de arena, como se ve en la figura.



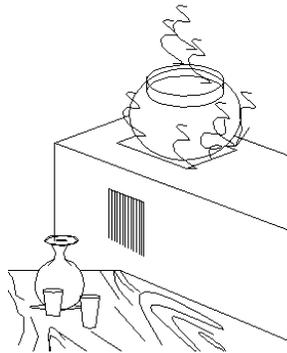
Evaporación solar por medio de un filtro.

En la parte baja del tambo, se suelda una llave de nariz. La parte de arriba, puede ir conectada a los tambos que traen agua del techo ó a otro recipiente, ó simplemente soldarle un embudo para ponerle agua cuando lo creamos necesario.

El agua debe ocupar lo que quede de espacio del tambo, sin que se derrame.

El carbón vegetal y la arena se cambian cuando la arena esté a la mitad de lo que pusimos originalmente.

- **Hirviéndola.**

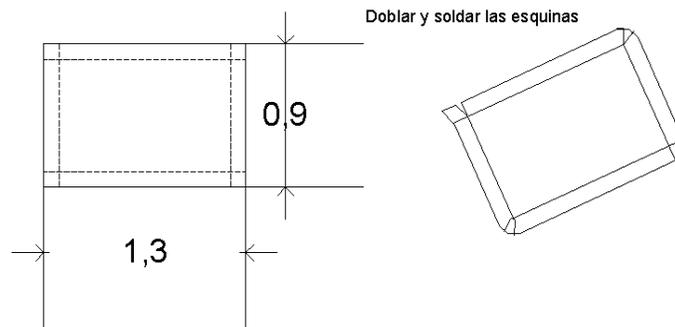


- **Por medio de un destilador solar:**

Mediante un destilador podemos purificar agua salada o simplemente que no esté limpia. Podemos purificar de 4 a 9 lts. por día, con un destilador de 1 m x 1 m.

Para hacer el destilador necesitamos:

- Una caja de madera de triplay de 1 x 1 m., que estará pintada por dentro de color blanco, el destilador contará con un tubo por el que entrará el agua no potable.

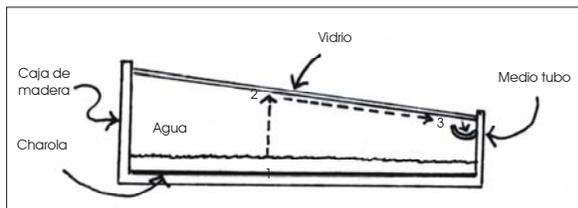


Procedimiento de elaboración de un destilador solar.

- Una charola para contener el agua, de 1.30 m. x 0.90 m., hecha de placa de metal, dejando en las orillas 5 cm. que después se doblarán como se ve en la imagen.

Las esquinas van soldadas; la charola va pintada por dentro de color negro mate, y se le pega por fuera unisel para aislar, el unisel debe ser de 1”.

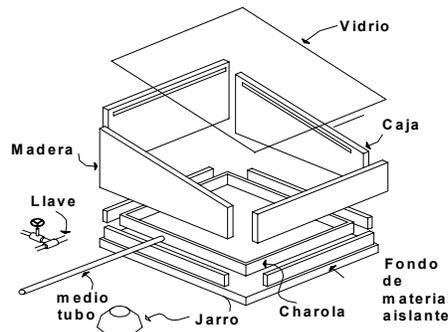
- Un vidrio, que sirva de tapa para la caja de madera.
- Medio tubo de PVC.
- Un recipiente para recibir el agua destilada.



Destilador solar.

La caja de madera estará más alta de un extremo que del otro como se ve en la ilustración, dentro de la caja de madera colocamos la charola, esta debe de quedar justa en la caja, ponemos agua en la charola, y tapamos con el vidrio; en el extremo bajo de la caja de madera colocamos un tubo por la mitad, el objetivo de éste, es que al momento de que comience a escurrir el agua por dentro en el vidrio, resbale y caiga en el

tubo por la mitad, y a su vez de ahí caiga al recipiente, con lo que obtendremos agua limpia.



Destilador solar.

Lo que no debemos hacer, al momento de construir el destilador es:

- Que el nivel de agua de la charola pase de los 5 cm.
- Que la altura de la caja de madera sea muy grande, ya que el vidrio queda muy alto, y hay mucho aire entre vidrio y agua.
- Si el vidrio tiene poca inclinación, las gotas que se evaporen no correrán hacia el tubo.

- El vidrio debe sacudirse constantemente, porque de otra forma, el polvo impedirá la penetración de los rayos solares.
- Debe procurarse, que la zona en la que se encuentre el destilador, esté soleada todo el día, esto es, que no haya elementos que le causen sombra.

Calentamiento de agua.

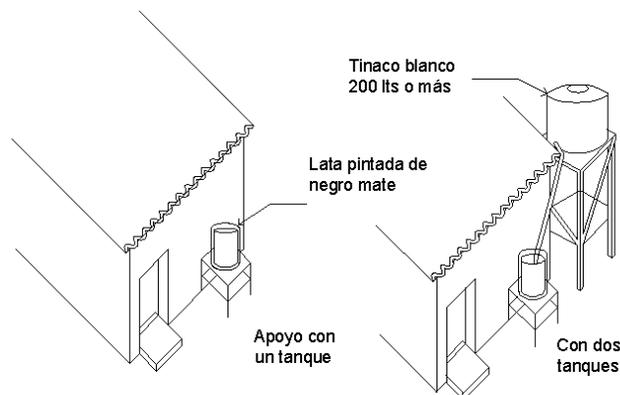
Para hacer este tipo de calentador, necesitamos un tinaco, que podemos hacer con un bote, y a partir de éste, hacemos que el agua caiga a lo que será nuestro calentador, el cual consiste también en un bote, pero más pequeño.

Para hacer la instalación de lo que será el tinaco y el calentador necesitamos:

- Bote de 200 lts. o de mayor capacidad.
- Bote de 40 a 60 lts. para el calentador.
- Pintura negra mate.
- Un pliego de plástico transparente.

Procedimiento para instalación:

- Limpiar ambos botes, de forma que queden libres de olores o residuos.
- El bote más grande, es el que nos servirá de tinaco, podemos pintarlo por dentro con pintura anticorrosiva, no importa el color. Para esto, vaciamos la pintura dentro del tanque y la agitamos, así se cubrirá sin problemas todo el interior.



Procedimiento para calentar agua sin utilizar combustible.

También debemos pintar el exterior.

- Este tinaco debemos colocarlo en la parte más alta de la casa, con la finalidad de que haya presión al momento de utilizar el agua.
- Para el calentador, utilizamos el tanque más pequeño, este debe pintarse por dentro también con pintura anticorrosiva, y por fuera con la pintura negro mate.

Del tinaco colocamos tubería para el calentador, y de éste a las llaves que requieran el agua caliente, como lo es la llave de la regadera.

De la misma forma, del tinaco, saldrá la tubería directa para las áreas que requieran agua fría.

El tanque calentador debe ir más abajo, que el tanque para tinaco.

- El tubo que entrará del tinaco al calentador, debe llegar hasta el fondo del bote de 40 a 60 lts., y el tubo que salga del calentador, deberá estar arriba del bote.
- Tenemos que colocar el tanque calentador contra una pared pintada de blanco y que sea a la que le de más sol en la casa, esta pared es la que se ubica al sur.
- El tanque calentador se coloca sobre alguna mesa, que también debe estar pintada de blanco.
- Ya que está colocado y pintado todo lo necesario, colocamos el plástico sobre todo el calentador, este plástico debe cubrir todo el calentador hasta la base, de forma que el aire caliente entre al calentador y el plástico no se escape.

Enfriamiento de agua.

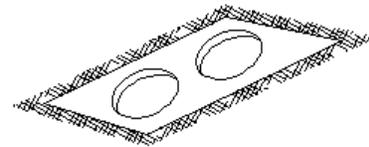
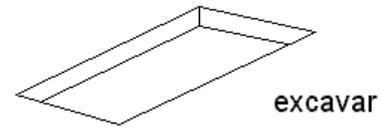
Cuando mencionamos el enfriamiento del agua, no es solo este proceso como tal, con esto nos referimos, a enfriarla a tal grado que pueda convertirse en hielo, lo cual puede ser útil, por ejemplo, para conservar alimentos.

No en todas partes puede hacerse hielo, las zonas aptas para ésto, son las zonas desérticas, donde el clima es muy extremo, y la temperatura baja mucho por las noches.

Si el área en la que queremos producir hielo, tiene muchas corrientes de viento, entonces, será necesario hacer un muro, que proteja el área en la que se hará el hielo.

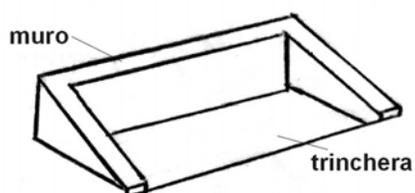
Procedimiento para hacer un colector de hielo:

- Excavamos un área de 2 x 0.5 m y con una altura de 15 cm.
- Este hueco se llena de hojas o paja.
- Colocamos platos o recipientes de barro, con agua, sobre la paja. De esta forma al dejarlos toda la noche, al otro día por la mañana encontraremos el líquido hecho hielo.



Manera de conservar el hielo.

Y para conservarlo, lo colocamos en una jarra de barro barnizada, dentro de otra jarra sin barnizar y que contenga agua.



Este tipo de jarras, nos sirven también para conservar los alimentos.

PLANTAS Y ÁRBOLES.

En general, en los últimos años, el tamaño de las parcelas de jardín ha ido disminuyendo, por que el precio del metro cuadrado ha aumentado a un ritmo mayor del que el ciudadano medio estaba dispuesto a pagar o podría permitirse. Éste es el caso, por ejemplo de las casas adosadas que actualmente se construyen cerca de las grandes ciudades donde el espacio destinado a jardín es considerablemente reducido y los vecinos casi pueden darse la mano de ventana a ventana. Esto significa que los jardines han experimentado un descenso, en la misma proporción, los habitantes de la viviendas han perdido calidad de vida. Pero, dentro de estas limitaciones, no cabe duda de que en muchas ocasiones se podrían obtener mejores resultados.

Una visita al vivero o a la tienda de jardinería puede ser muy útil, siempre que en estos establecimientos no se limiten exclusivamente a vender y ofrezcan también su consejo como especialistas. Tomar una decisión correcta a la hora de elegir una u otra especie de planta depende de diferentes factores, que están relacionados con el lugar en el que serán plantadas. Eso significa, por ejemplo, que hay que tener una idea general de las características del suelo del jardín; que hay que pensar, antes de comprar las plantas, en qué lugares dispondrán de sol abundante y dónde tendrán media sombra o incluso plena sombra, y a los vientos fríos que se verán especialmente afectados por las heladas.

Cuando se trata de renovar o modificar el diseño de un jardín ya existente, las condiciones de este espacio nos son conocidas, y estos conocimientos nos permiten realizar una elección correcta de las plantas. Pero en una parcela de nueva construcción que aún ha de convertirse en jardín, las cosas son mas complicadas. En este caso, antes que nada, debería hacerse, al menos, un bosquejo sencillo en el que se incluyeran lo elementos más importantes que van a conformar el espacio: zonas de césped, caminos, escaleras, pérgola, macizos de flores, zona de huerto o setos. Además, deberá señalarse la posición de los árboles y arbustos, sin precisar todavía la especie. Al principio, bastará la referencia a la altura, la anchura y las propiedades que se requieren: de hoja caduca o de hoja perenne, tipo de flor y época de floración, características ornamentales de las hojas y los frutos, color otoñal y otras particularidades. Y hay que tomar nota también de las condiciones de insolación del lugar previsto: soleado o media sombra / sombra. Este plano proporcionará al jardinero sin experiencia el marco y los puntos de apoyo que necesita para planificar la plantación.

Si prescindimos de las formas enanas, que son apropiadas para plantación en artesas, cubetas, jardines de rocalla o cultivo de bonsáis, no existe ninguna escala de tamaños con un crecimientos en metros exacto que permita establecer una

división precisa entre árboles pequeños, medianos o grandes. Esto se debe, en parte, al hecho de que árboles y arbustos alcanzan alturas muy diferentes según

el lugar de plantación, el suelo, el clima, los cuidados y la edad y varían además en las diferentes clases. Incluso las indicaciones corrientes sobre intervalos de altura pueden no ser válidas, aunque generalmente el margen de error es aceptable.

En los jardines pequeños, otra característica de crecimiento importante, a la que el profano casi nunca presta atención en el momento de la compra, es la anchura de la copa de los árboles o, en el caso de los matorrales, el crecimiento en anchura. El haya común (*fagus sylvatica*), por ejemplo, puede alcanzar una altura de 35 m, pero en el caso de cultivar 'Dawyck' solo llega a una anchura de 3 m y, al ser un árbol fusiforme, puede plantarse en un jardín pequeño. Lo contrario ocurre con algunos arbustos. Un ejemplo: el cornejo blanco (*cornus alba*) no supera los 3 m de altura, pero alcanza, como mínimo, la misma anchura y por consiguiente, ocupará ya un espacio respetable en el jardín.

PLANTAS PARA UN JARDÍN				
Nombre común	Nombre botánico	Altura en cm	Época de floración	características
- Falso castaño de flores pequeñas	<i>Aesculus parviflora</i>	300	Abril – mayo	Lugares sombreados con suelo rico en humus y fresco.
- Árbol angélica	<i>Aralia mandsburica</i>	300 a 500	Agosto – Septiembre	Lugares con bastante sol en suelos ricos en humus y nutrientes.
- Callicarpa	<i>Callicarpa bodinieri</i> var. <i>Giraldii</i>	200 a 300	Mayo – junio	Media sombra o sol, en cualquier tipo de suelo nutritivo y permeable.
- Híbrido de falso membrillero	<i>Chaenomeles x superba</i>	150	-----	-----
- Cornejo	<i>Cornus alba</i>	300	Febrero – marzo	Lugar soleado como sombreado y crece en lugares húmedos.
- Deutzia	<i>Duetzia x rosea</i>	100 a 150	Abril	Tanto con sol o a

PLANTAS PARA UN JARDÍN				
Nombre común	Nombre botánico	Altura en cm	Época de floración	características
	'Grandiflora'			media sombra y en lugares húmedos.
- Evónimo	Euonymus alata	200 a 300	----	Lugar soleado.
	Exochorda x macrantha 'the bride'	150 a 200	Marzo	Lugares soleados y semi húmedos.
- Fucsia escarlata	Fuchsia magellanica	100 a 150	Abril a septiembre	Suelo rico en humus, nutrientes y permeable y en un lugar soleado a media sombra.
- Rosa de Siria	Hibiscus syriacus	200 a 300	Junio a septiembre	Lugares cálido, soleado y protegido, suelo nutritivo y permeable
- Hortencia	Hydrangea macrophylla sp. macrophylla	100 a 300	Junio a agosto	En un lugar soleado y vasta húmedo.
- Querria	Kerria japonica 'pleniflora'	300	Mayo a junio	Tanto en lugares de sombra o sol.
- Kolkwitzia	Kolkwitzia amabilis	300 a 400	Marzo a abril	Lugar soleado o sombreado.
- Madreselva	Philadelphus virginialis, híbrido	200 a 300	----	Media sombra o sol y en cualquier suelo bueno.
- Grosellero	Ribes sanguineum	200 a 400	Marzo a abril	Tanto en sol como en sombra.
- Rosal	Rosa	100 a 300	Abril a junio	
- Lila	Syringa vulgaris	----	----	Suelos nutritivos, permeables, calcáreos y soleado.
- Agracejo de hoja grande	Berberis julianae	200 a 300	marzo a mayo	Un poco sombreado y cualquier tipo de suelo de jardín.
- Boj	Boxus sempervirens	600 a 800	-----	Lugar soleado, suelos ligeros,

PLANTAS PARA UN JARDÍN				
Nombre común	Nombre botánico	Altura en cm	Época de floración	características
- Laurel de montaña	<i>Kalmia latifolia</i>	200 a 300	Abril a mayo	esponjados y algo calcáreos. En pleno sol y con un suelo rico en humus, fresco y ácido.
- Abeto	<i>Abies lasiocarpa</i> 'compacta'	300 a 500	-----	Suelo fresco, nutritivo y permeable.
- Ciprés de lawson	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	150 a 1000	-----	Soleado y media sombra
- Ciprés de deyland	<i>X cupressocyparis leylandii</i>	2000 a 3000	-----	Soleado y media sombra en suelos alcalinos o ácidos tanto moderadamente secos como húmedos.
- Enebro común	<i>Juniperus communis</i>	1000 a 1500	-----	Lugar soleado y pobres, esponjados y permeables
- Pino rastrero azul	<i>Pinus pumila</i> 'glauca'	300	-----	Suelos ricos en humus, ácidos y permeables.
- Tejo	<i>Taxus baccata</i>	1000 a 1200	-----	Lugares soleados y en cualquier suelo de jardín.



Falso castaño de flores pequeñas
Aesculus parviflora



Callicarpa
Callicarpa bodinieri var. *giraldii*



Hidrido de falso menbrillero
Chaenomeles x superba



Cornejo
Cornus alba



Deutzia
Deutzia x rosea 'Grandiflora'



Evónimo
Euonymus alata



Evónimo
Exochorda x macrantha 'The Bride'



Fucsia escaarlata
Fuchsia magellanica



Rosa de Siria
Hibiscus syriacus



Hortencia
Hydrangea macrophylla sp. Macrophylla



Kolkwitzia
Kolkwitzia amabilis



Madreselva
Lonicera maackii



Rosal
Rosa



Lila
Syringa vulgaris



Agrecejo de hoja grande
Berberis julianae



Boj
Buxus sempervirens



Philadelphus virginialis, hidridos



Pieres
Pieres japonica



Pieris
Pieris japonica



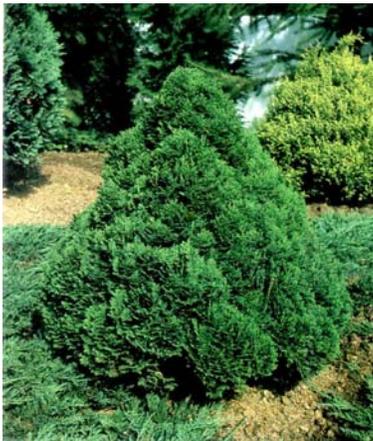
Laurel de montaña
Kalmia latifolia



Viburno
Viburnum rhytidophyllum



Abeto
Abies lasiocarpa 'Compacta'



Cipres de Lawson
Chamaecyparis lawsoniana



Cipres de deyland
X cupressocyparis leylandii



Enebro común
Juniperus communis



Abeto rojo
Picea abies 'Nidiformis'



Tejo
Taxus baccata



Árbol de la vida
Thuja occidentalis

2

PLANEACIÓN DE UNA VIVIENDA.



La planeación básica de la vivienda es necesaria, para economizar en tiempo y en costo, además de ser un requisito que tenemos que cubrir al momento de entregar documentación en la Delegación o Municipio.

La planeación, comienza por hacer un listado de los espacios que vamos a necesitar en nuestra casa, ejemplo:

- 1 baño.
- 1 cocina.
- 1 sala
- 1 comedor
- 2 recámaras.
- 1 patio de servicio.

Después se hace el plano o croquis, de lo que queremos construir, esto requiere que tengamos la medida del terreno, y sobre la base del mismo, diseñar nuestra vivienda. Es necesario que se contemplen los espacios mínimos necesarios, para que nuestra casa sea confortable.

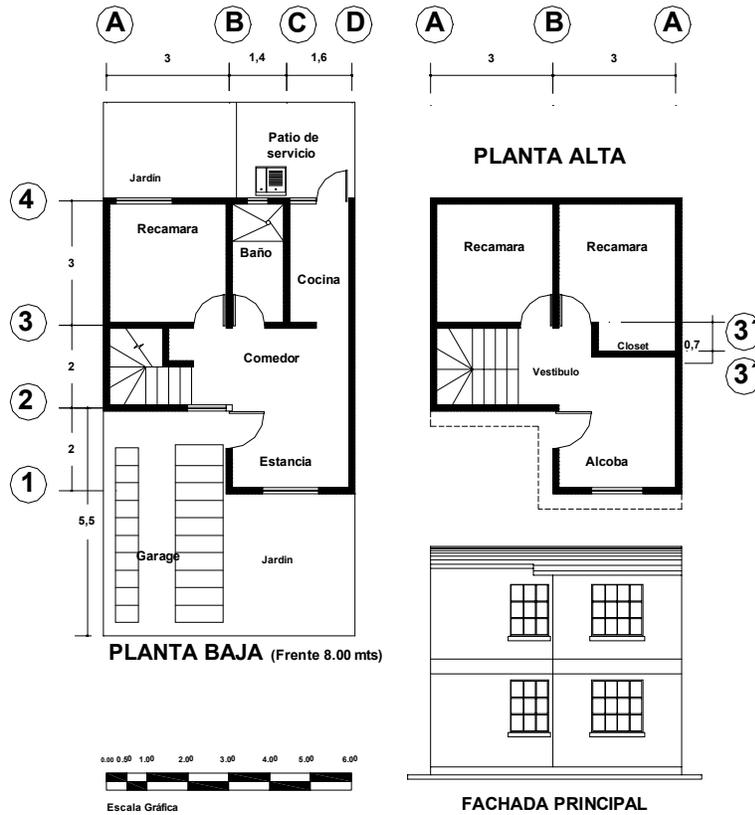
Las medidas que se establezcan servirán para que nuestra casa sea lo suficientemente cómoda, debe tomarse en cuenta los espacios para las circulaciones necesarias, o sea, que no queden muebles o espacios muy reducidos para pasar.

Medidas recomendables para una vivienda cómoda:

Espacio	Medida (m)	Áreas (m ²)
Sala y comedor	3.00 x 5.00	15.00
Baño	2.00 x 1.50	3.00
Cocina	2.00 x 2.00	4.00
Recámara	3.00 x 3.00	9.00
Patio de servicio	2.50 x 2.50	6.25

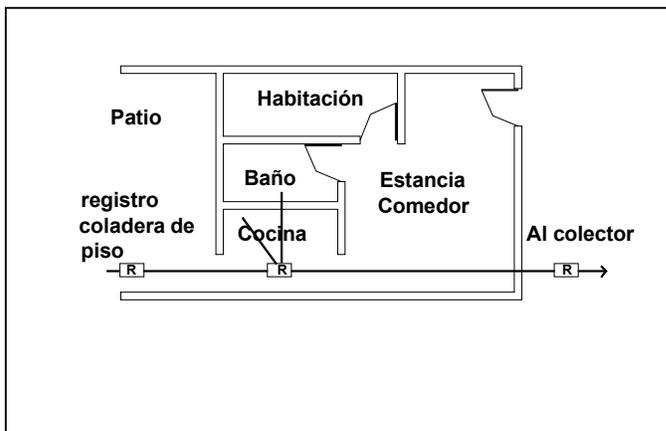
m - Metros lineales
m² - Metros cuadrados

El plano, basándose en las medidas que proponíamos se realiza así:



Casa tipo

Es también necesario, que desde el principio, coloquemos redes para saber donde ubicaremos las instalaciones, o sea, indicar en el plano, con líneas, de donde saldrán y el recorrido que tendrá.



De este modo, al momento de comenzar la obra, dejaremos los espacios necesarios para las instalaciones que planeamos y no haremos un gasto extra al tener que romper cimientos, muros o losas posteriormente.

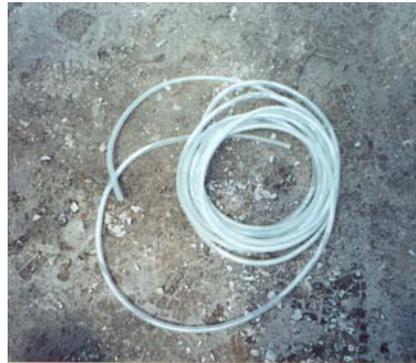
3

**¿QUÉ HERRAMIENTAS SE NECESITAN
PAR EMPEZAR
A CONSTRUIR UNA VIVIENDA?**

Las herramientas que necesitamos para empezar a construir una vivienda son las siguientes:



Pico.



Nivel de manguera.



Hilo



Llana



Pinzas.



Martillo



Marro.



Cuchara



Machete



Pala



. Pisón



Nivel.



Gancho para amarrar.



Segueta



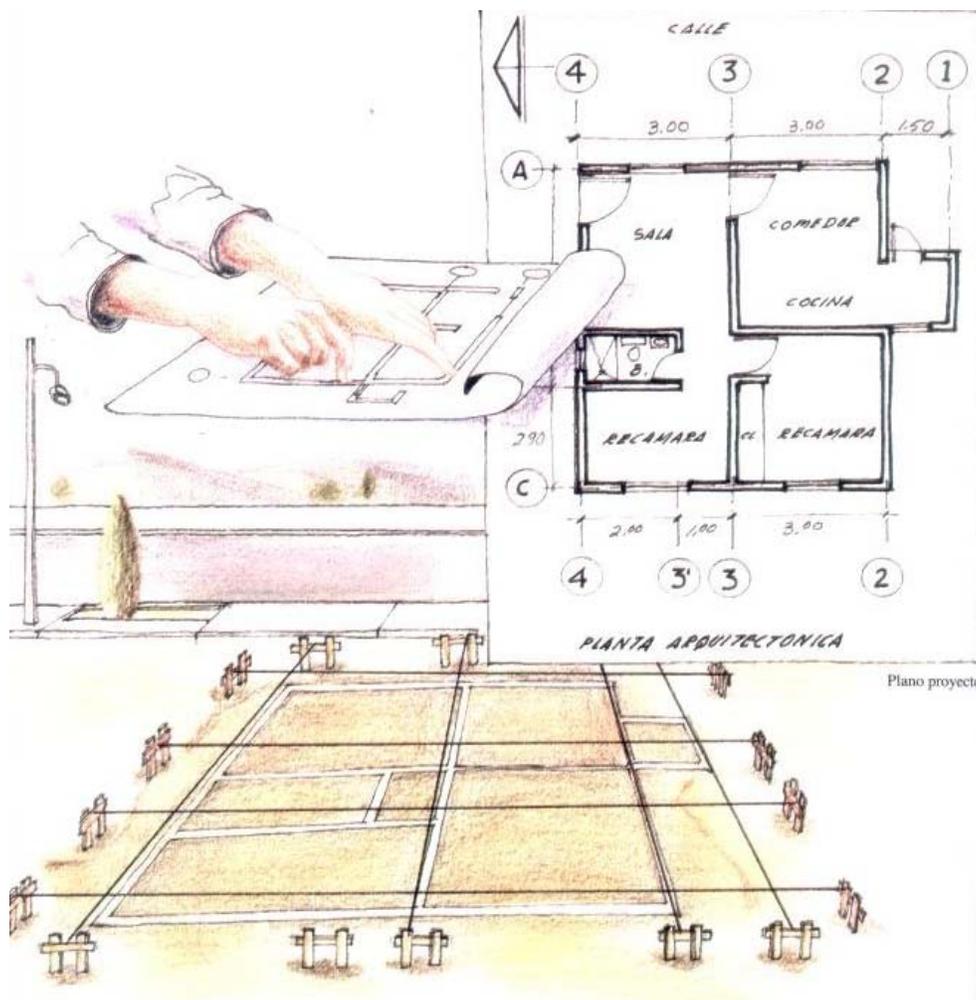
Carretilla.



Cinzel

4

CONSTRUYENDO NUESTRA VIVIENDA



LIMPIEZA DEL TERRENO.

La limpieza del terreno, será lo primero que haremos, para esto usaremos la pala, pico, carretilla y machete si son necesarios, ya que el objetivo es: Retirar toda la basura que encontremos, quitar cualquier tipo de vegetación que se encuentre en el terreno, arbustos, maleza, pasto, etc., hasta las raíces que se pudieran encontrar de los mismos, ya que estos pueden estorbar al momento de comenzar la obra, quitar de 10 a 30 cms del terreno que estamos limpiando, sacar la basura, piedras, maleza, etc., colocarlo si hay espacio, donde no estorbe para la obra, no dejarlo en terrenos vecinos.

De esta manera, nuestro terreno tiene que quedar así:



Limpieza del terreno, utilizando pala, pico, machete, carretilla y toda herramienta necesaria.

TRAZO.

El trazo es muy importante hacerlo correctamente para evitarnos problemas posteriores, con los que tenemos colindancias. Para el trazo necesitaremos: hilo, cal, estacas, clavos, bote con perforaciones en la parte baja y cinta para medir, y en su caso machete.



Herramienta para iniciar el trazo del terreno.

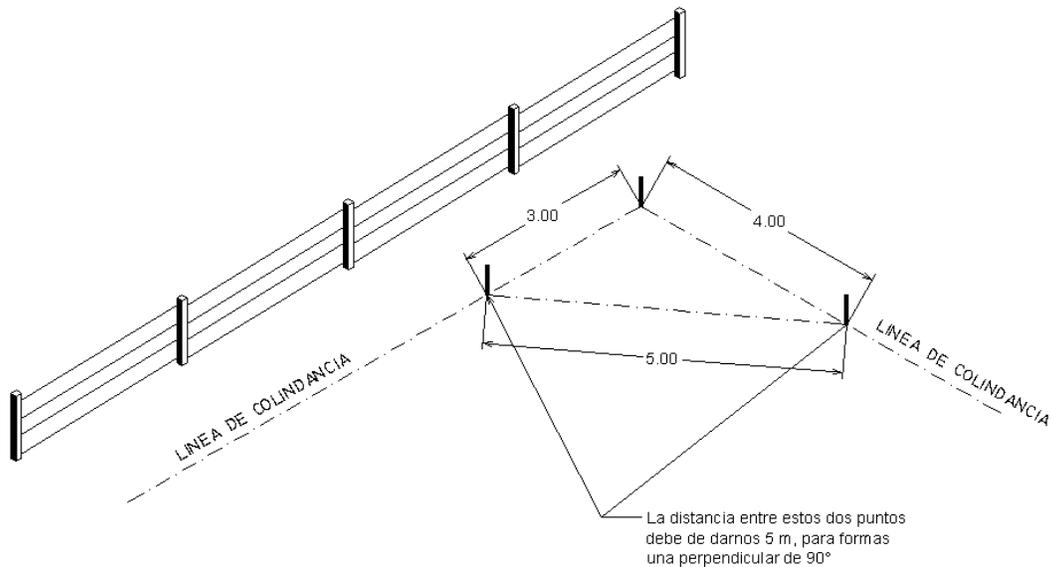
- Primero tomaremos como referencia la banqueta, o la colindancia del terreno próximo al nuestro, para alinearnos.



Localizar la colindancia mas adecuada para el trazo, y hacer los respectivos trazos sobre el terreno a construir.

- Clavemos una estaca o puente de madera con hilo amarrado en un clavo, junto a la banqueta o colindancia.
- Medimos con cinta la distancia que marca la alineación.
- Para que el trazo quede preciso, es decir que los ángulos sean de 90° , en el primer lado que medimos y que tomaremos como referencia, se marcara 4 m, tiraremos un hilo, de forma que marquemos sobre este 3 m. Y de esta

forma se va ajustando hasta que entre cada marca de los dos hilos, queden 5 m de distancia entre estos.



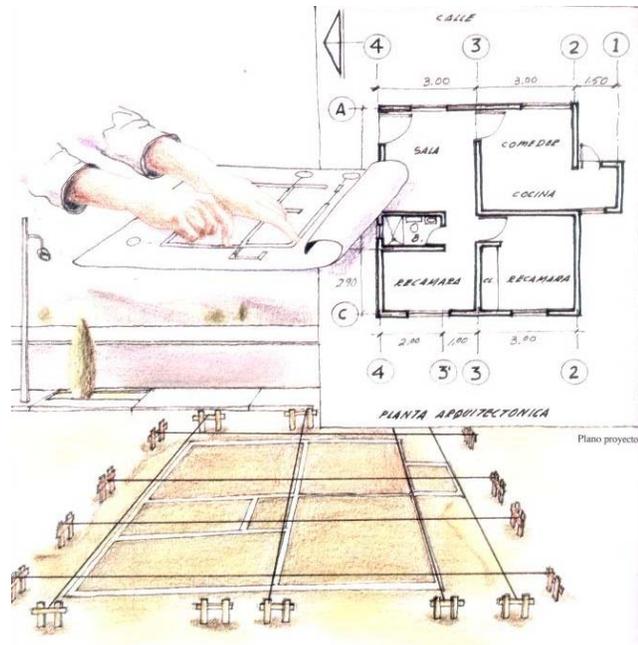
Se colocan las estacas y el hilo, para formar una línea perpendicular a la línea de referencia, y empezamos a cuadrar el terreno.

La medida puede ser en metros o en centímetros, pero siempre siendo 3, 4 y 5 m o 30, 40 y 50 cm.

- Ya podemos comenzar basándose en estos 2 lados, a medir correctamente los demás lados.
- Ya que tenemos nuestros hilos, entonces marcamos el ancho de la cepa, esto se hace sumándole al ancho del cemento 20 cms. Y dividiéndolo entre 2, esta medida resultante la ponemos de cada lado del eje (hilo).

Finalmente, comenzaremos a trazar, espolvoreando la cal sobre ellos.

Con el proyecto en la mano, se toman las medidas que marcan en este para el trazo de los ejes, tanto verticalmente como horizontalmente, para que posteriormente se inicie la excavación de las cepas.

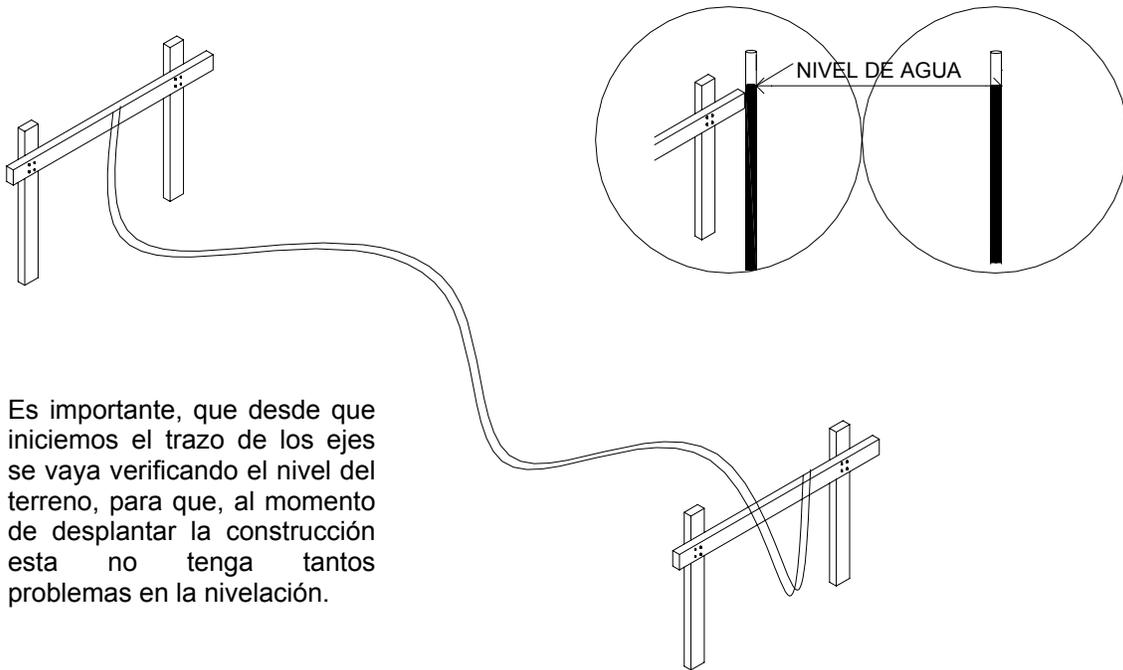


Si fuera necesario rellenar el terreno, debemos de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tierra no debe tener escombros o basura.
- Humedecer la tierra con que vamos a rellenar.
- Ponemos una primera capa de tierra de no más de 20 cms, así vamos compactando cada capa de 20 cms, hasta que llegemos al nivel que queremos.
- Tenemos que regar la tierra con que se rellena, para que las capas queden más compactadas.

NIVELACIÓN.

Esto sirve para saber a que altura quedará el piso interior de la casa, con relación al terreno o a la banqueteta. Este nivel interior debe quedar más alto que el nivel del terreno, para evitar que se inunde, por lo tanto el piso interior quedara de 30 cm, arriba del terreno y 15 cms. arriba de la banqueteta, ejemplo:



Es importante, que desde que iniciemos el trazo de los ejes se vaya verificando el nivel del terreno, para que, al momento de desplantar la construcción esta no tenga tantos problemas en la nivelación.

Antes de explicar como vamos a nivelar, explicaremos el uso de algunas herramientas para este fin:

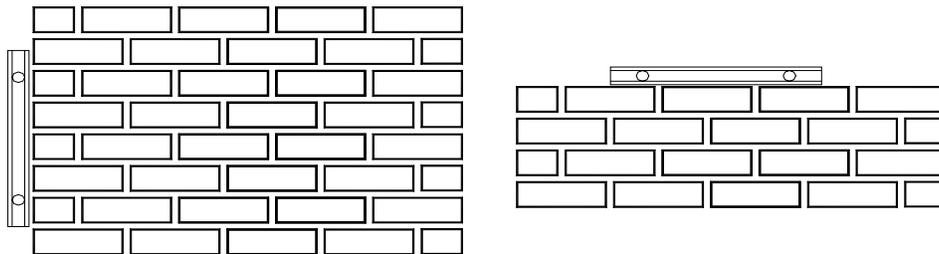
Nivel de burbuja.

Este nivel es muy fácil de utilizar, lo único que necesitamos observar, es que la posición de la burbuja de aire que se forma en el interior de la manguera del nivel, esté centrada en las marcas.

Nivel con dos carátulas, para la nivelación correcta, una vertical y la otra horizontal.



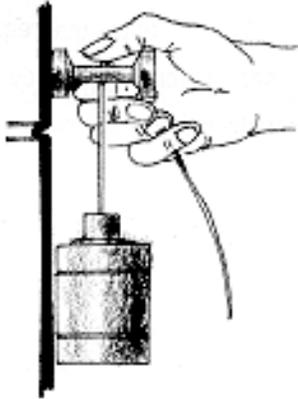
Si las burbujas no se encuentran en medio de cada tubo, quiere decir que no está a nivel, o sea, que no está derecho, en la superficie sobre la que está. Si la burbuja está desplazada, se tiene que bajar la parte del nivel hacia donde se desplazó, o elevar la parte opuesta al desplazamiento de la burbuja hasta que quede centrada entre las dos marcas. Ejemplos de cómo acomodar el nivel en las superficies.



Tanto en superficies verticales u horizontales, el nivel debe ser perpendicular.

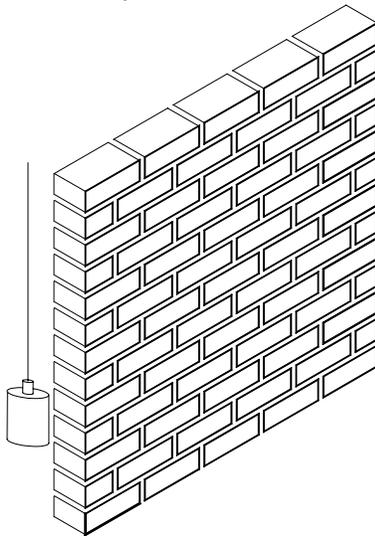
Plomada.

Se apoya la corredora o nuez, contra la superficie del elemento que necesitamos aplomar.



La verticalidad del muro es sacada con la ayuda del plomo. Si este se desplaza mucho hacia fuera la verticalidad del muro esta errónea.

Comenzamos a correr el plomo, deslizando el cordel, hasta que este llegue a la parte más baja del elemento que estamos aplomando, pero sin tocar el suelo. Si el plomo casi roza el elemento, el aplomo es correcto.



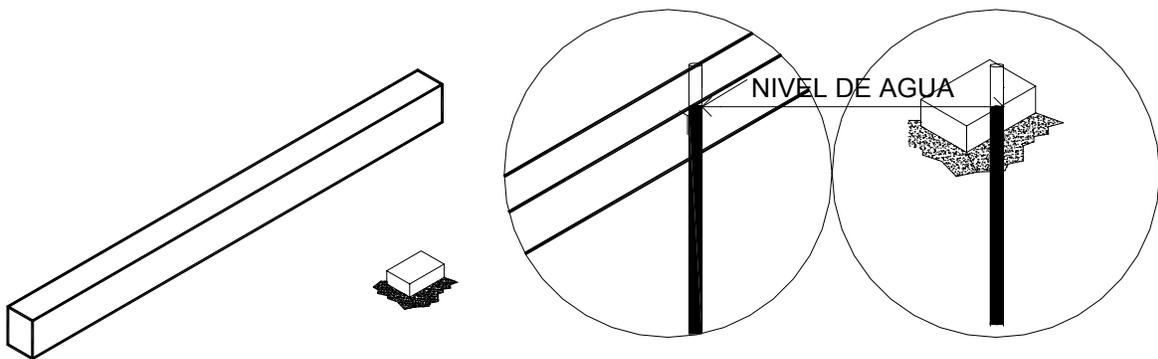
Es indispensable verificar la verticalidad de los muros, desde el momento del desplante de estos.

Manguera.



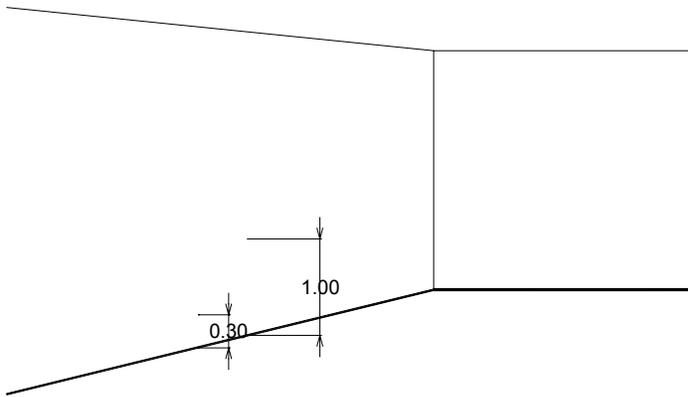
Esta debe de ser transparente y con una longitud no mayor de 15 m.

Vamos a marcar una línea de 30 cms, a partir del piso, en el muro del vecino, si no hay colindancia, entonces lo marcamos en un polín, después a partir de esta línea marcamos un metro arriba, esta otra línea nos ayudará a definir todos los niveles de la construcción.



Verificación del nivel, tanto para el desplante de muros como de piso.

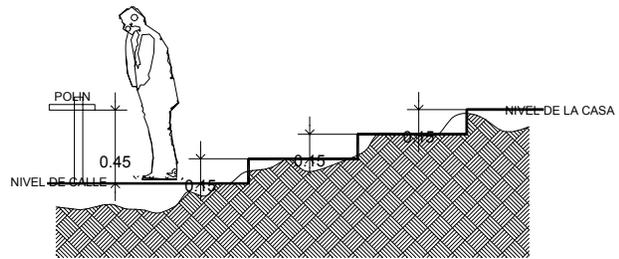
Se llena la manguera de agua, y un extremo se coloca en la marca de 1 m, el otro extremo también se coloca en la marca de un metro del otro polín sin que se derrame el agua. Sobre el segundo polín se marca la altura que da el nivel de la manguera.



El nivel se debe de ir marcando en cada unos de los extremos de las colindancias, hasta llegar al punto de inicio.

Se mide la altura dada y se le resta el metro marcado en el polín, el resultado será el desnivel entre los dos puntos.

Para terrenos en desnivel, es recomendable que se hagan taludes para ir sacando el nivel de la casa o en caso contrario de relleno.



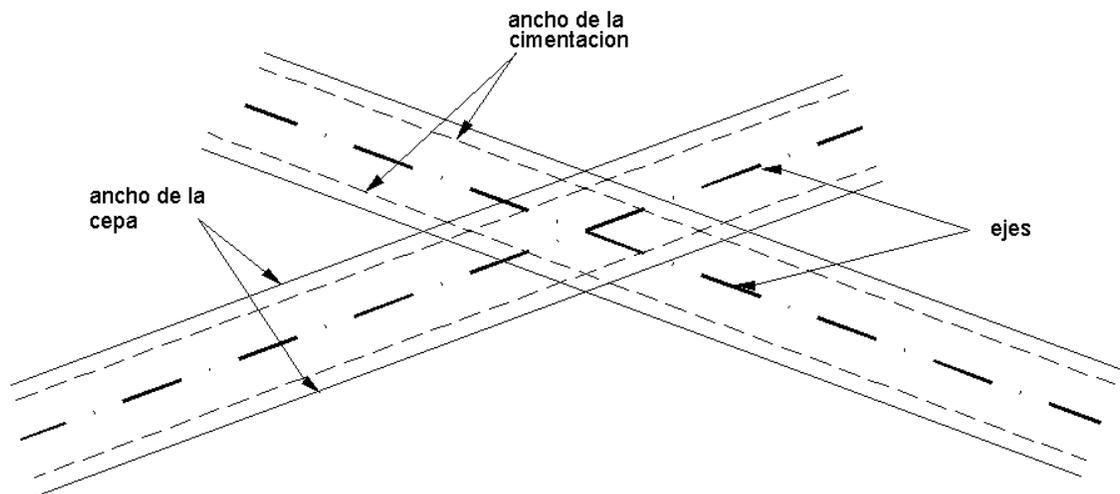
EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN DE CEPAS.

Después del trazo vamos a correr niveles, es decir a nivelar el terreno, esto nos servirá para que no nos quede de lado la construcción, además que el nivel sirve para que la cimentación tenga el mismo nivel, pues todos los cimientos deben quedar a la misma altura y para determinar el nivel de piso cuando este terminado y por consiguiente la altura de los techos.



Trazo de los ejes utilizando los ejes ya previamente trazados.

Ya se explicó con anterioridad, que sobre el eje marcado con cal, dejamos ya la mitad del ancho del cimiento para un lado, y la mitad para el otro lado también marcado con cal, y junto a estas medidas dejamos aparte 10 cms., como se muestra en la figura:



Trazo de ejes y líneas de cepas y cimiento.

**EL TRAZO SE MARCA
CON CAL**

En el caso de encontrar al excavar, relleno de basura o escombros, es necesario rellenar nuevamente, de la misma forma que se recomendó el relleno para nivelar anteriormente. Al comenzar la excavación, debemos excavar también el espacio para los registros y albañales. (Ver medidas en sección de Instalaciones sanitarias). La tierra que salga de la excavación se dejará junto a las cepas, ya que volverá a necesitarse para rellenarlas.

Deberá de cuidarse que la tierra de excavación no cubra las estacas empleadas en el trazo de la obra. El fondo de la excavación debe quedar nivelado, usaremos la manguera, comprobando el nivel en cada esquina de la excavación y cada cruce de cimiento. La medida del fondo de la excavación dependerá de nuestro tipo de suelo, ya que las dimensiones varían, estas las podremos ver en la sección de cimientos.

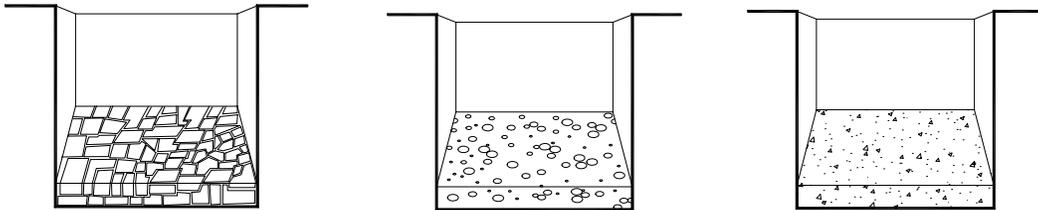


Excavación de las cepas a mano, utilizando pala y pico.

PLANTILLA.

La plantilla de cimentación será la base del cimiento, es necesaria para que el material con el que hagamos el cimiento, no se contamine. Existen varios tipos de plantillas, mencionaremos dos tipos:

Pedacería de tabique: Una vez nivelado el fondo de la cepa, se compacta con un pisón de mano, sobre el terreno se acomoda los pedazos de tabique.



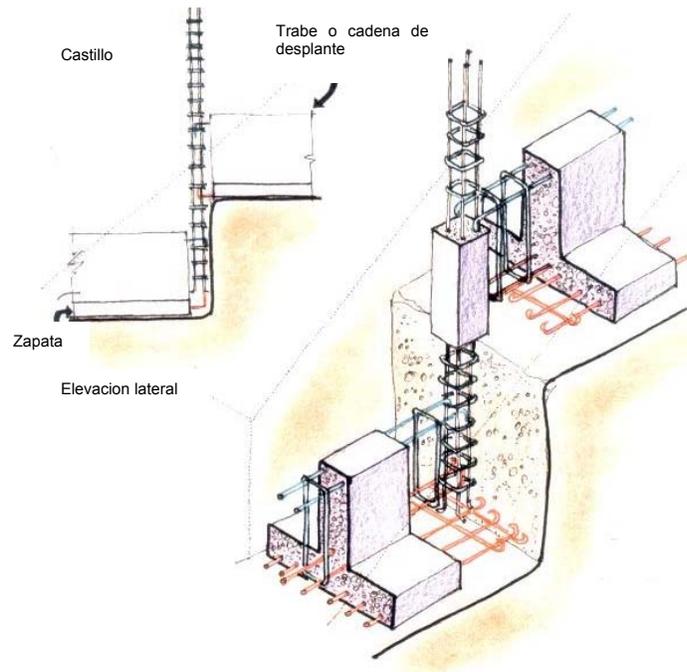
Las plantillas pueden ser de pedacería de tabique, concreto pobre.

Cuando se emplea pedacería de tabique, se rellenan los huecos con mortero proporción 1:8 (1/2 bulto de cal, 4 botes de arena, 1 1/2 botes de agua). La plantilla puede estar únicamente apisonada, esto es, que es opcional el rellenar los huecos con el mortero, y la altura de la plantilla puede ser de 5 a 15 cm de espesor.

CIMENTACION.

Antes de iniciar la construcción de cimentaciones, hay que verificar que tipo de suelo es el terreno, los materiales que utilizaremos en los cimientos y la casa que queremos. Los cimientos son importantes, las cimentaciones pueden ser de piedra, concreto armado y ciclópeos.

En cualquier tipo de cimentación existen las cimentaciones intermedias y exteriores o de colindancia, que dependiendo del terreno y de la casa que se vaya a construir, serán las dimensiones que se requieran en cada una de ellas.



Cimentación intermedia y de colindancia.

Tampoco hay que olvidar de dejar en la cimentación las preparaciones para los tubos del drenaje y agua. Y el sitio donde vamos a anclar los castillos. Las preparaciones son los huecos donde colocaremos las tuberías, si no las dejamos luego el trabajo es doble.

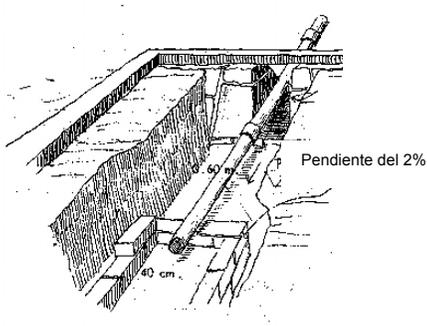


Ilustración del tendido de tubería de drenaje, pasando por una parte de la cimentación.

Cimientos de mampostería.

En este caso de cimentaciones se usa la piedra braza asentada con mortero, y la proporción de este mortero es:

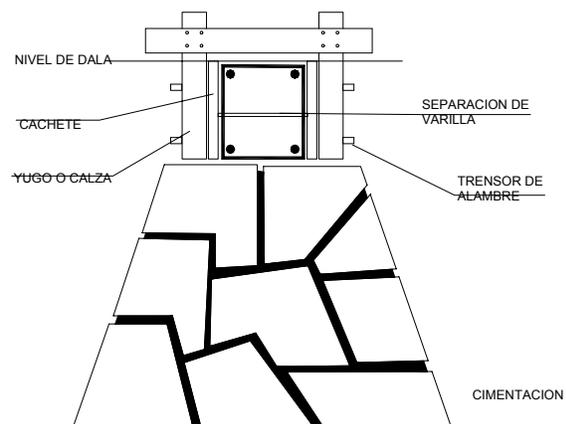
- 5 botes de arena
- 1 saco de mortero
- 2 de agua



Cimentación hecha de piedra braza.

Es importante recordar que se deben humedecer las piedras para que estas no absorba el agua del mortero, de la misma forma, debe humedecerse el fondo de la excavación, cuidando que el agua no forme charcos. La inclinación que lleva este tipo de cimentaciones se llama escarpio.

Ilustración de los elementos que componen una cimentación de mampostería.

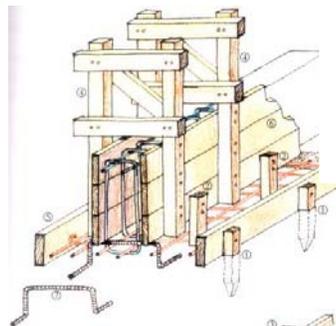


Cimientos de concreto armado.

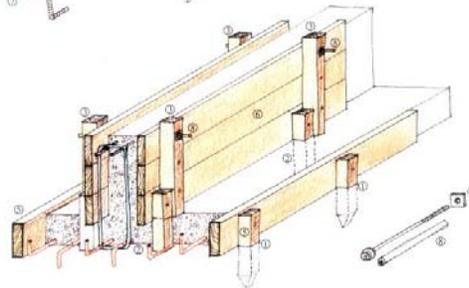
En estos tipos de cimentaciones, hay que colocar una cama de acero, tanto en el sentido vertical como el horizontal, para después desplantar la trabe que formara la cimentación de concreto, además que se deben de prepara los castillos para su colado monolítico con la cimentación.



Armado de la base de la zapata y un castillo.

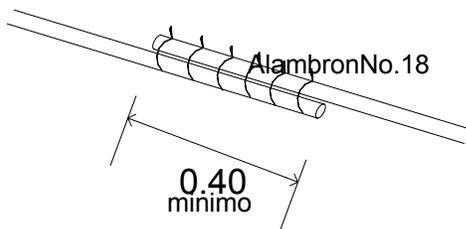


1. Estacas de 2 x 2" @ 50 cm
2. Patas de 2 x 2" @ 70 cm
3. Atiesadores de 2 x 2" @ 50 cm
4. Horquetas de 2 x 2" @ 65 cm
5. Tablas de 10 x 20 cm con espesor de 1"
6. Cachetes de duelas o tablas de triplay
7. Silletas de varillas o calzas
8. Tensores de varilla roscadas, varillas con roscas en los extremos, placas y tuercas y una camisa de tubo que



Elementos de cimbra, que se emple para el colado de una cimentación concreto armado.

Debemos tomar en cuenta, los recubrimientos para la varilla, que serían 1.5, como se indica en el ejemplo de zapata: en algún momento será necesario el traslapar la varilla cuando esta ya no alcance; estos traslapos deben de ser mínimo de 40 cms:



Los traslapos de las varillas debe de ser como mínimo de 40 cms.

La medida de la zapata depende de nuestro tipo de terreno y del número de niveles de la casa como se muestra en la tabla:

ZAPATA INTEMEDIA						
	Suelo blando		Suelo medio		Suelo duro	
Ancho A (m)	1.00	1.80	0.60	0.80	0.60	0.60
Peralte B (m)	0.15	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15
Armado C #3 @ 20 cm	#3 @ 20 cm	#3 @ 15 cm	#3 @ 20 cm	#3 @ 20 cm	#3 @ 15 cm	#3 @ 20 cm
Armado D #3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm

ZAPATA INTEMEDIA						
	Suelo blando		Suelo medio		Suelo duro	
Ancho A	1.00	1.50	0.60	0.80	0.60	0.60
Peralte B	0.20	0.30	0.20	0.25	0.20	0.20
Armado C #3 @ 20 cm	#3 @ 15 cm	#3 @ 10 cm	#3 @ 15 cm	#3 @ 10 cm	#3 @ 15 cm	#3 @ 10 cm
Armado D #3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm	#3 @ 30 cm

Debemos tomar en cuenta los dos tipos de zapata, que son la llamada “medianera”, y la de “colindancia”, las formas son las que se indican en la ilustración. En las zapatas de colindancia es necesario poner tabique o tabicón entre el cemento y el terreno, los tabiques, se pegan por su cara más angosta.

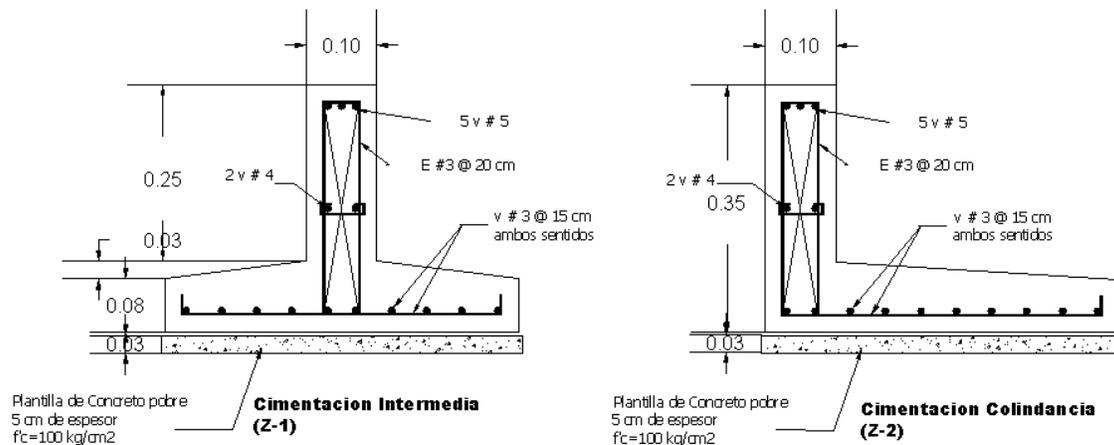


Ilustración de las zapatas, las medidas son esquemáticas y dependen de cada proyecto.

Después debemos armar nuestra cimbra, poniéndole siempre diesel o aceite quemado antes de colar. El siguiente paso será el colado de concreto. El concreto lo preparamos con:

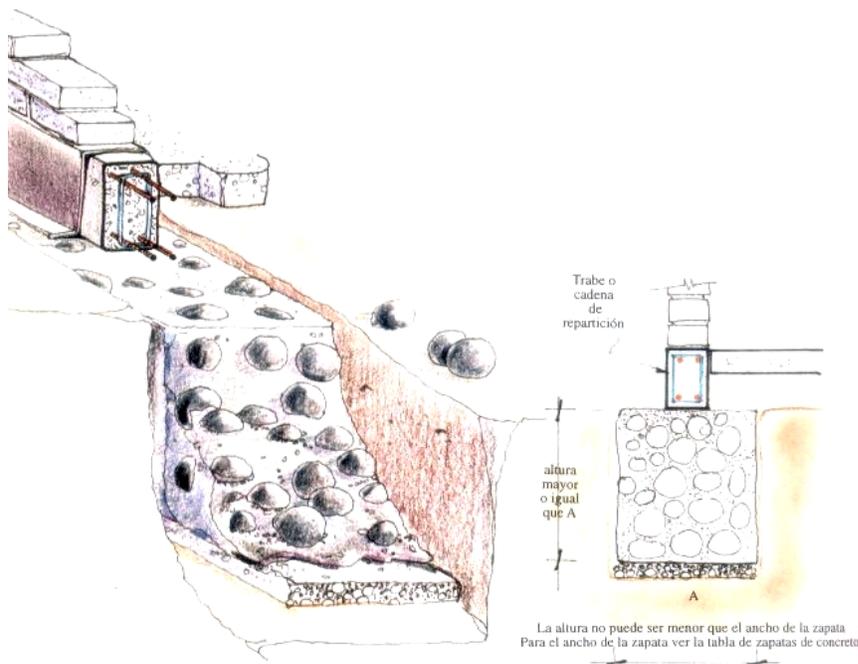
- 1 Bulto de cemento.
- 3 ½ Botes de arena.
- 5 Botes de grava.
- 1 ½ Botes de agua.

Ya se mencionó, que la grava y arena debe de venir sin basura, que el cemento no debe de venir húmedo y sin bolas, el agua tiene que estar limpia, sin lama y sin jabón. Otro consejo es tener todo a la mano y listo para ser usado, no debe haber basura en donde se vaya a colar. Al momento de colarlo hay que “vibrarlo”, esto es, picarlo con una varilla, y pegarle a la cimbra con un martillo, todo esto con el objetivo de que el concreto entre en todos los huecos que pudieran quedar. Después de 2 días, tenemos que descimbrar, y después curarlo, es decir, bañarlo con agua cada 4 horas durante 3 días. Finalmente debe impermeabilizarse la parte superior de la contra trabe, de la misma forma como impermeabilizamos la dala de desplante de la zapata de piedra.

Cimentación de concreto ciclópeo.

Este tipo de zapata, puede tener la ventaja de ser más económica y más rápida. Es útil usarla, cuando estemos en terrenos donde dispongamos de piedra bola con tamaño de 10 a 30 cm. En este caso la zapata tiene una forma rectangular la altura de esta debe ser mayor o igual a la base. Para hacerla, sigamos los siguientes pasos:

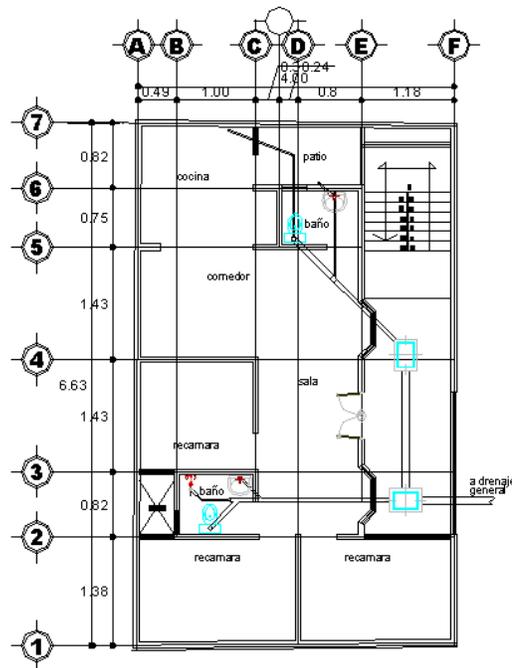
- Se hace primero el colado de concreto en la cepa.
- Después, sin dejar pasar mucho tiempo, vamos colocando en forma uniforme las piedras, sin saturar el cemento; esto con el objeto de evitar que queden huecos si primero colocamos las piedras y luego colamos.
- Sobre este tipo de cimiento también se colocan cadenas o dalas de desplante, estas las armamos con 4 varillas de 3/8" y estribos del #2 a cada 20 cm.
Debe de tener una altura de 30 cm, contando ya el recubrimiento, que sería de 2 cm por cada lado de la dala. Su espesor sería al igual al ancho del muro que utilizemos.
- Los castillos deberán ir amarrados a la dala de desplante.



Cimentación ciplopia, a partir de piedra bola y concreto.

REGISTROS

El drenaje, como se mencionó en el capítulo dos de planeación de una vivienda, debemos tenerlo ubicado desde antes de empezar la obra, y tomar en cuenta e informarnos en donde está la conexión municipal para el drenaje, a la cual nos conectaremos; ahora veremos un ejemplo de cómo se ubica en el croquis la instalación sanitaria:



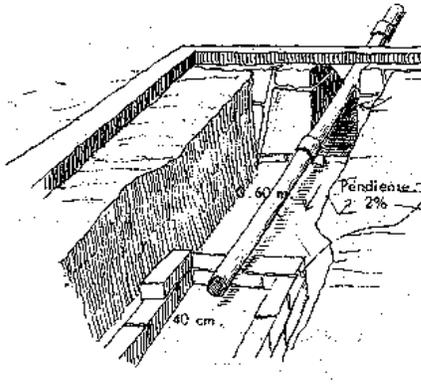
Plano de instalaciones sanitarias, los ramales deben de iniciar donde se tenga una salida de desagüe de aguas negras.

El trazo del drenaje se hace desde el baño, cocina, patio de servicio, y todos los lugares en los que se vayan desechos, después estos desechos se dirigen a los registros, finalmente del registro, los desechos van a la red municipal.

Cuando un muro y el drenaje corran en el mismo sentido, será necesario darles una separación mínima de 1 m, el drenaje va en línea recta y donde sea necesario que cambie de dirección, es necesario colocar otro registro. De preferencia en piezas no habitables. Entre cada registro no debe de haber una distancia mayor a 10 m, el último registro se deja a 1 m de la banquetta, es necesario hacer registros, ya que estos sirven para destapar la tubería cuando esta se obstruye, el procedimiento para hacer los registros será el siguiente:

Trazar en el terreno por donde va a pasar la tubería, y donde se ubicarán los registros. Se deben determinar los dos extremos de la tubería, uno de los extremos es la conexión domiciliar, que se encuentra bajo la banquetta, en caso

de que este no se encuentre, se solicita a las autoridades la construcción, indicando el lugar donde queremos conectarlo. Conviene que cuando sea posible, el drenaje pase por fuera de la construcción, por si hubiera algún problema, la reparación sería más fácil. El otro extremo de la tubería, es la que determina el servicio que quede más alejado del frente del terreno, ya sea un baño, la cocina, patio de servicio, etc., conviene saber en que lado entrarán las aguas negras al registro, y de que lado saldrán, con el fin de saber, de que lado lo inclinaremos, para que sea más fácil el desalojo de líquidos.

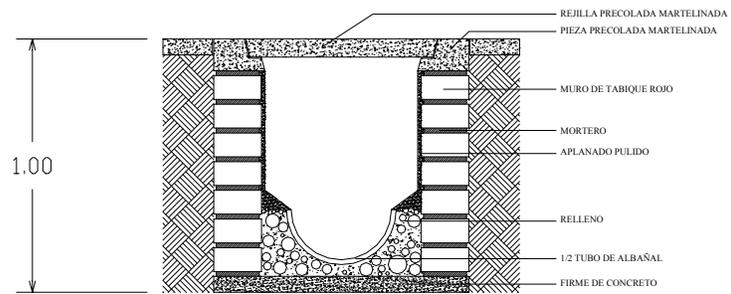


El sentido de la tubería es muy importante para el desagüe natural de las aguas negras.

La excavación para los registros debe tener un ancho suficiente para que pueda trabajar una persona dentro de ella. El fondo de la caja del registro se hace con una plantilla de pedacería de tabique de 5 cm de espesor, pegada con una mezcla de cal y arena proporción 1:5. El registro debe tener un firme con una proporción 1:3:6, sobre el cual irá un canal que se hace con medio tubo de concreto, con dirección al desagüe, con la intención de orientar la salida de aguas negras, este firme lleva una pendiente de cada lado, como se ve en la ilustración, para que se conduzcan los líquidos.

Los muros del registro se harán con tabique de barro rojo recocido, pulido en su interior con una mezcla de mortero cemento-arena. Las dimensiones del registro deben ser de 0.40 x 0.60 x 1.00 de profundidad, aunque estas dimensiones dependen de la profundidad a la que lo hagamos:

Corte de un registro, así como los elementos que lo componen.



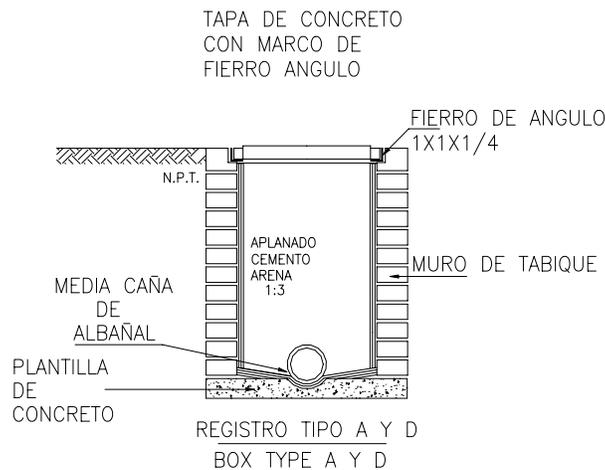
REGISTRO 40 X 60

Hasta 1 m mínimo de profundidad
 1 a 2 m mínimo
 Más de 2 m

40 x 60 cms.
 50 x 70 cms.
 60 x 80 cms.

Los registros deben cubrirse con una tapa de concreto, colada en un armazón metálico (este se puede encontrar en cualquier ferretería), estas se conocen como marco y contramarco para tapas de registro, estas tapas son recomendables para los registros que se encuentran en interiores de las viviendas y patios, para facilitar el movimiento de las tapas cuando se necesite destapar o limpiar. La tapa debe de ser del mismo material que el fondo del registro. También debemos de tener cuidado de que la tapa corresponda al nivel de piso terminado, para evitar desniveles.

El contramarco se coloca sobre los muros de los registros fijando las pijas con mezcla dentro de los huecos hechos en el tabique.



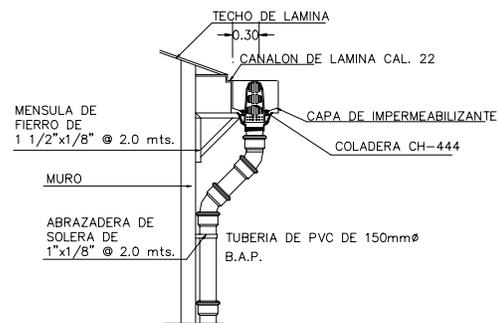
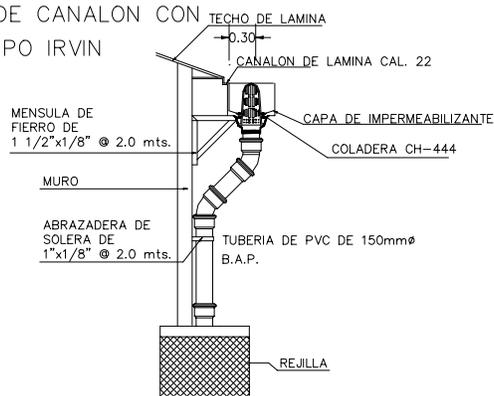
PARA PROFUNDIDADES HASTA DE UN METRO 40x60 cm.

Otro detalle de registro y los elementos que los componen.

Tenemos que tender la tubería sanitaria, para esto sigamos las indicaciones que damos a continuación:

- Los tubos de salida de muebles de baño o cocina, tienen que ser del mismo diámetro. Se recomienda emplear tubería de 15 cms, ya que los tubos de 10 cms se tapan con facilidad.
- La tubería puede ser de fierro galvanizado, fierro fundido o de PVC.
- La tubería horizontal debe tener una pendiente de 2cms. por metro, es decir, que por cada metro de tubo, se incline 2 cms.
- En el baño debe ponerse dos céspedes de bote, uno para la regadera y otro para la limpieza del baño, este también sirve para desaguar el lavamanos.
- La tubería con dirección al drenaje, nunca debe tener pendientes en sentido contrario, debe ser lo más recta posible, y no meter codos de 90°, para evitar que en ellos se den problemas como, el que se tapan.
- Las uniones de los tubos de los diferentes muebles, deben tener 45°.

DETALLE DE CANALON CON REJILLA TIPO IRVIN



DETALLE DEL CANALON DE BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES

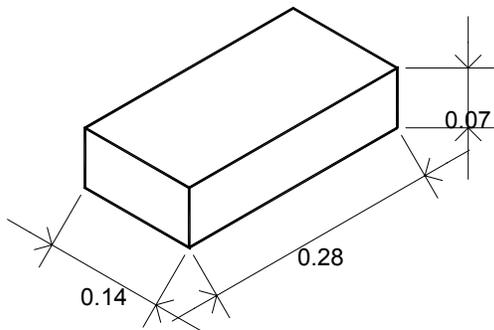
Detalle de los cambios de dirección de las tuberías, estos se deben de hacer a 45 grados.

MUROS

Los muros son los elementos que cargan la losa, son muy importantes para la estabilidad de la vivienda, por lo que debemos cuidar su proceso de construcción y de esta forma evitar riesgos o accidentes. El tipo de material que elijamos, será el que tengamos que usar para toda la construcción de la vivienda.

Muros de tabique rojo recocido.

Tabique de barro rojo recocido, sus medidas son: 0.07 x 0.14 x 0.28 m; rinde aproximadamente 50 piezas por m² de muro. El tabique puede acomodarse de tres formas diferentes:

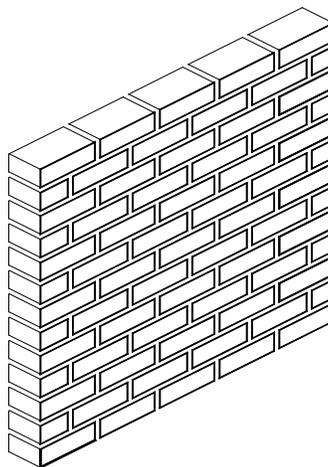


Dimensiones del tabique rojo.

El muro de tabique de barro rojo recocido, puede tener dos acabados:

Acabado aparente.

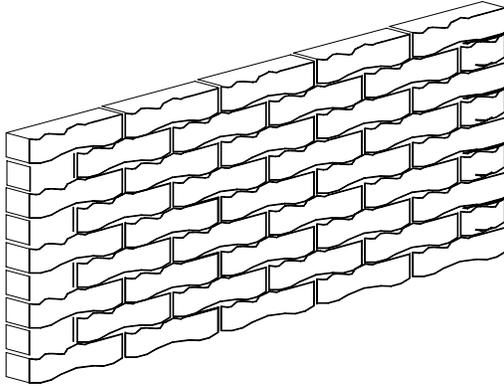
Muro aparente, con las juntas bien definidas de 1 a 2 cm de separación.



Cuando dejamos este acabado, el muro no se necesita del aplanado o repellado, lo que se necesita, es cuidar el espesor de la junta y limpiarla con un alambrcn de

$\frac{1}{4}$ o con la cabeza de un clavo de 4 pulgadas. Este acabado es más lento, pero a su vez tiene una apariencia muy agradable y es más barato.

Acabado común.



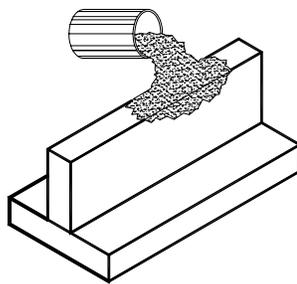
Muro sin acabado aparente, pero también hay que cuidar que el grosor del empalme sea uniforme

También se le llama no aparente, porque al terminar se le pone yeso o mortero cemento-arena. Es más rápido que el muro aparente. El mortero para juntar el tabique será con la siguiente proporción:

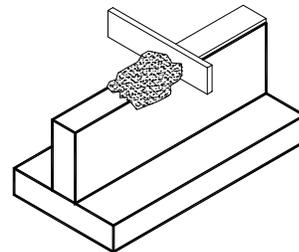
- 1 bulto de cemento
- 5 botes de arena

Se le agrega agua, hasta que logremos una mezcla pastosa y maleable:

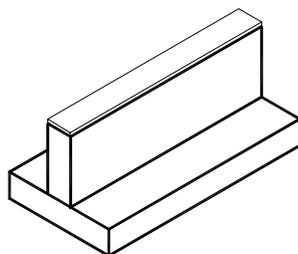
- Lo primero que tenemos que hacer, es asegurarnos que la dala de desplante este impermeabilizada.



1. Colocación del chapopote



2. Uniformación del chapopote



3. Colocación del cartón asfáltico

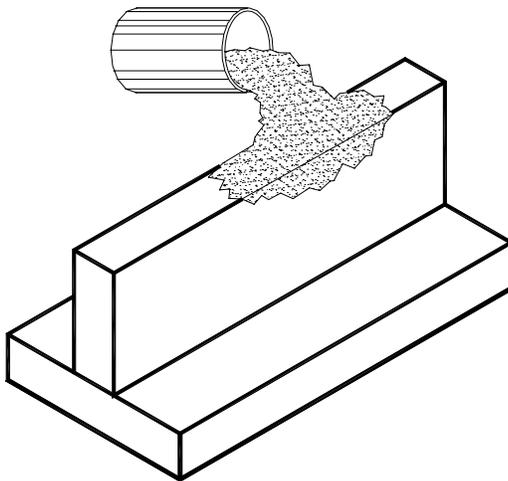
Impermeabilización de la cimentación o después de colocar la segunda hilada de tabiques, se debe de cuidar que la superficie este limpia.

- Humedecer las piezas que vayamos a utilizar.

El tabique rojo se debe de humedecer, para evitar que absorba el agua de la mezcla.

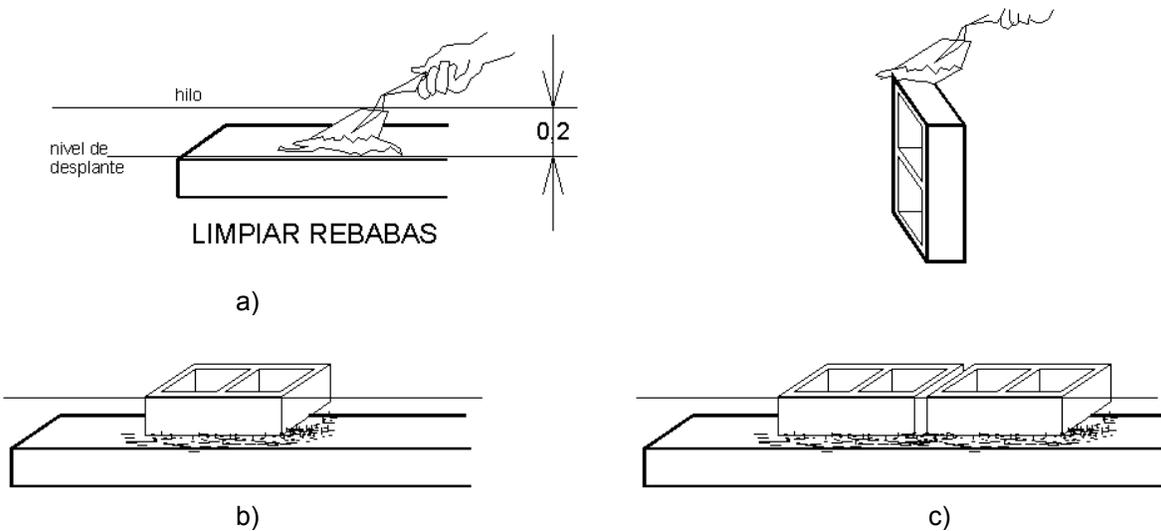


- Limpiar y mojar la superficie de la dala, donde comenzaremos a pegar los tabiques.



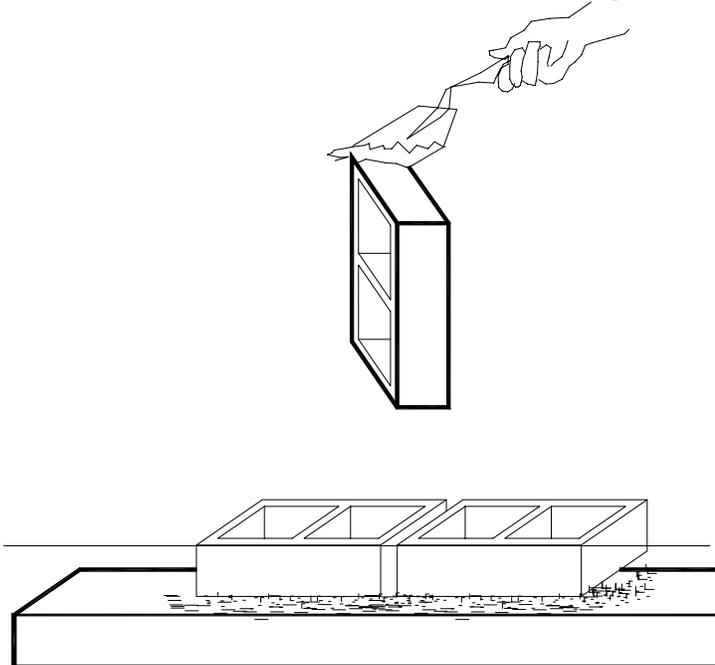
Limpieza de la dala de desplante.

- Colocar un hilo, que nos servirá de guía, para la colocación de los tabiques, a una altura de 20 cm.
- Ponemos la mezcla en la dala, para comenzar a pegar los tabiques, limpiamos las rebabas y colocamos el primero, asentamos este tabique moviéndolo hacia adelante y atrás, cuidando que el espesor de la junta se conserve. En el ejemplo, observamos que las piezas, son de bloque, y aunque la colocación del bloque varía, para efectos de cómo colocar las piezas, es lo mismo, así que sigamos los pasos con los tabiques.



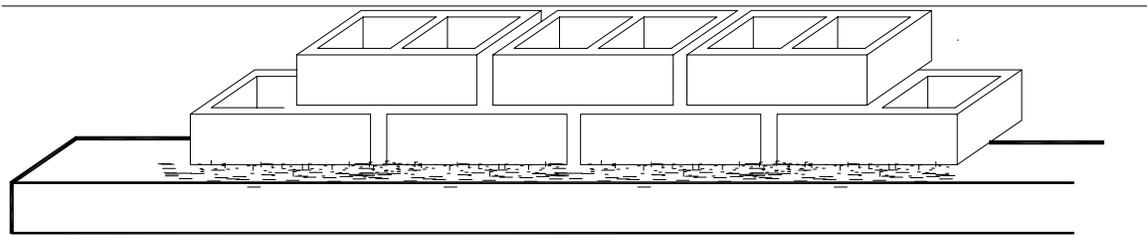
a) Colocación de mezcla; b) Desplante de la primera hilera de tabique;
 c) Acomodo y alineación del primer tabique y Limpieza del excedente de la mezcla.

- Para los siguientes tabiques, necesitamos poner mortero en la cabeza del tabique, para que al ponerlo junto al primer tabique, se una a él, respetando el no rebasar el máximo de 2 cm para las juntas laterales.



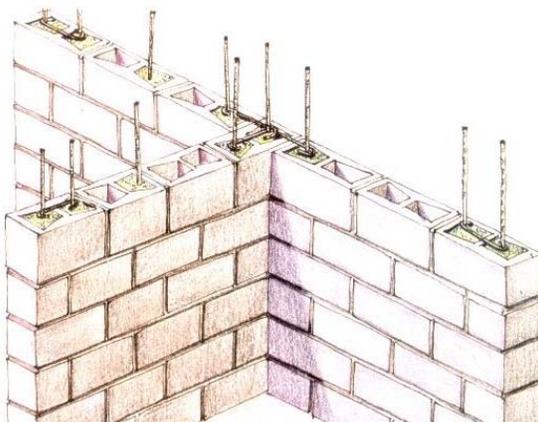
Colocación del siguiente tabique.

- Se hará la segunda hilada se sigue el mismo procedimiento.
- Para verificar que el muro esté a plomo, debemos pasar la plomada a cada 5 hiladas.
- Al llegar a la altura de 1.50 m, será necesario que coloquemos un andamio para poder seguir colocando las hiladas.



Desplante de la segunda hilada y andamio para el siguiente desplante de muro.

- En los espacios donde vamos a poner castillos, se dejan los tabiques en forma dentada, para que el concreto tenga mejor adherencia.



Muro de tabique hueco, con varillas ahogadas en el interior del mismo.

Vista de los muros y los espacios para ventanas y puertas.



- No olvidemos dejar los huecos para puertas y ventanas.

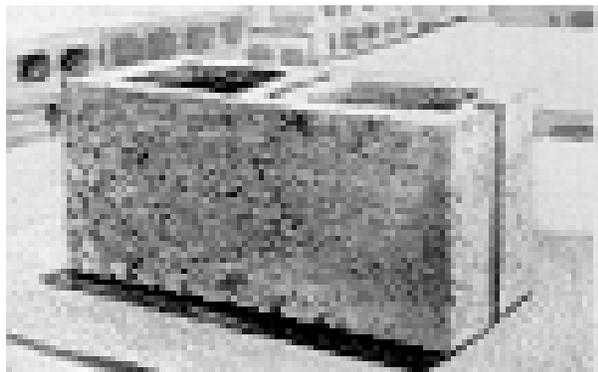
Muro de Tabicón. (Cemento – arena)



- Este no debe mojarse antes de ser colocado.
- Sus dimensiones son 0.10 x 0.14 x 0.28.
- Este tipo de tabique requiere repellado y / o aplanado.
- La junta no debe exceder de 2 cm.
- El procedimiento constructivo es el mismo que con el tabique.

Muro de block.

- Dimensiones 0.15 x 0.40 x 0.20. (El más usual).
- Hecho de cemento –arena.
- 1 millar rinde 83 m² de muro aproximadamente.
- No se humedece antes de colocarlo.
- Para que la vivienda sea caliente en invierno y fresca en verano, rellenamos los huecos del



block con tierra. (Independientemente de los refuerzos de acero que debe tener)

El muro de block, requiere un proceso constructivo diferente al muro de tabique o de tabicón. No requiere del uso de castillos como los que conocemos, a diferencia del muro de tabique necesita refuerzos de acero vertical y horizontal, al refuerzo horizontal se le llama “escalera”, y el refuerzo vertical consiste en varillas de 3/8” ahogadas desde el cimiento, a una distancia, de la mitad de lo que el muro tendría de altura, y después se traslapa con su otra mitad, dando los 40 cm de traslape, tanto de una varilla como de la otra.

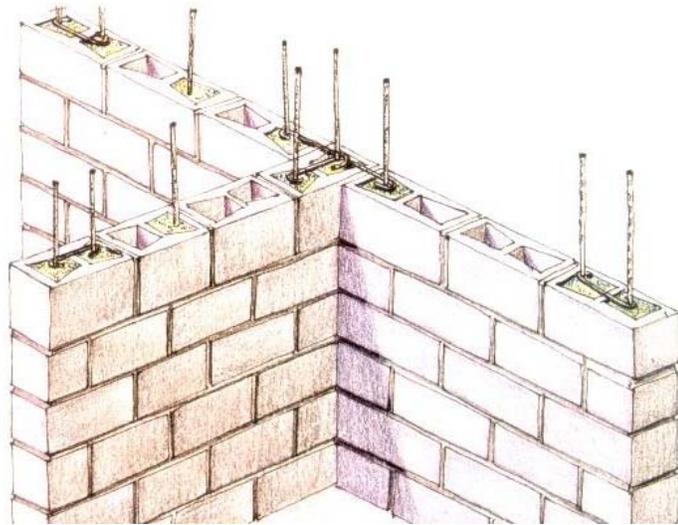
El muro de block se desplanta también sobre la cadena de desplante del cimiento de piedra, o sobre el cimiento de concreto. Las escaleras que ya mencionamos, irían a cada 3 hiladas. Los refuerzos verticales a manera de castillos, van a cada 1mt. Estas varillas no llevan estribos, y se van amarrando con alambre recocado a la escalera.

Para las instalaciones, el proceso es muy sencillo, ya que dentro de los huecos, se van colocando. En caso de ser necesario, como para los contactos, ranuramos la pieza, en los demás casos, donde no sea necesario ranurar, no se recomienda hacerlo, ya que la pieza pierde solidez.

Por lo tanto el proceso es el siguiente:

- Dejar las varillas de refuerzo vertical ahogadas en el cimiento, antes de comenzar, estas varillas deben de tener la mitad de la altura del muro que realizaremos, y debe de ir 1 varilla de 3/8” a cada 60 cms. y en todos los cruces como se indica en las figuras.
- Asegurarnos que la dala esté impermeabilizada.
- Limpiar la superficie de la dala, para la mejor adherencia de la pieza por medio del mortero.
- Colocar el hilo guía, con una altura, que depende de la pieza que seleccionemos.
- Comenzamos a colocar las piezas, del mismo modo que con las piezas de tabique.
- A cada 3 hiladas, colocar una escalera.

Muro de block hueco y la colocación de este, con sus accesorios.



- Al terminar el tramo de varilla vertical, traslapar otra, dejando 40 cms, de ambas varillas para el traslape.
- Ahogar las instalaciones en los huecos del block.

Muro de adobe.

El muro de adobe, es uno de los más usados en todo nuestro país, tiene muchas ventajas:

- Vista muy agradable, que se adapta al entorno.
- Al dejar el material aparente tiene mejor vista y menor costo.
- Fácil de fabricar.
- Excelente aislante térmico y acústico.
- Resistente a insectos.
- Resistente a fuego.
- Fácil de moldear.
- Fácil de trabajar, perforar y reparar.

En este manual, recomendamos el uso de refuerzos en la estructura de la vivienda, esto es, el uso de dalas, castillos, cadenas, etc. Debido a que según estudios hechos por diversas fuentes, una casa de adobe generalmente puede caerse con un sismo, por la falta de refuerzo en su estructura, ya que en muchos lugares, utilizan techos demasiado pesados para lo que puede soportar el muro, los muros son muy altos, o los claros son muy grandes, más de lo que podría soportar cualquier estructura sin refuerzo, no hay la suficiente adherencia entre las piezas, la calidad es pobre, ya que al no poner la suficiente paja, la adherencia

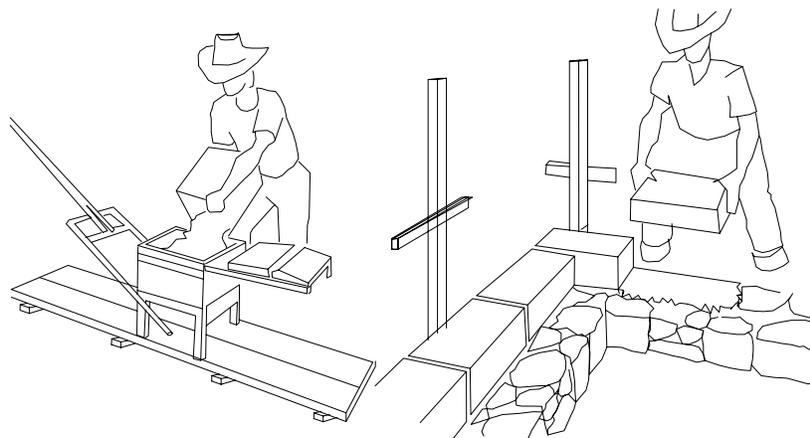
es menor entre las piezas. En este caso daremos todas las recomendaciones para que su vivienda de adobe sea segura, económica y rápida de construir.

Recomendaciones:

- Este tipo de viviendas se construyen en zonas donde abundan los bancos de arcilla.
- No se recomienda el uso de mortero del mismo material, debido a la escasa resistencia, por lo tanto nosotros recomendamos el mortero de cemento, preparado como indica la parte de fabricación.
- El suelo elegido para los adobes debe ser limpiado de materia orgánica y de piedras.
- El muro de adobe puede desplantarse en cimientos de concreto o de piedra.
- Estos cimientos deben sobresalir una altura mínima de 30 cms. del nivel del piso.
- La altura máxima del muro debe ser de 3 m.
- No perforar muros para instalaciones.
- Refuerzos en puertas y ventanas.
- Rigidizar techos y muros entre sí, por medio de las cadenas que colocamos sobre los muros y que se amarran con los techos.
- Los adobes no deben mojarse antes de utilizarse.

De esta forma, la vivienda construida con muros de adobe, puede ser igual o más segura que una vivienda de tabique o de tabicón, si se maneja con las recomendaciones adecuadas. Los procesos constructivos para traveses, cimientos, castillos, etc., puede ser el mismo que en el del muro de tabique.

Fabricación:



Fabricación artesanal de adobes y la colocación de estos en los muros.

1. Al suelo que seleccionemos, que sea de tipo arcilloso y sin materia orgánica ni piedras, le agregamos paja en fibras de 10 cm aproximadamente. Vamos a poner por cada parte de paja, seis partes de arcilla. La paja se pone, para reducir el agrietamiento del adobe.

Agregamos a la revoltura medio litro de emulsión asfáltica fraguado medio, de esta forma se estabiliza y se logra una resistencia tres veces mayor a la de un tabique. También agregamos a la mezcla un puño de jabón en polvo. Con estos elementos logramos una impermeabilización completa y una vista muy agradable.

2. Después remojaamos la mezcla, mínimo 48 horas.

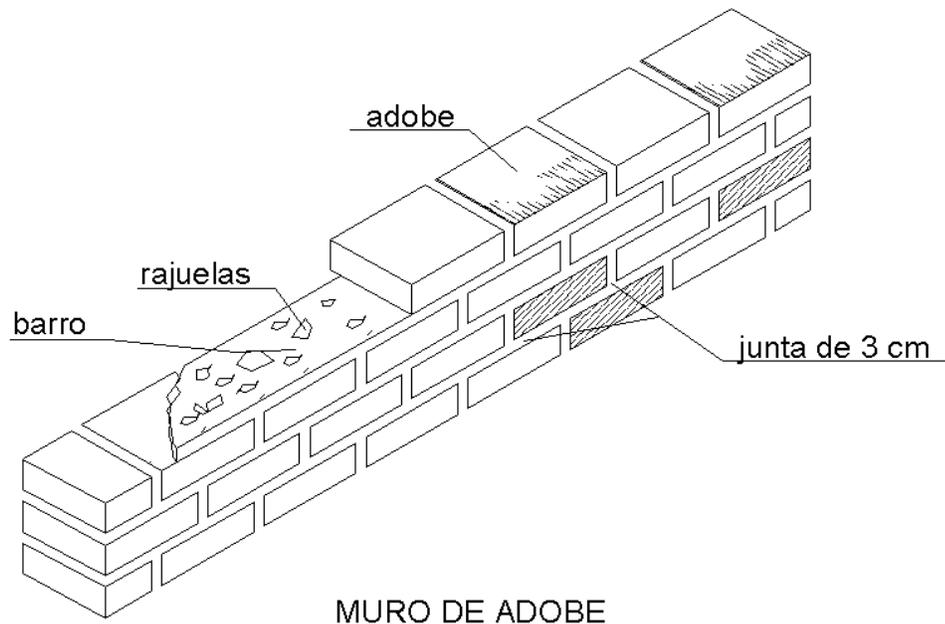
3. Después de las 48 horas, vamos a elaborar los adobes en moldes de madera, estos moldes deben estar limpios cada vez que se utilicen, y sus medidas son opcionales, en este caso utilizaremos las dimensiones de un tabique rojo, que son 7x14x28 cm. Los bloques de adobe se dejan secar a la sombra por una semana, en un área limpia y plana cubierta con arena fina, colocadas de canto para que sequen totalmente.

El tiempo mínimo de secado será de 15 días, si los bloques de adobe se rajan mientras se estén secando, quiere decir, que necesitamos añadir más paja o arena gruesa a la mezcla.

4. Al secar completamente los bloques de adobe, los podemos apilar hasta ser usados.

5. Los adobes son asentados con mortero cemento - arena 1:5, también puede usarse el cemento - cal hidratada - arena en proporción 1:1:5. Los morteros pueden aplicarse con su color normal, de la misma forma que lo colocamos en el muro aparente de tabique rojo, esto era por medio de una espátula, y / o agregarle color.

El muro de adobe se coloca cuatropeado al igual que el tabique, usamos una plomada para asegurarnos que el muro este a nivel. La colocación de este tipo de muro no se complica, si seguimos las indicaciones generales de los muros de tabique.



Desplante de los muros de adobe y el secado de estos en lugares libres de la humedad.

Muros de panel.

Podemos encontrar en el mercado diversas marcas de paneles, estos son piezas de medidas de 1.22 x 2.44 m, que tienen en ambas caras malla electrosoldada y por dentro poliestireno, se recubren con una capa de mortero por los dos lados para proporcionar mayor resistencia, y sobre este se pueden aplicar todo tipo de acabados, desde pintura, azulejo, tapiz, etc. Ventajas:

- Este tipo de estructura es igual de resistente que la del sistema tradicional.
- Este tipo de sistema es económico.
- Es un sistema rápido y fácil de colocar.
- Es aislante térmico y acústico.
- Lo recomendamos para viviendas de dos niveles.
- Cubre claros de 4.00 y 4.5 m.
- Se le puede dar cualquier forma.
- También se puede utilizar como muro divisorio.
- Podemos hacer con este material, muebles interiores.
- Las instalaciones se pueden alojar dentro del muro.

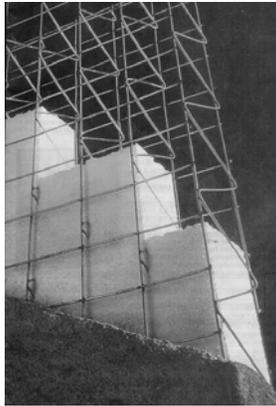
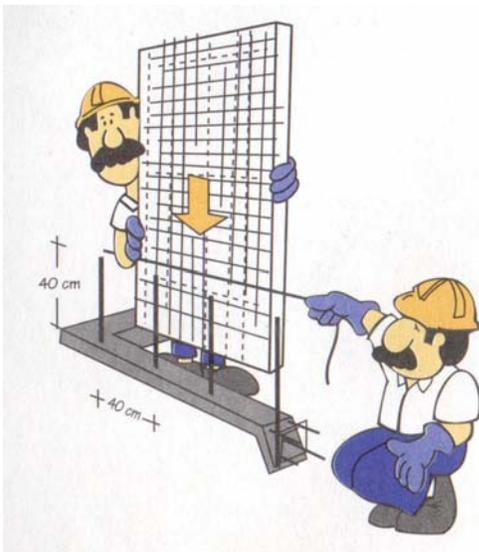


Ilustración de un muro de panel.

Colocación:

Según la marca de panel que adquiramos, veremos que hay ligeras diferencias en su colocación, en general, recomendamos el uso de panel de 3" de tipo estructural, para toda la estructura.

1. Con anterioridad, en la cimentación tenemos que ahogar varillas de 3/8", de 40 cm de altura a partir del nivel terminado del cemento, a cada 40 cm. Estas varillas llevan un gancho, que queda ahogado en el concreto, y deben de ir cuatropedadas, como se ve en la ilustración.

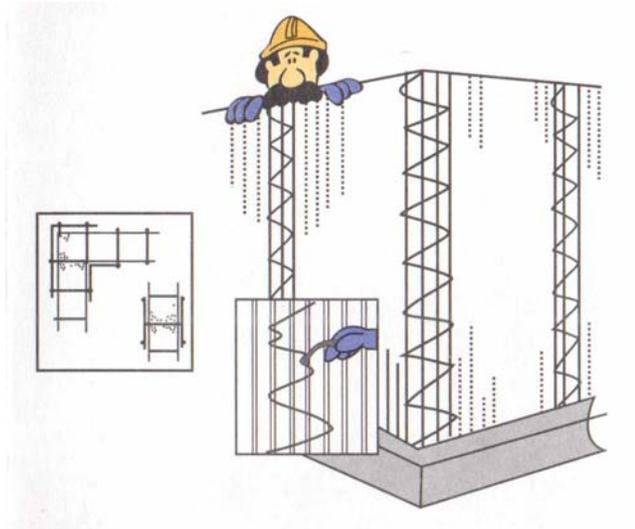


Verificación de las anclas antes de colocar el panel.

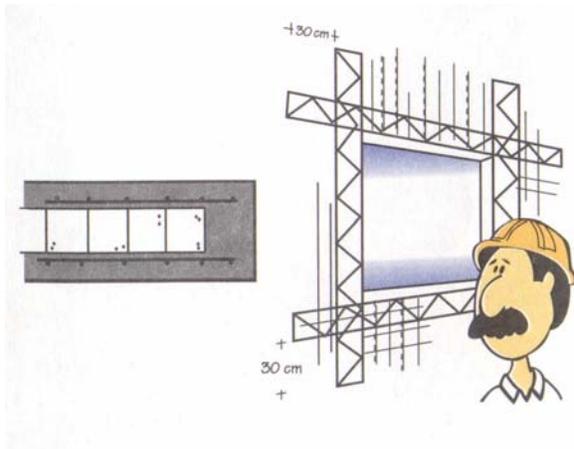
2. Insertamos cada panel en las varillas que dejamos ahogadas, estas varillas deben de quedar entre la malla y la espuma. Después las amarramos con alambre recocido y quemamos un poco del poli estireno por detrás para que al aplicar el mortero se tenga mejor agarre.

3. Los paneles se unen entre sí con mallas unión por ambas caras, esto se hace, uniendo con alambre recocido la malla unión y la malla del panel. En las esquinas es el mismo procedimiento, solo que doblamos en ángulo de 90° la malla. También se pueden reforzar con malla zigzag, o con varillas de 3/8", a cada 61 cm, amarradas a la malla del panel, con alambre recocido.

Fijación de los paneles en las esquinas o en la juntas de estos.



4. Para las puertas y ventanas, primero marcamos con un plumón el área que vamos a recortar, y después se retira esa área de malla y poliestireno, cortando la malla con pinzas o cizallas, y retirando el poli estireno con algún elemento cortante, o aplicándole fuego directamente.



Corte del espacio de la ventana o puerta, reforzando esta en ambos lados del corte.

Las esquinas de los marcos de puertas y ventanas se refuerzan en la parte superior con varillas de 3/8\".

5. Para colocar las instalaciones, se marca donde las ubicaremos, se corta la malla, se quema el poli estireno con un soplete, también puede cortarse; se coloca

la tubería, y luego reconstruimos ese espacio con malla, amarrándola al panel con alambre recocido No.18.



Instalaciones eléctricas y aplanados en los paneles, en ambas caras de estos.

Las chalupas, llaves, registros, etc, se amarran al panel, y si es necesario se recorta una sección para introducirlas. Siempre que por algún motivo necesitemos cortar la malla para meter alguna instalación, es necesario volver a colocarla.

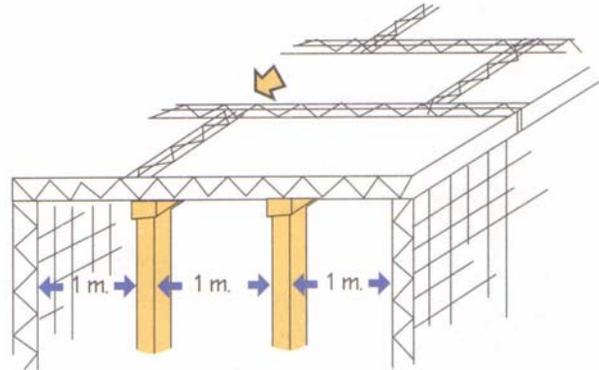
6. Para asegurar la cuadratura de la construcción y tener aplanados uniformes, antes de comenzar con la aplicación del mortero, tenemos que plomar y alinear muros y losas, utilizando tensores y puntales, empezando por una esquina de la construcción.



Tanto la verticalidad debe cuidarse desde el desplante de los paneles, como en la colocación de los polines que irán a sostener el techo.

7. Para la colocación de la losa tenemos que seguir algunos pasos: a) Apuntalar, esto lo hacemos a partir de polines, dejando una distancia entre las vigas maderas de 60 cms máximo, y entre pies derechos de 1.20 m, máximo a lo largo de las vigas maderas.

Ilustración de la ubicación de los polines.



b) Tenemos que dejar una contra flecha, esto quiere decir, que en la parte central de la losa, la cimbra se eleva más, para contrarrestar, ya que siempre al momento de descimbrar, la losa se cuelga, y de esta forma, lo que se llega a colgar, gracias a la contra flecha, queda al mismo nivel que el resto de la losa. Para calcular cuánto tenemos que dejar la contra flecha, tenemos que hacer un sencillo cálculo:

$$L/180$$

Donde: L = Claro corto

Pondremos un ejemplo: Si nuestra losa, tiene una distancia en el claro corto de 3.50 m, entonces:

$$L = 3.50 \text{ m} \quad \therefore \quad 3.50/1.80 = \underline{1.94}$$

Por lo tanto tenemos que elevar los polines 1.94 metros más.



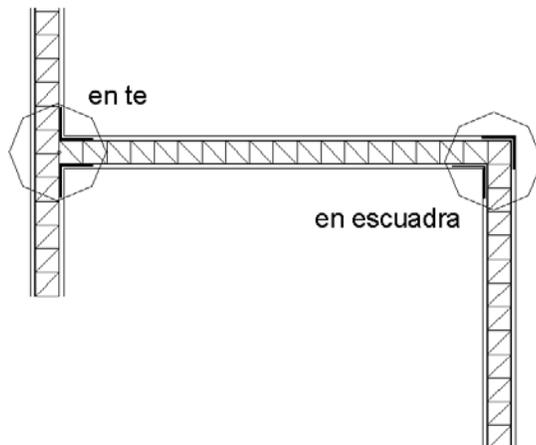
En este caso, los polines que vayan en medio hay que elevarlos hasta 1.94 m, mas que los otros que estas a 1.80 m.

La losa tiene que ir reforzada con varilla de 3/8", para esto haremos unas nervaduras a cada 60 cm en ambos sentidos, sin cortar la malla, pero haciendo el orificio que debe de ser de aproximadamente 3 cm de profundidad, la varilla entra continua hasta el otro lado.



Refuerzos en la losa y colado de esta, colocando una tabla para evitar deformaciones en los paneles

En las esquinas tanto interiores como exteriores, se refuerza también con esquineros a todo lo largo de la losa, y en el otro sentido se hace la misma operación. Necesitamos poner una dala de coronación en todo el perímetro de la losa, y para esto, necesitamos quitar el poli estireno del panel superior, en una dimensión del ancho del muro, para que quede encima de este; hacer el armado tradicional de la dala, con varillas de 3/8" y estribos del No.2 a cada 15 cm Finalmente colamos todo junto, o sea, la dala y la losa. La losa debe de tener un recubrimiento de concreto de 4 cm a partir del poli estireno, excepto donde estén las nervaduras de las varillas, en donde debe medir 7 cm.



Detalles de los juntas en los paneles, mas comunes.

Usaremos un concreto de la siguiente proporción:

- 1 bulto de cemento.
- 4 ½ botes de arena.
- 6 botes de grava.
- 1 ½ botes de agua.

Para colar el concreto, debemos antes colocar tabloncillos sobre el panel para poder pasar mientras colamos, de esta forma, tenemos que comenzar colando en el centro de la losa, evitando acumular más de un bote en una zona pequeña del panel. Para el aplanado requerimos de una proporción de:

- 1 bulto de cemento.
- 4 botes de arena.

Debemos cuidar la cantidad de agua que agreguemos para poder manejar la mezcla en forma de pasta. Usar medio bulto de cal, ayuda a mejorar el comportamiento del acabado. El grosor del recubrimiento, debe de ser de 2.5 cm, por ambos lados. El aplanado será en dos etapas:

- Aplicamos el mortero de abajo hacia arriba, y con un espesor de 1 cm, esto es, hasta el espesor de la malla, por ambos lados del panel.
- La segunda capa de mortero se aplica cuando la primera ya fraguó.
- Humedecemos esta primera capa, y sobre la misma, comenzando nuevamente de abajo hacia arriba, comenzamos a cubrir la malla, completando el grosor de los 2.5 cm, por ambos lados del panel.

Muro de tierra.

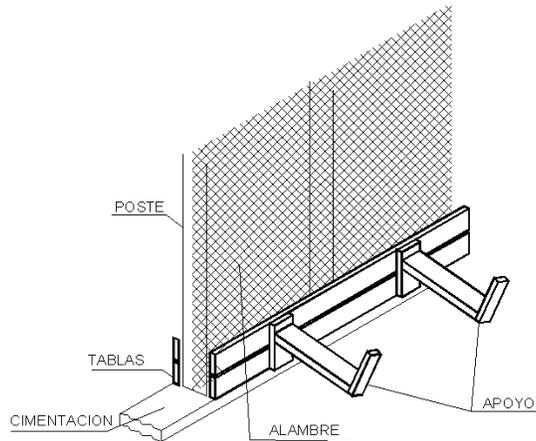
Para el muro de tierra necesitamos, que el cimiento sea de piedra, y que salga 30 cm, del nivel del piso. Debemos de recordar que para cualquier tipo de muro que utilicemos, debemos antes impermeabilizar el cimiento o la dala de desplante del mismo. Reforzamos las esquinas con castillos, armados de la misma forma que en la casa de tabique.

El proceso para el muro de tierra es muy sencillo, el material que usaremos para el muro de tierra será:

- Tierra
- Cemento
- Cal
- Malla de gallinero
- Pisón
- Tablas para cimbrar.

Proceso:

1. Colocamos la malla de gallinero, de forma que cubra todo lo largo y ancho del muro que trabajaremos, amarrándola con alambre recocido No. 18 al acero de los castillos.



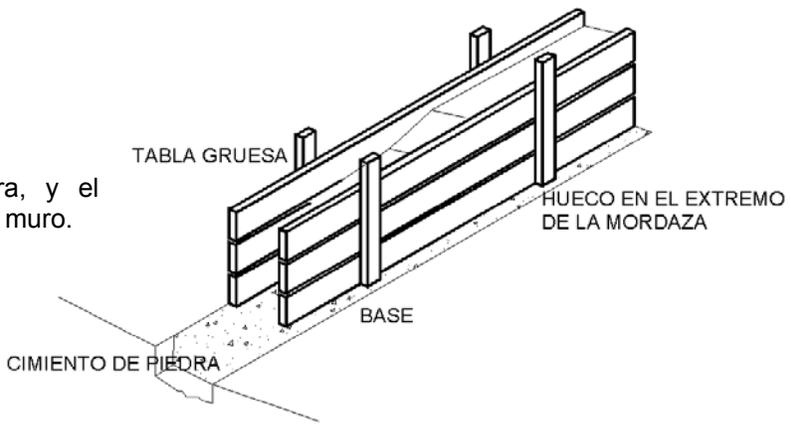
Fijación de un muro de tierra, empleando elementos naturales como el carrizo como estructura de rigidez.

2. Colocaremos las tablas para cimbrar, solo en la parte baja, a una altura del piso de 30 cm, ya que con esta técnica, el muro se va construyendo por partes.

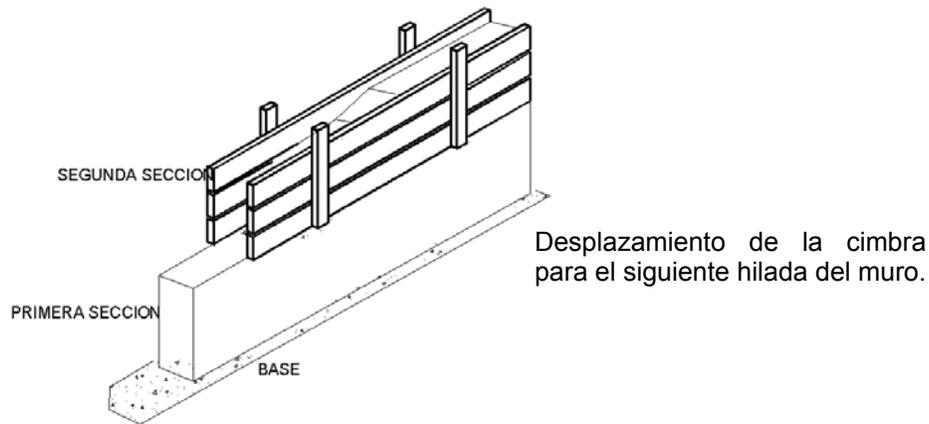
- La tierra a utilizar, tiene que cernirse, para que quede libre de basura y desechos orgánicos.
- La proporción que necesitamos de cemento, cal y arena, será de 1:1:4.
- Ya que tenemos la mezcla, comenzamos a colar en la cimbra, apisonando.

En este tipo de muro, puede quedar una mezcla diferente para cada lado, en este caso en el exterior, la mezcla puede llevar, asfalto, chapopote.

Cimentación basado en tierra, y el desplante de la primera fila del muro.



- Al secar la tierra del bloque que colocamos, quitamos las tablas y las colocamos más arriba, para hacer la siguiente parte del muro.



Muros divisorios

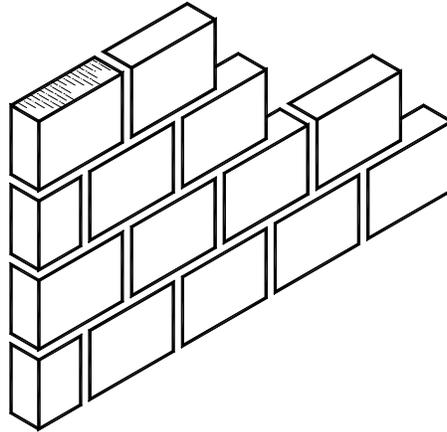
Dentro de los muros divisorios tenemos infinidad de tipos, para fines de este manual, mencionaremos dos muy útiles, fáciles y rápidos de colocar:

Muro de tabique capuchino.

Este tipo de muro, se hace de tabique de barro rojo recocido, colocado de el lado más delgado, es decir, del lado de 7 cm, se coloca de la misma forma que con el muro normal, o sea, cuatropeado, asentado con mortero cemento - arena, con juntas de no más de 2 cm. Las ventajas de este tipo de muro son, entre otras:

- Menos gasto de material.
- Rápido en su colocación.
- Fácil de colocar.
- Se puede colocar en cualquier parte de la casa, excepto donde necesitemos que los muros carguen.
- El muro puede quedar aparente, de este modo se reduce aún más el gasto.
- Al dejarlo aparente tiene una apariencia agradable.
- También podemos ponerle cualquier tipo de acabado.

Es la forma tradicional de colocar los muros, pero lo que lo diferencia es que no se hace del lado de la base, sino que se pega de una de las caras, es decir el lado más angosto.



Muro de panel de yeso.

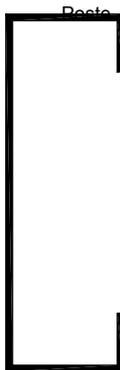
Dependiendo la marca del panel de yeso, las características pueden variar, en general este tipo de panel solo se coloca en exteriores, ya que no resiste la humedad, pero existen algunas marcas en el mercado que cuentan ya con un panel repelente al agua y / o resistente al fuego. El panel de yeso, viene en módulos de 1.22x2.44 m, necesita para su colocación de:



pija



Perfacinta



Perfilado



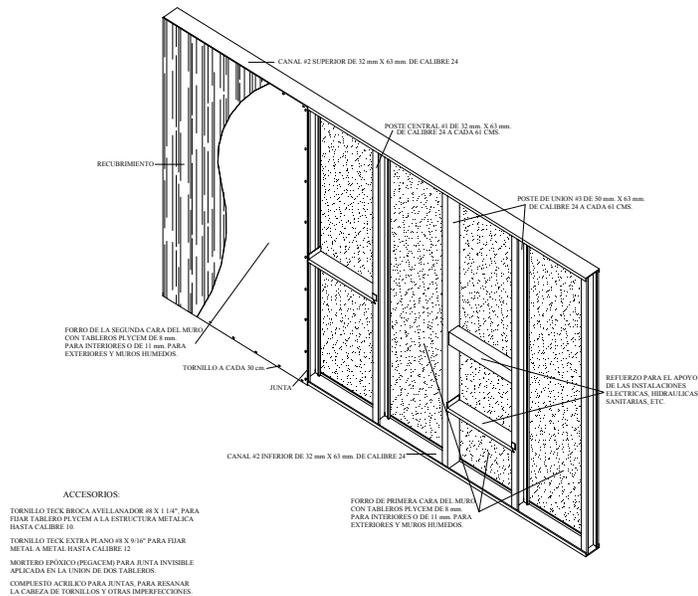
Canal de amarre



Angulo

Ventajas:

- Se le pueden hacer vanos para puertas y ventanas.
- Se le puede dar cualquier acabado.
- Es fácil de transportar.
- Por su ligereza, se puede colocar en cualquier parte de la casa.
- No necesita de mano de obra especializada para su colocación.

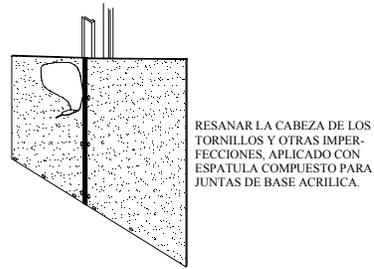
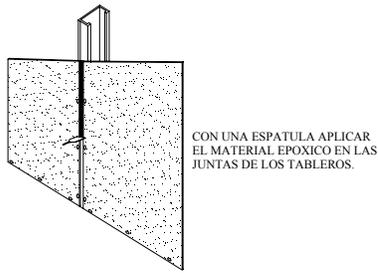


PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Muro de tabla roca y los elementos que lo componen.

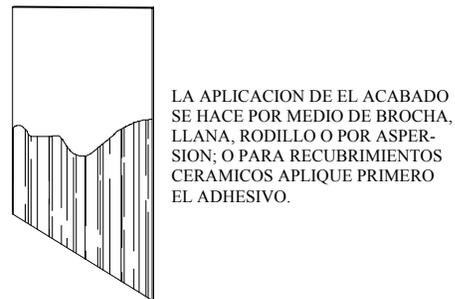
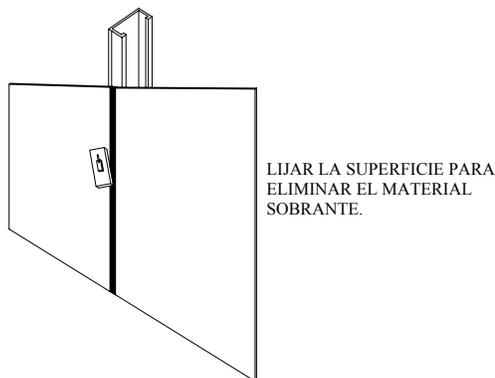
Proceso constructivo:

1. Se marca la zona sobre la que colocaremos el muro, con gis, trazando las dos líneas, que serán el ancho del muro, que va de 8.5 a 9.00 cm, considerando el canal.
2. Se coloca el canal de amarre sobre el piso, y se fija con táquetes a cada 60 cm.
3. Colocamos sobre el canal de amarre, los postes a cada 61 cm, se colocan de forma que queden un poste en cada extremo, y uno al centro.
4. En el proceso de la colocación de las hojas, se colocará primero una de ellas, luego las instalaciones, y finalmente la última hoja. Colocaremos las hojas, que quedarán fijas con pijas a cada 40 cm; como estas pijas quedarán remetidas, pueden ser resanadas con redimix. Las pijas se colocan donde están los postes y canales.
5. Finalmente se resanan las uniones, con redimix.



Resane y aplicación de pintura o texturas según el gusto del cliente.

6. Antes de que el redimix seque, se le coloca encima el rollo de perfacinta.
7. El resane con redimix debe quedar al ras de la hoja, ayudándonos con una llana metálica, después colocar la perfacinta, finalmente le damos el acabado con una lija de agua, hasta que quede con la misma textura que el resto de la hoja.



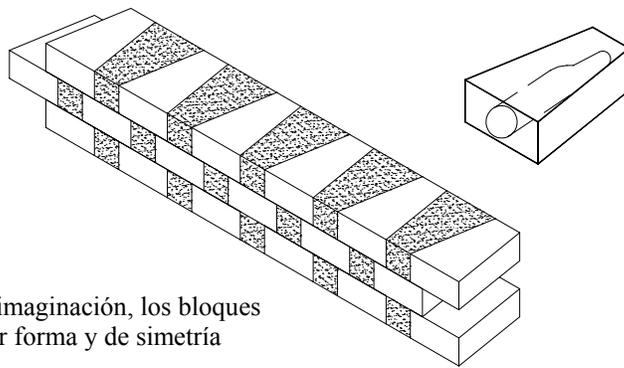
APLICACION DE ACABADO

Limpieza del muro y aplicación de acabados.

Muros decorativos

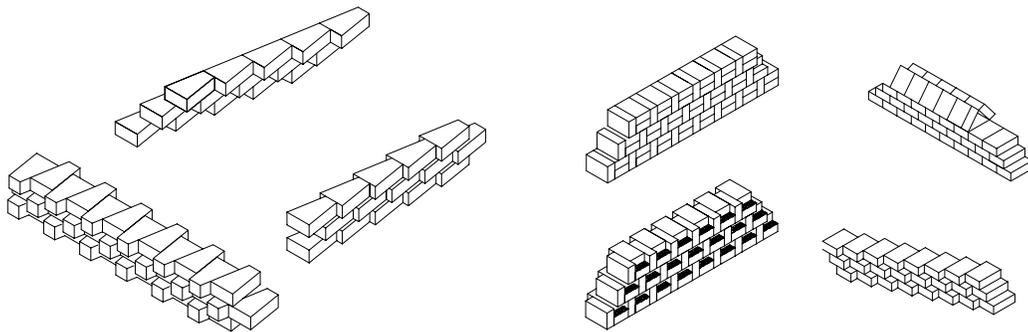
Los muros decorativos, pueden ser utilizados, como muros de carga o divisorios; si son exteriores pueden darnos ventajas como: crear sombras, ser térmicos, ser acústicos y crear vistas agradables para nuestra casa.

Algunos ejemplos de muros decorativos, son los siguientes: Si nosotros hacemos los bloques, podemos darles diferentes formas y moldearlos. Por ejemplo, en este tipo de muro, al colocar botellas dentro del bloque, se pueden crear, espacios interiores iluminados en las áreas u objetos que deseemos. Aprovechar la luz natural si las colocamos en los bloques de todo el muro, entre otras ventajas.



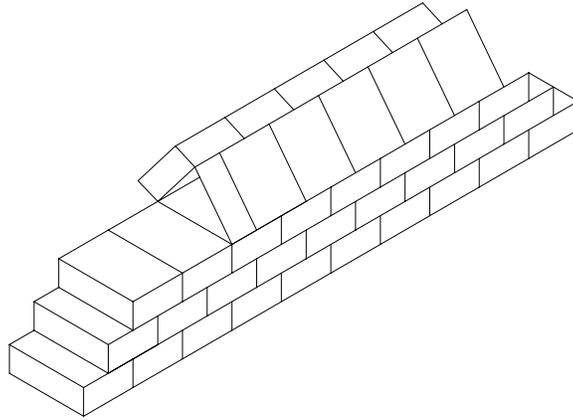
De acuerdo a nuestra imaginación, los bloques pueden tener cualquier forma y de simetría igual.

Podemos colocar los bloques, de forma que unos entren y otros salgan, creando sombras. Los muros con entradas y salientes, se recomiendan planos en la parte baja, para evitar ser quebrados por vehículos, herramientas, animales, niños, etc. Tenemos algunos tipos de muros divisorios, más los que podemos crear nosotros:



Estas son algunas formas más comunes, pero uno mismo puede crear las formas que uno quiera y guste, y en algunos casos a llegar a combinarlas.

Para muros de jardines podemos usar este tipo de muro:

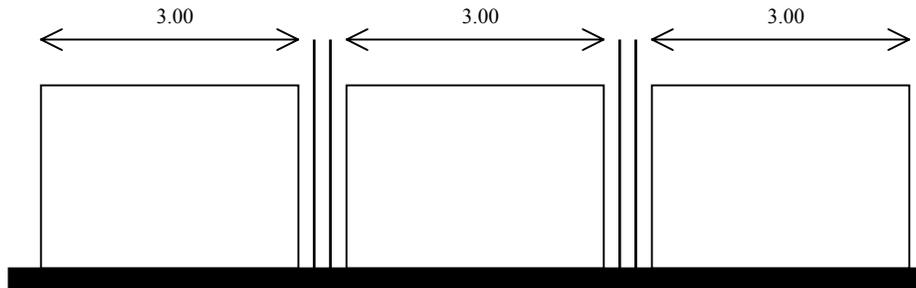


Muros que no requieren de cargas adicionales, con son los muros empleados en las viviendas.

CASTILLOS, CADENAS Y CERRAMIENTOS.

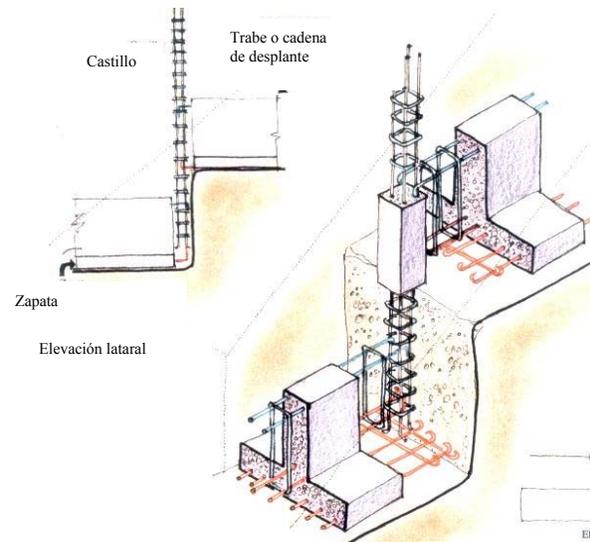
Castillo.

Hay datos que ya mencionamos, pero para no olvidarlo, los recordaremos: El castillo va a una distancia no mayor de 3 metros, y en todas las esquinas.



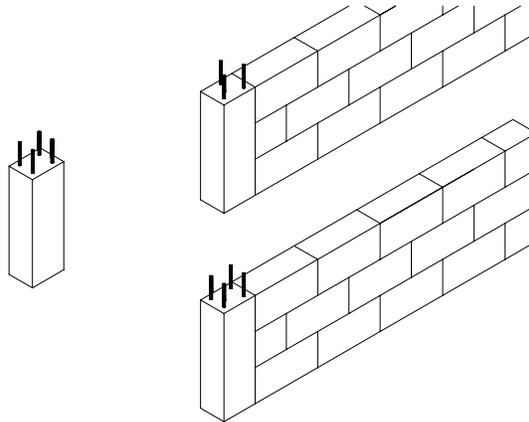
Distancia máxima entre castillo y castillo, en muros.

El armado, será de 4 varillas de 3/8", con estribos de 1/4 @ 0.15 cm, las varillas, van hasta el fondo de la dala, amarradas, haciéndole unas "patas" para que se sostenga mejor, en el caso del cemento de concreto van hasta el fondo de la contratrabe, ancladas también haciéndole los dobleces para las "patas".



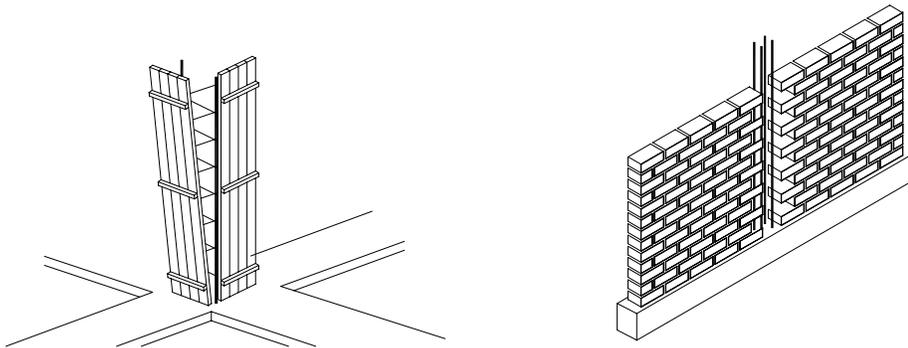
Anclaje de los castillos.

El castillo quedará armado, antes de levantar el muro, una vez recordados, estos puntos, podemos comenzar con los castillos: Primero se dejan de 25 a 30 cm de acero en los castillos, por arriba del muro, esto para poder amarrar este acero al de la losa o al de los cerramientos.



Tipos de castillos con cuatro y tres varillas en su interior.

Después colocamos la cimbra, el procedimiento es el mismo que el usado para las dalas, esto, es, colocar los tablonces para ambas caras del muro, y finalmente poner los yugos, la madera para la cimbra, debemos recordar, que va barnizada antes con aceite quemado o diesel, la cimbra se fija al muro con amarres de alambre recocido, que se pasan de un lado al otro del muro a través de pequeñas perforaciones que se hacen en las juntas.



Cimbrado y colado de castillos.

El acero se humedece antes de colar para limpiar el polvo. Colamos el castillo con una proporción 1:2.4, esto quiere decir, que usaremos:

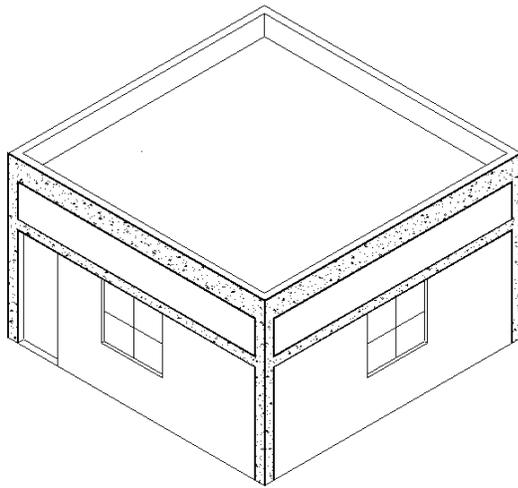
- 1 bulto de cemento
- 2 botes de grava

- 4 botes de arena

Recordemos, ir picando la mezcla mientras vamos colando, con una varilla y golpeando la cimbra para que no quede poroso el concreto.

Cerramientos.

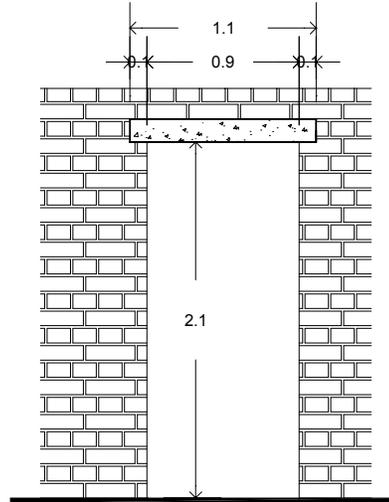
Para los cerramientos, que son las dalas de refuerzo que van arriba de las puertas y ventanas, para sostener el material que pongamos encima, como son los tabiques, tenemos que observar ciertas condiciones. Cuando los muros tengan más de 3 metros de altura, es necesario que el cerramiento corra a lo largo de todos los muros, para lograr una mayor resistencia, en este caso irá amarrado a los castillos.



Estructura de cerramientos en la construcción.

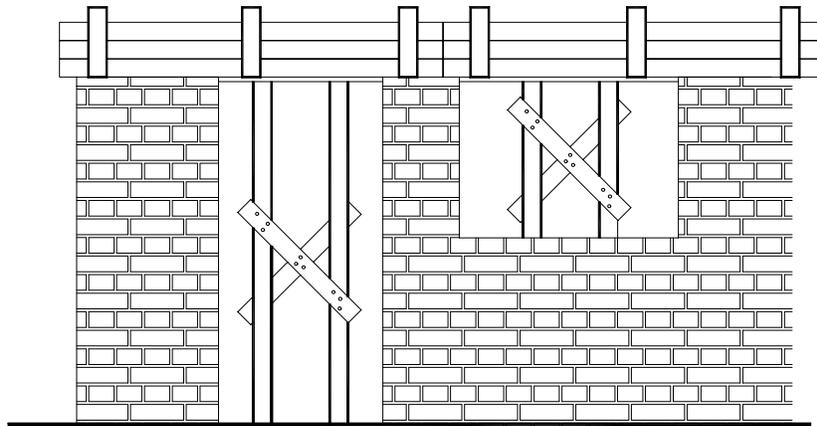
La cara inferior de esta cadena debe de quedar a una altura mínima de 2.10 m sobre el nivel de piso terminado, tomando en cuenta que la altura mínima del techo debe tener 2.30 m.

Medidas mínimas en una acceso.



La medida total del cerramiento, en caso de que los muros no sean mayores a 3 m, es de 1.50 m, ya que el claro de la puerta o ventana tiene 0.90 m de ancho, más 0.30 m de cada lado, empotrados en el muro. La cadena de concreto tiene un armado de 4 varillas #3 con estribos de 0.12 x 0.12 m, por lado, para que al recubrirla con concreto quede de 0.15 x 0.15 m, los estribos se colocarán a cada 0.15 m.

Para colar el cerramiento utilizamos una cimbra de tabla, que puede ser la que usamos para la cadena de desplante de la cimentación, si es que fue de piedra, si no, también podemos reutilizar las tablas que usamos para la cimbra de concreto, de esta forma hacemos un cajón que colocaremos sobre el muro a la altura a la que termina la puerta, y se apuntala en los huecos para que mientras colamos, no se muevan.

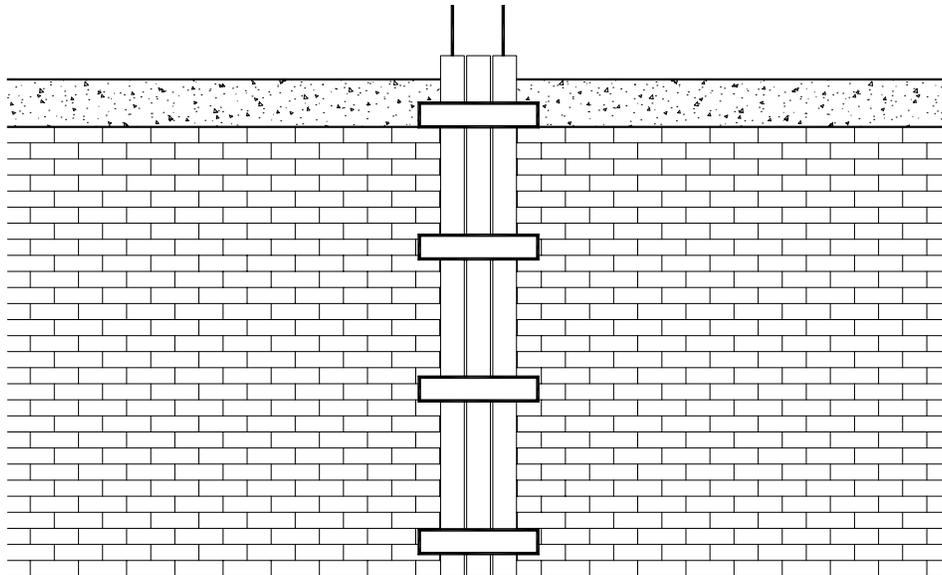


Apuntalamiento de los espacios donde irán las ventanas y puertas.

La proporción para el concreto será la misma de las dalas y castillos, de la misma forma que en estos, al momento de colar, picamos la revoltura con una varilla para que no queden huecos.

Cadenas.

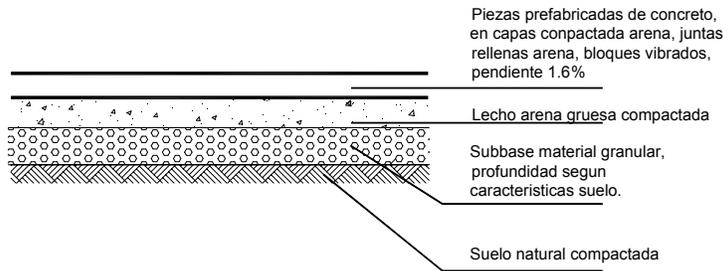
La cadena se colocará en la parte superior del muro, esta debe ir amarrada con la varilla de los castillo, y al momento de colar la losa, se cuela también la cadena. Esta cadena tendrá un armado igual al de un castillo o una dala de desplante, este armado son 4 varillas de 3/8", y estribos de alambón a cada 15 cm. Deberán contar también con el recubrimiento de 2.5 cm por cada lado.



Las cadenas de cerramientos van en la parte superior y tienen un altura de 20 cm.

FIRMES

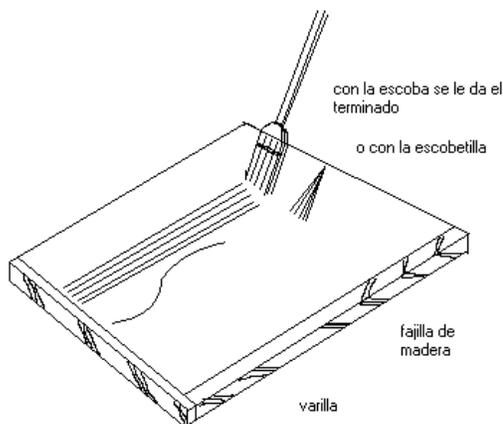
Se denomina firme a la capa de concreto, ya sea simple o reforzado, que nos proporciona una superficie de apoyo rígida, uniforme y nivelada, para enseguida poner el material de recubrimiento de piso, el firme sirve para que el piso no se hunda y sea mas resistente.



Elementos que componen un firme tradicional.

El firme es útil y necesario para evitar la humedad; esta puede producir enfermedades, así como lo hace el piso de tierra, que permite la reproducción de microbios. Cuando utilizemos nuestro firme para la colocación de pisos, este acabado debe ser rugoso, para que al momento de pegar, se tenga mejor adherencia.

Cuando el firme no vaya a tener otro recubrimiento, tenemos que darle un acabado escobillado. Para este acabado lo que necesitamos es una escoba, la cual vamos a pasar de forma ondulada cuando terminemos el proceso necesario para el firme. Cuando el firme no vaya a tener otro recubrimiento, tenemos que darle un acabado escobillado. Para este acabado lo que necesitamos es una escoba, la cual vamos a pasar de forma ondulada cuando terminemos el proceso necesario para el firme.



Formas de dar acabado a los firmes.

Los materiales que componen un firme son:

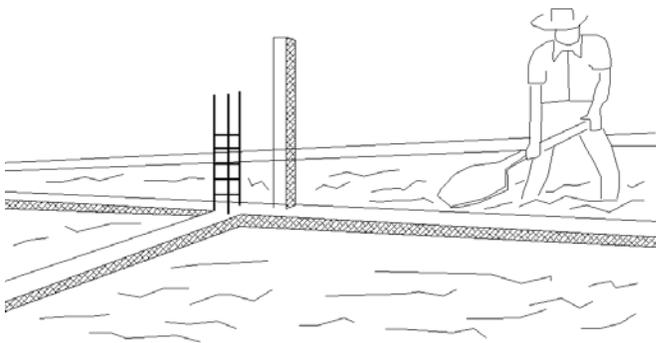
- Arena
- Cemento
- Grava
- Agua

Para la mezcla del firme, usaremos:

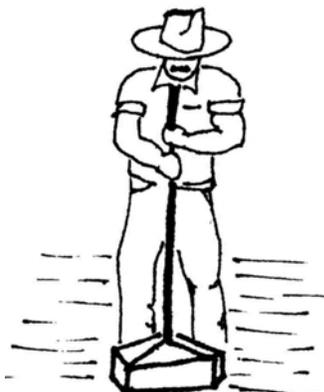
- 1 bulto de cemento.
- 6 botes de arena.
- 8 botes de grava.

Para hacer el firme necesitamos:

1. Comenzamos a rellenar el interior de la casa con tepetate, apisonando cada 15 cm; el relleno debe quedar 11 cm debajo de la cadena y que este ^{Relleno de cimentación.} quede parejo y sin ondulaciones. Para que quede bien parejo, colocaremos pedazos de ladrillos con la cara plano hacia arriba.

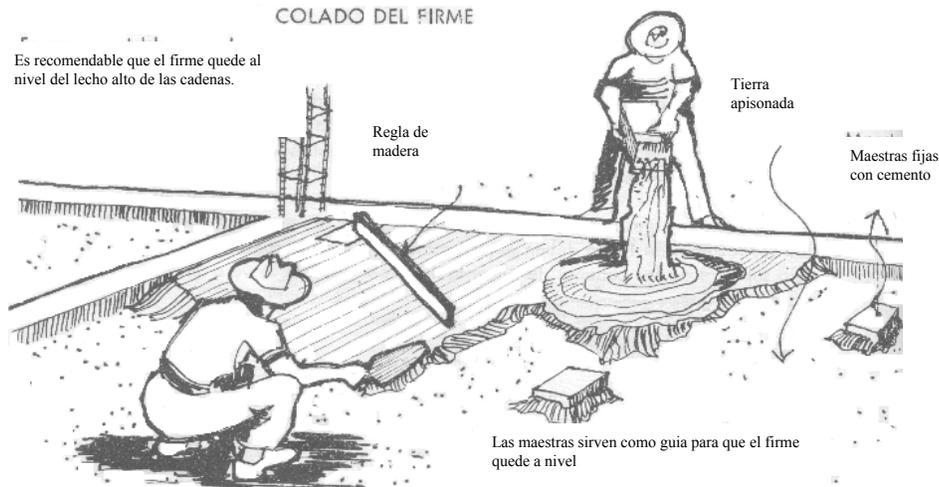


Los pedazos de ladrillos se les llama madrinas y sirven para señalar el nivel que deberá tener el piso. El nivel en todas las maestras debe quedar a la altura de la dala para eso utilizaremos la manguera de nivel.



Apisonamiento de relleno. Se debe de cuidar no rebasar el nivel que marcan las maestras.

2- Se tiene que lograr que el piso esté nivelado, para lograr esto, colocamos varios tabiques (aprox.5), a los que se les llama “maestras”, las maestras se pegan con mezcla en la superficie que se va a cubrir.

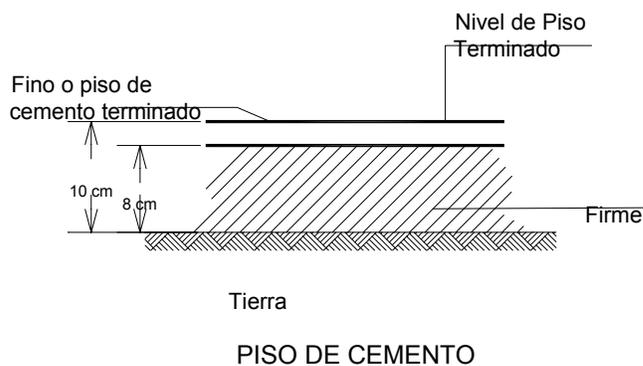


Colado del firme de una casa habitación. Los materiales a utilizar son la regla y una llana para dar el acabado final.

En algunos lugares el tipo de suelo no es muy firme y hay que emplear la malla ciclónica para armar los firmes, y estos no sufran hundimientos.

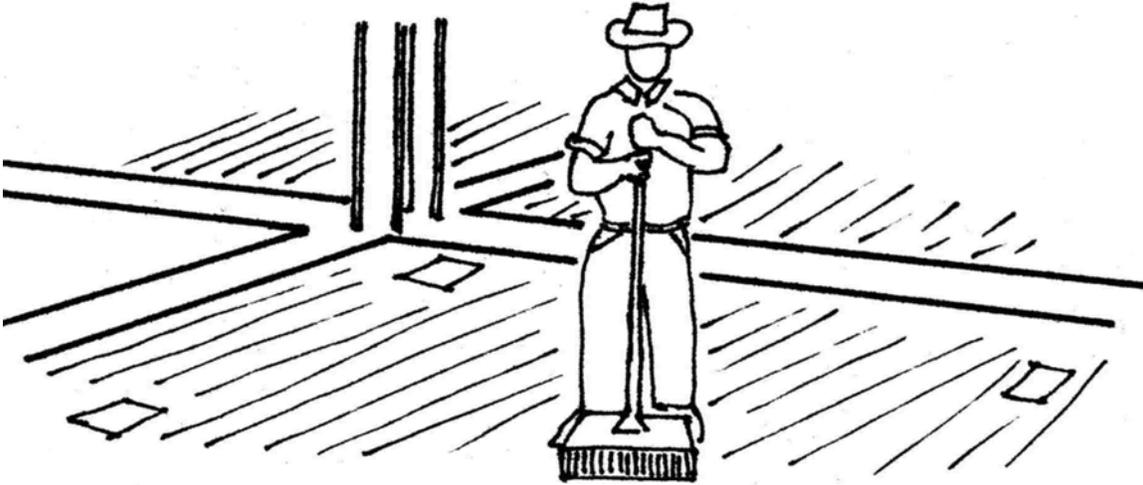
3. Al momento de echar vaciar la mezcla, vamos comprobando con un pedazo de madera, que esté al mismo nivel de las maestras.

4. La mezcla debe de quedar con un espesor de 6 a 8cms, de este modo, tendremos un espacio libre del firme a la cadena de 5 cm.



Dimensiones mínimas para un firme cualquiera.

5. Finalmente apisonamos la mezcla, para que quede “firme”.



Para el apisonamiento del firme, hay que hacerlo con un mazo, de aproximadamente 30 kg de peso.

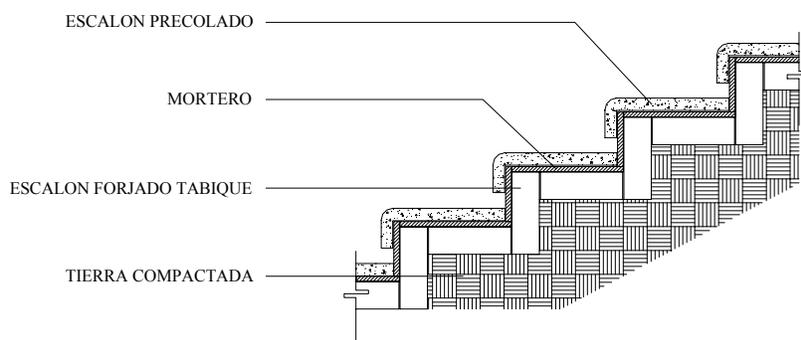
Ya que fraguo el concreto lo “curamos” echándole bastante agua tres veces la día durante una semana. Hay que recordar estos pasos para la colocación de firmes:

- Confirmar la compactación del terreno sea la indicada.
- A modo de plantilla se colara una capa de material pétreo de 10 cm de espesor.
- El espesor del firme será de 8 a 10 cm.
- Para evitar perdidas de agua del fraguado antes del colado del concreto se humedecerá el terreno.
- Para marcar los niveles de acabado se colocaran unas maestras (tabiques), a no más de 2 m de distancia entre maestras, en la misma dirección.
- El acabado de un firme será riguroso cuando este sirva de base a materiales de recubrimiento de piedras naturales o artificiales.
- Para no exponer el agregado se mojara con una escoba a fin de obtener un acabado uniforme sin el firme termina en escobillado.

ESCALERAS

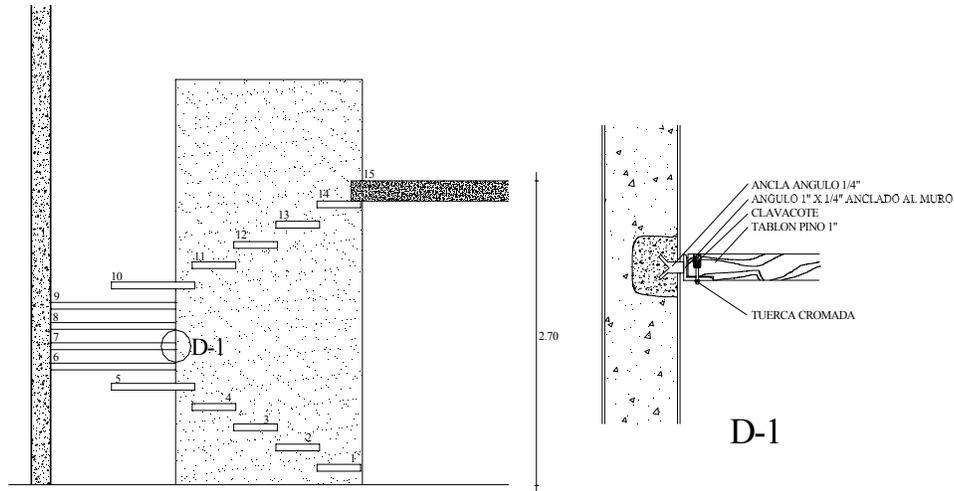
Las escaleras son elementos verticales, que nos sirven para acceder a otros niveles con una serie de escalones para subir y bajar. Y las puede haber de las siguientes formas;

- Escalera de caracol, o de husillo, la de forma espiral, seguida y sin ningún descanso.
- Escalera de mano, la portátil, formada de dos largueros paralelos unidos a intervalos iguales por travesaños.
- Escalera de servicio, escalera accesoria que tienen algunas casas para dar paso a ella a la servidumbre y a los abastecedores.
- Escalera mecánica, escalera de peldaños articulados que transporta a la gente hacia arriba o hacia abajo.



DETALLE ESCALERA EXTERIOR

Elementos de una escalera exterior y de un solo sentido.



DETALLE DE ESCALON ANCLADO AL MURO

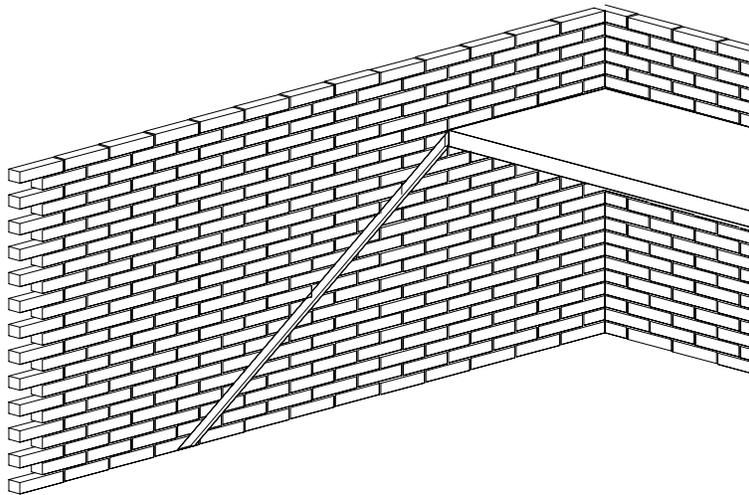
Las escaleras que haremos para casa habitación en obra, serán las de uno o dos tramos, que requieren para su elaboración de lo siguiente:

1. Medir la distancia que queremos subir, esto quiere decir, medir, del firme al entrepiso, la altura que hay, tomando en cuenta el espesor que tendremos ya con los acabados, que pueden ser el grosor, del pega piso, el piso, etc. La huella del escalón no debe medir menos de 0.28 m, y el peralte no debe ser mayor a los 0.18 m, el ancho mínimo para los escalones debe de ser de 0.90 m. De esta forma, obtenemos el número de escalones, de acuerdo a la tabla que mostraremos a continuación, utilizando en todos los caso, la huella de 0.30 m, para seguridad y comodidad:

Tabla de Medidas de Escaleras			
Altura Entrepiso	#Huellas de 0.30mts	Altura del peralte	# de Peraltes
2.20	12	16.9	13
2.25	12	17.3	13
2.30	12	17.7	13
2.35	13	16.7	14
2.40	13	17.1	14
2.45	13	17.5	14
2.50	13	17.8	14
2.55	14	17	15
2.60	14	17.3	15
2.65	14	17.6	15
2.70	14	18	15
2.75	15	17.2	16
2.80	15	17.5	16
2.85	15	17.8	16
2.90	16	17.1	17
2.95	16	17.4	17
3.00	16	17.6	17

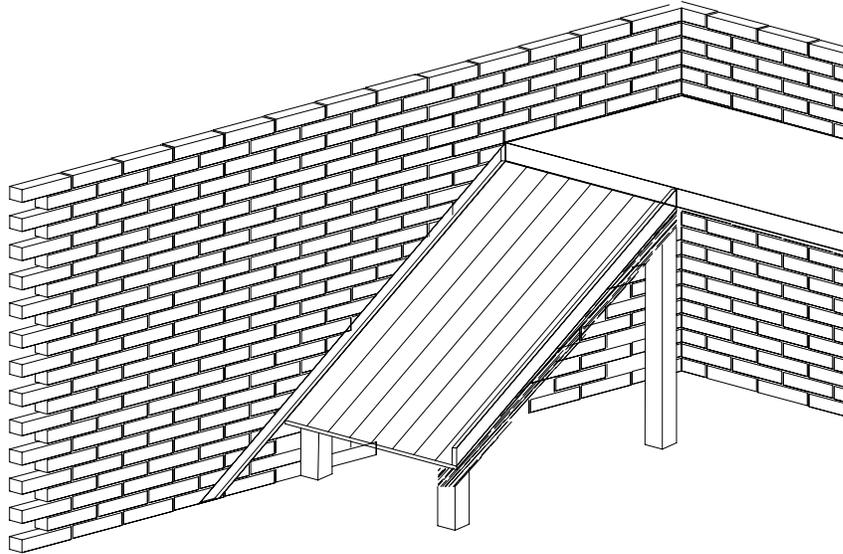
Pasos a seguir para la construcción de una escalera.

1. Para comenzar la escalera, es necesario trazar una línea horizontal sobre el muro, que indica el nivel de piso terminado, incluyendo el recubrimiento que tendrá, es decir, tomar en cuenta el espesor del piso ya terminado, donde se apoya la escalera.
2. Sobre la línea horizontal, marcamos la dimensión de la huella, al final de esta línea, marcamos de forma vertical la altura o peralte, y así vamos marcando cada uno de nuestros escalones.



Dibujar la rampa de la escalera y posteriormente se ranura esta.

3. Debajo de donde terminan los escalones, a 5 cm, se traza una línea inclinada, y luego a 10 cm, que sería el espesor de la rampa de la escalera, se traza la línea paralela a la anterior.
4. Se ranura el muro en la línea que hicimos de grosor de la rampa, y le damos una profundidad aproximada de 5 cm, en esta ranura entrarán las varillas y el concreto de la rampa.
5. Colocamos la cimbra para la escalera.



Cimbra de pino.

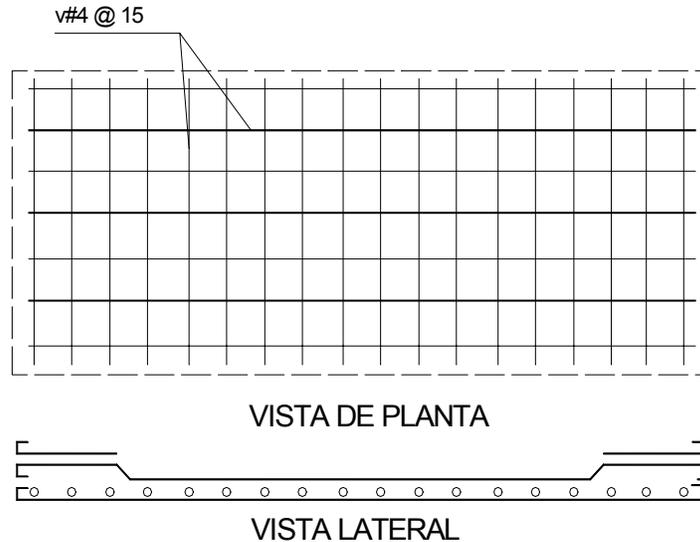
6. Es importante mencionar, que la losa a la que queremos que llegue la escalera, debe tener unas varillas sueltas, que tenemos que dejara para amarrar estas al armado de la rampa de la escalera.

7. Colocamos la cimbra de la rampa, como se ve en la figura, siguiendo la línea paralela, que trazamos, o sea, la de abajo.

La cimbra la hacemos con cajones de 1 x 0.50 m, apoyados en dos polines cargadores que corren a todo lo largo de la rampa, estos polines se apoyan en pies derechos, en los dos lados de la escalera, finalmente ponemos un polín sobre los cajones, que corra a lo largo de la orilla de la rampa, esto, para contener el concreto con el espesor de la rampa, al momento del colado.

8. Ahora comenzaremos, con el armado; este se hace con 10 varillas del No. 4, de las cuales 5 varillas llevaran un columpio de 1 m en cada uno de los extremos, desde el piso terminado, hasta la losa donde se apoyan.

Las otras 5 varillas son rectas y se ponen también a lo largo de la escalera, cada una de las varillas rectas, lleva un bastón de 1.30 m. El armado se hace colocando alternadamente, a todo lo ancho de la escalera, una varilla recta con un bastón y un columpio, hasta que usemos las 10 varillas. Finalmente necesitamos varillas del #3 a cada 30 cm. a todo lo largo de la escalera.



Armado de losa para escalera, los varillas longitudinales que llevan el columpio van intercaladas, es decir una lisa y otra con columpio.

9. Antes de colar, tenemos que poner piedras pequeñas debajo de las varillas, de forma que queden aproximadamente 2 cm, que sería el recubrimiento que necesitamos por debajo de la varilla.

10. El concreto para colar, lo prepararemos así:

- 1 bulto de cemento
- 4 ½ botes de arena
- 6 botes de grava
- 1 ½ botes con agua

Ya sabemos que al colar, picamos la mezcla para que no queden huecos.

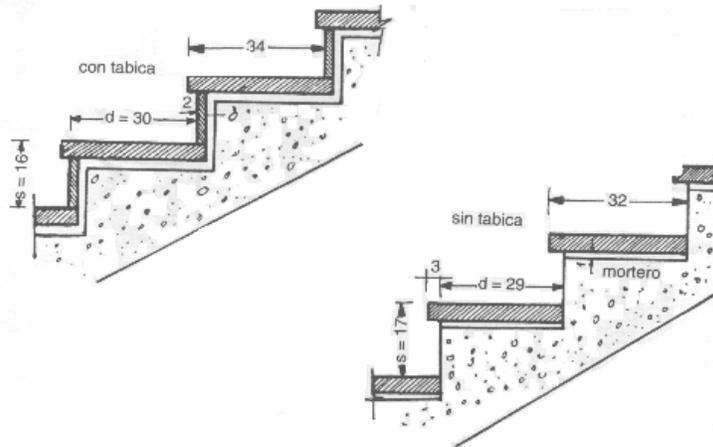
11. Tenemos que curar la rampa durante 10 días regándola, luego de esto, podemos retirar la cimbra.

12.- Los escalones se forjan con pedacearía de tabique, pegados con mortero hecho con:

- 1 bulto de cemento
- 6 bultos de arena

Les vamos dando forma hasta que queden con las dimensiones necesarias ya mencionadas, para cada escalón.

Escalera de zanca de hormigón y peldaños con placas



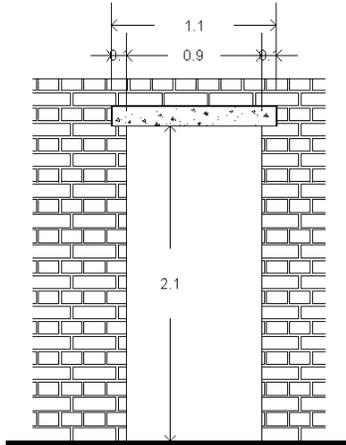
Dimensiones necesarias para el diseño y construcción de una escalera.

13. Si los escalones no llevan recubrimiento, se empareja con cemento fino la superficie de huellas y peldaños, nivelándolos y redondeando las esquinas.
14. Si los escalones llevan algún recubrimiento de mosaico, se debe calcular que el forjado de los escalones quede 5 cm debajo de la línea de trazo.
15. Los pasamanos pueden ser de metal, de madera o de tabique.
16. Como última nota, las escaleras de dos rampas, se realizan con el mismo proceso constructivo, la diferencia, es que este tipo de escalera, requiere de un descanso, de este modo se tiene que contemplar este, como uno más de los escalones, al momento de ver cuántos utilizaremos.

LOSAS.

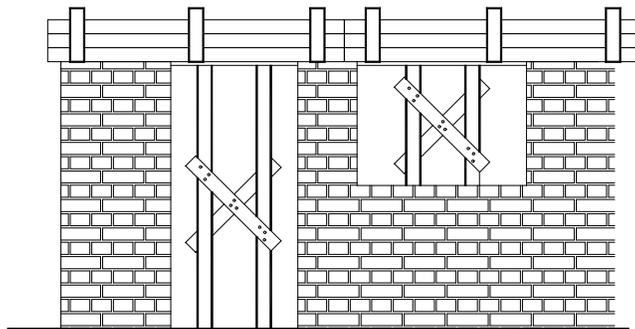
Losa de concreto armado.

Debemos tener ya lista la cadena de remate, esta cadena va sobre los muros y sirve para amarrar el armado de la losa a esta, y que quede más resistente, así como para amarrar los castillos, para el mismo fin.

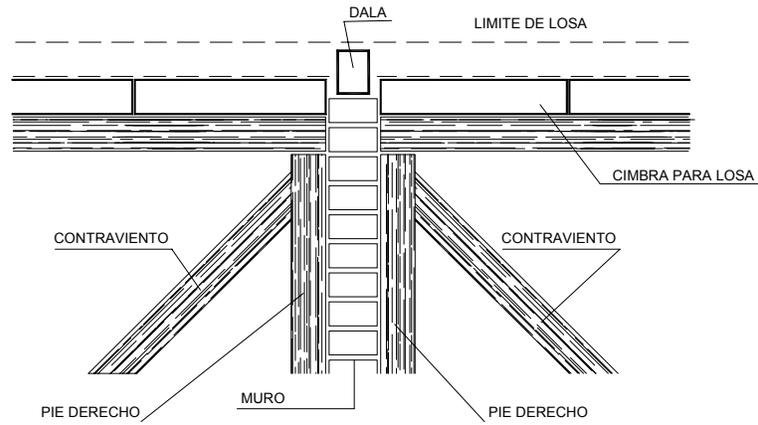
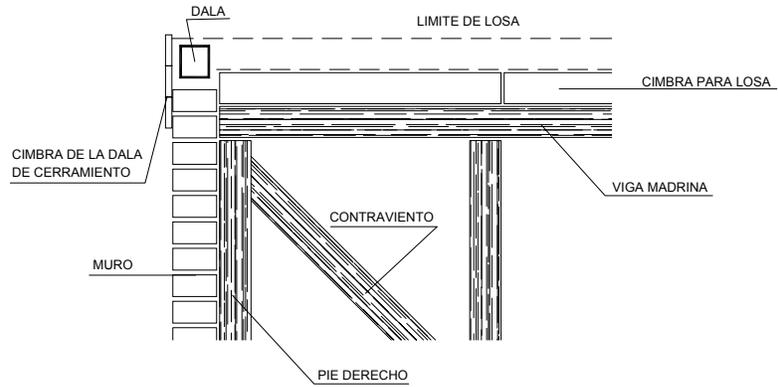


Las cadenas tienen que estar a 2.10 m de altura como mínimo con respecto al piso hay que seguir 3 pasos: armado, cimbrado y colado

Para la cadena usaremos 4 varillas de 3/8", con estribos de alambrcn de 0.15 x 0.10 m, estos se amarran a las varillas, con alambre recocado, # 18 en todos los cruces, y los estribos los colocaremos a cada 0.20 m. Las cadenas deben colarse junto con la losa, por lo tanto, la cimbra es la misma, esto quiere decir, que en los muros exteriores, donde est la cadena, pondremos una tabla para completar, necesitamos unas tarimas que se colocarn a la mitad de la altura de la cadena, es decir, a 10 cms., de este modo la losa quedar con 10 cms. de espesor, en la siguiente figura, vemos un detalle de cmo tenemos que colocar la cimbra en esta parte:

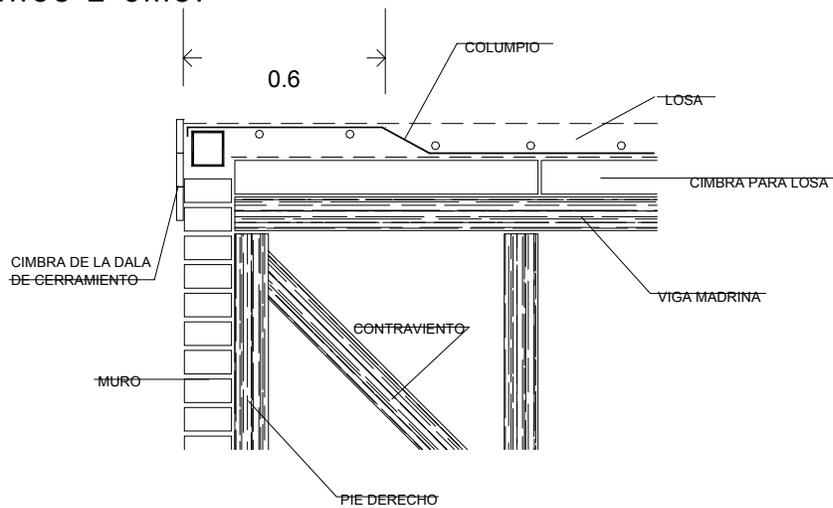


Los pies derechos deben de ir a una separacin no mayor a un metro.

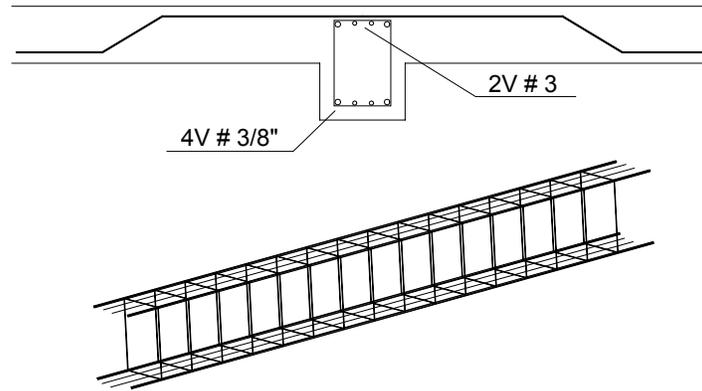


En cada uno de los extremos de la losas, hay que colocar su pie derecho y la cimbra, cuidando que esta no exceda el espesor que se requiera en la losa.

Es importante calzar el acero, para que el concreto entre en todos los espacios, de la misma forma la cadena debe de calzarse unos 2 cms.



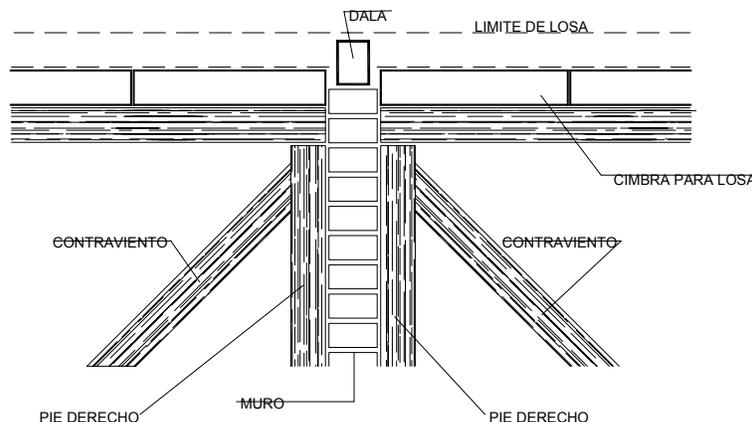
Las habitaciones necesitan una trabe intermedia, si la suma del lado mayor y el lado menor nos da mas de 9. Si la trabe tiene 3 m de largo o menos, debe medir 15 x 20 cms, esta trabe se debe colar al mismo tiempo que la losa, y debe quedar 10 cms. por debajo de esta, como se ve en la figura:



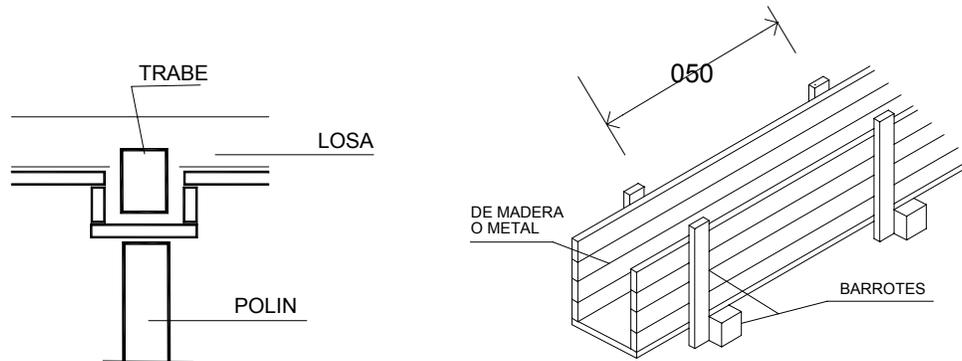
Para esta trabe necesitamos 4 varillas de 3/8", para las esquinas. Después colocamos dentro del armado, 2 varillas del #2 y 2 del #3. Las varillas que están adentro son más cortas que las de las esquinas, estas varillas miden 1.50 m.

Ahora, si la trabe mide de 3 a 4 m de largo, debe medir 15 x 30 cms de altura. Para esta trabe necesitamos 4 varillas de 3/8" en las esquinas, amarradas con estribos del #2. Adentro de este armado, de la misma forma que la trabe anterior, colocamos 2 varillas del #5 arriba y 2 abajo. En ambas trabes, los estribos se colocan a cada 10 cms, estos se fijan con todas las varillas que pasen por ellos.

Ya que tenemos colocadas las cadenas de remate y las trabes, si en su caso fueran necesarias, comenzaremos a colocar la cimbra.



Si necesitamos la trabe que va en medio, es necesario contemplarla a la hora de poner la cimbra, en este caso tendríamos que dejar un espacio en donde va, y hacer un cajón con barrotos, apoyado en un polín como se ve en la figura:



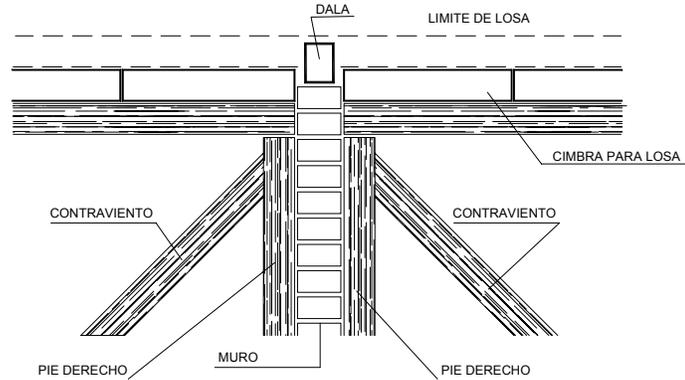
La cimbra que cubra a la trabe, esta no deberá cubrir mas del 50% de la altura total de la trabe, ya que el resto quedara monolíticamente colada en la losa.

Primero sobre los arrastres, colocamos los pies derechos, estas son las piezas verticales, su altura depende de la altura de la losa, descontándole el espesor de cimbra, vigas mdrinas, polines y arrastres. Al mismo tiempo iremos colocando las vigas mdrinas, que son de 4 x 8 " y se colocan en un solo sentido; sobre estas vigas, y en el otro sentido los largueros que son piezas de polines (4x4"), con un espacio entre cada uno, de 1 metro.

Las vigas mdrinas y los pies derechos, se unen con los llamados cachetes, que son tiras de madera clavadas con el fin de unir las dos piezas. Ya que colocamos los arrastres, los pies derechos, luego las vigas mdrinas y finalmente los largueros, todos unidos con cachetes, tenemos que colocar la plataforma, que será la que reciba el colado, esta plataforma la hacemos por medio de tablas de $\frac{3}{4}$ " de espesor y de 10 cms de ancho.

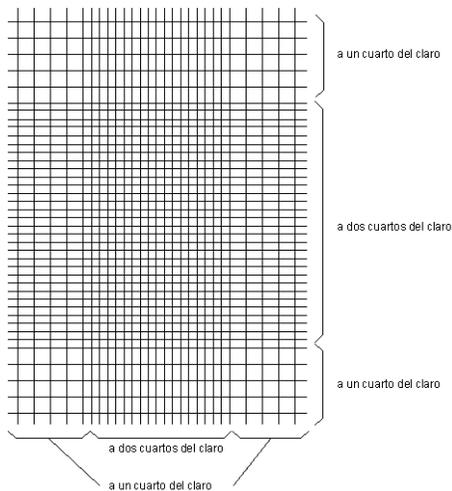
La cimbra puede usarse hasta 6 veces, de esta forma si cortamos demasiado, o en piezas muy pequeñas, la madera, esta es más probable que quede desperdiciada. Para ajustar la plataforma de la cimbra, hasta la altura deseada, podemos usar cuñas de madera, que son piezas pequeñas de madera que quedan entre los arrastres y los pies derechos.

Partes de una cimbra para losa.



Hay varios detalles que cuidar, como por ejemplo que esta quede horizontal y a nivel, o también que la superficie o plataforma no quede con separaciones muy amplias, ya que por ahí se saldrá el concreto al momento de colar, esto podemos evitarlo, colocando trozos de costal de concreto para rellenar los huecos.

Otra cosa que debemos observar, es no colocar a presión la cimbra, ya que al humedecerse se hinchará y el colado se deformará. Una última parte para mantener estable la cimbra, es colocar contraventeos, estas son tablas clavadas en forma diagonal, entre cada uno de los pies derechos. Antes de colar debemos poner en la cara de la cimbra, que estará en contacto con el concreto, diesel o aceite quemado. Antes del colado, rectificamos el nivel de la cimbra, ajustando si es necesario, por medio de cuñas. Ahora comenzaremos con el armado del acero para la losa, este se conforma de 3 formas diferentes de varilla, que son los columpios, bastones y varillas largas, como veremos más adelante. Tenemos que dividir el espacio que vamos a cubrir, de la siguiente forma:

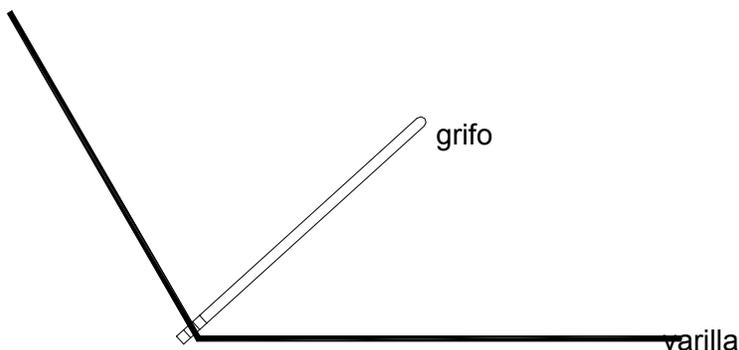


Hay que recordar que la separación mínima entre varilla y varilla es de 10 cm.

Las varillas rectas y los columpios van intercalados, arriba de las varillas rectas van los bastones, todo esto lo haremos de la siguiente manera: A continuación veremos una tabla, que nos indica según los claros que tengamos, cuáles son las distancias para separación entre cada varilla:

Dimensión (mts)		Espesor de losa cms	Separación de varilla (3/8")			
Claro corto	Claro largo		Claro corto		Claro largo	
		Faja central	Faja extrema	Faja central	Faja extrema	
2.00	2.00	10	28	28	8	28
2.00	3.00	10	26	28	26	28
3.00	3.00	10	18	28	18	28
3.00	4.00	10	14	26	18	26
4.00	4.00	10	24	24	16	24
4.00	5.00	10	24	24	15	24

El armado se hace poniendo primero el acero del claro corto y después del claro largo, las varillas se amarran en sus cruces con alambre recocido del # 18. Necesitamos poner calzas de madera, 2 cms arriba de la tabla de la cimbra, mínimo. Todos los tipos de varilla que hemos mencionado, necesitan tener dobleces, en las esquinas, para que se detengan al momento del colado, ya que de otra forma, las varillas rectas, en el concreto, se resbalarían. Estos dobleces los hacemos con la grifa, como se muestra en la figura.



Con la ayuda de la grifa, podemos enderezar o doblar la varilla.

Varillas largas:

Su longitud depende de los claros que tengamos, y lo que indique la tabla, llevan dobleces en las esquinas y van en el lecho bajo de la losa como se mostrará en la figura al final de la explicación.

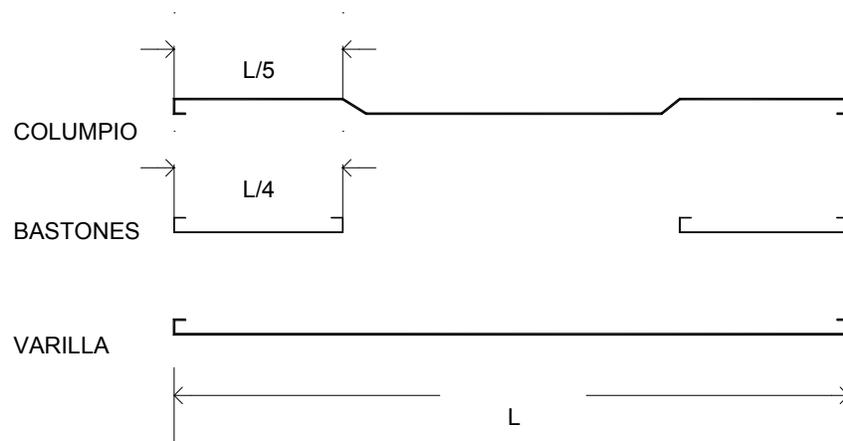
Columpios:

Los columpios, van después de las varillas largas, dependiendo de la distancia que marque la tabla, tenemos que respetar las distancias, la parte que va en el lecho alto de la losa debe de ser de una dimensión de $1/5$ del claro, del otro lado es lo mismo, al ángulo del columpio es de 45° .

Bastones:

Después colocamos los bastones, estos van en el lecho alto de la losa, sobre las varillas largas, deben medir $1/4$ del claro, y colocarle los dobleces.

Si por algún motivo tuviéramos que unir, dos varillas para poder completar una, son necesarios que los traslapes, sean de 40 cms mínimo, es decir, que una varilla quede sobre otra, ambas de 40 cms como ya se había mencionado antes.



El armado de la parrilla se hace sobre la madera de la cimbra, las varillas se amarran con alambre recocido # 18. Después de colocar la parrilla, se coloca la tubería para la instalación eléctrica. Tenemos que clavar la caja de salida sobre la cimbra, y rellenar el interior con papel, para que no penetre el concreto.

La tubería que coloquemos, tiene que llegar hasta el muro por donde baja el apagador. Para el colado, debemos primero, haber calzado el acero de 2 cms como mínimo, para que penetre en la parte baja del acero y quede recubierto. La proporción del concreto será 1:2:4, es decir:

1 bulto de cemento
2 botes de arena
4 botes de grava
30 lts de agua

Normalmente la cimbra se retira a los 15 días, si queremos retirarla a los 7 días será necesario que utilicemos cemento de resistencia rápida. Debemos hacer la mezcla en un lugar seco y limpio, ya que si la mezcla se revuelve con tierra, pierde resistencia. También a mayor cantidad de agua, menor resistencia.

El colado debe de hacerse en un mismo día. Si hay poca gente trabajando, entonces, no debemos hacer demasiada revoltura, ya que se endurece y pierde resistencia al fraguar antes de vaciarla en la cimbra. La revoltura no debe estar fuera de la cimbra más de 45 min y hay que moverla frecuentemente para que no se endurezca. Es importante no olvidar, que al momento del colado, también en la losa hay que picar, para que la revoltura penetre en todos los espacios.



Es importante recordar que el colado de las losas debe de hacerse de forma monolítica, es decir cubrir toda la superficie en un día.

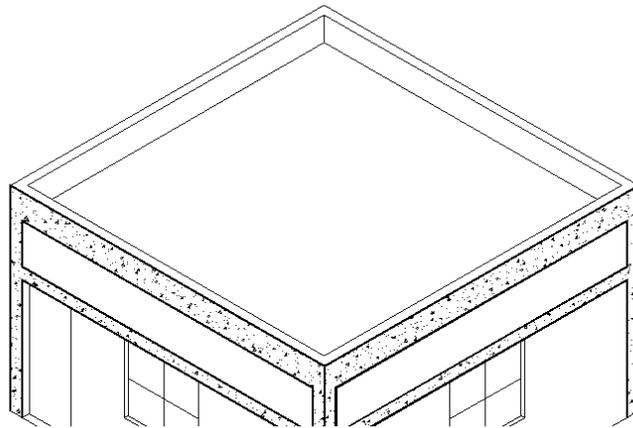
Para que la losa no quede con desniveles, usamos un “escantillón”, esto es una varilla, a la cual le amarramos a 10 cms de uno de los extremos, un trozo de alambre recocado; por medio de esta varilla, que iremos sumergiendo en el concreto

colado, podremos ir checando que el espesor de la losa sea de 10 cms, sin variaciones. Es importante también cuidar que las calzas no se muevan, de forma que afecte para que al quitar la cimbra, se ve a la varilla.



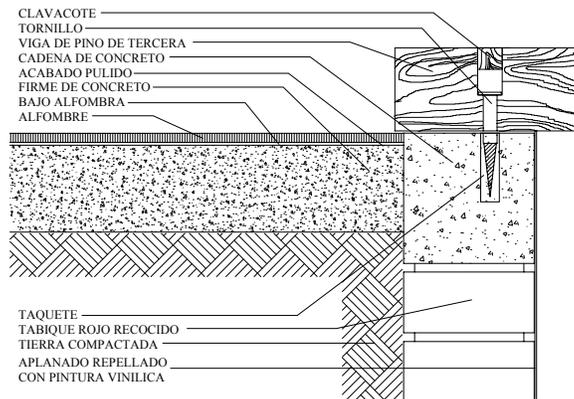
Como sea mencionado, es que cuidar que la plancha de varillas este calzada por pedacera de tabique o piedras unos 2 cms.

Finalmente tenemos que “curar” la losa por una semana, regándola completamente tres veces al día, para evitar que se agriete.



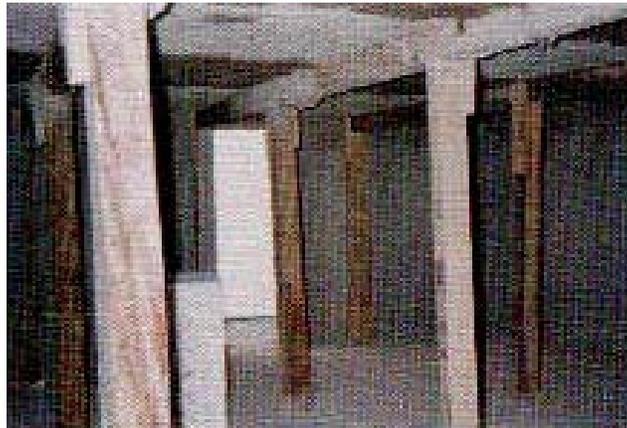
El fraguado de la losa se debe de hacer por lo regular en las mañanas o en las tardes.

Cuando la losa no sea de entepiso, sino de azotea, tenemos que ponerle un relleno, esto, con la finalidad, de que las aguas de lluvia se dirijan por la pendiente hasta el tubo que pongamos, para bajada de aguas pluviales, que puede ser un tubo que baje al registro, o uno que desagüe directamente por caída a libre.



DETALLA DE REMATE EN PISO

En caso de que la azotea tenga inclinación, por ser a dos aguas, o más, ya no es necesario el relleno. En la losa plana, además del relleno, tenemos que colocar un pretil, que sería una barda perimetral de 15 cms aproximadamente esto con el objetivo de que no haya escurrimientos en paredes y ventanas, con la lluvia. Ya que pasaron los 15 días que necesitamos para que se cure, comenzamos a descimbrar. Para esto, primero después los pies derechos vamos retirando los arrastres y las cuñas, después los pies derechos y luego las vigas mdrinas, los polines y tarimas.



Ya que retiramos por completo la cimbra, entonces colocamos dos polines al centro de la habitación, estos se quitan a los 28 días. Si usáramos cemento de resistencia rápida, los puntales se dejaran 5 días más. Si la losa queda con algún defecto, se puede arreglar al aplanar.

Relleno e impermeabilización para losas.

En el caso de losas para azotea o cubiertas, nos encontramos con dos tipos:

LOSA INCLINADA: La cual no tendría ningún problema para el desalojo de las aguas pluviales, no necesita ni pretil, ni chaflanes.

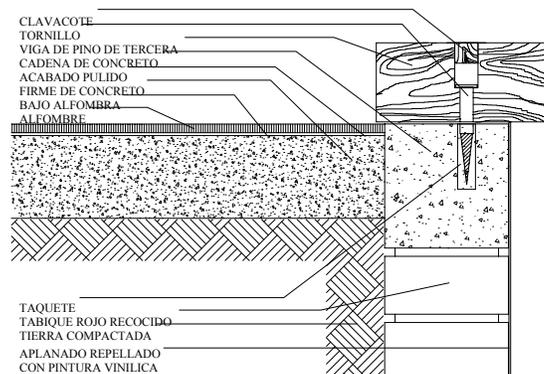
LOSAS PLANAS: Este tipo de losa requiere del desagüe de las aguas pluviales, esto debe hacerse, dando una pendiente por medio de un relleno, esta pendiente debe ser mínimo del 2 %, de esta forma, el agua de lluvia correrá hacia la parte más baja de la pendiente, en la cual podemos colocar:

Tubo que baja al registro
Tubo que baja al jardín
Gárgola

Con cualquiera de estas opciones, es necesario colocar antes que todo un pretil, que sería una barda en todo el perímetro de la azotea, para que el agua no escurra en los muros. Necesitamos también hacer unos chaflanes para evitar que la humedad penetre en las uniones.

Relleno

Para el relleno, seguiremos estos pasos: Colocaremos el pretil, siguiendo el proceso constructivo del muro, debe contar con una altura de 30 o 40 cms, no necesita castillos; sobre este pretil colocamos un ladrillo en forma inclinada, que como ya se mencionó protege el muro.

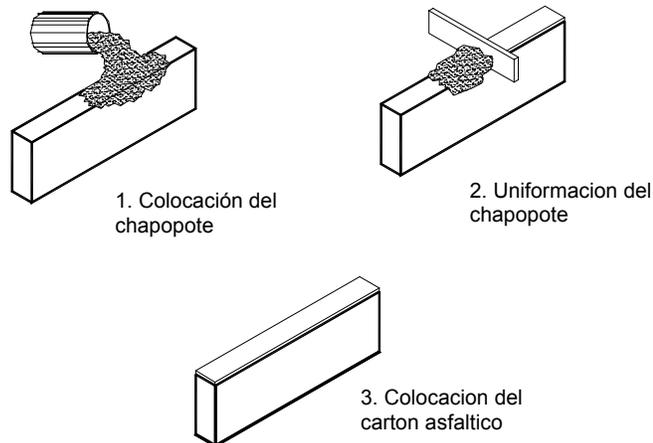


DETALLE DE PRETIL EN LOSA

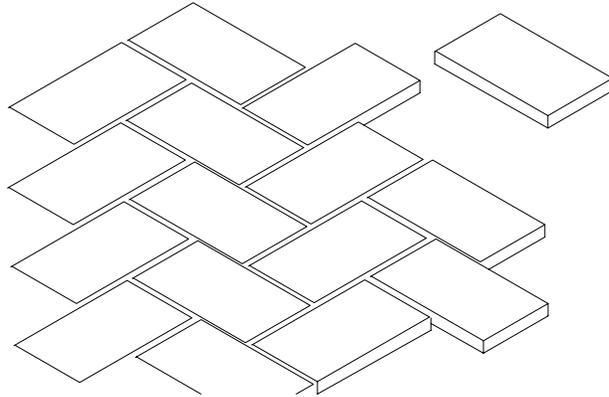
Dependiendo la longitud de la azotea, esto lo hacemos multiplicando el lado más largo de la casa por 0.02, el resultado que obtengamos, será la altura máxima de relleno que pondremos para la azotea.

Este relleno puede hacerse con tezontle o tepetate ligero, aunque se recomienda más el tepetate ligero por su ductibilidad. El relleno debe compactarse con pisón, y para que sea más fácil hacerlo, podemos colocar maestras para dirigirnos, el relleno también debe nivelarse. Al colocar el relleno debemos ya tener listo, cual será el lugar por donde bajará el agua, esto con la finalidad de que la pendiente se dirija a esta zona. El tubo debe de ser, para superficies no mayores a los 100 m², de 100 mm, si la superficie es mayor a los 100 m², se recomienda colocar una bajada de 150 mm, o colocar varias bajadas de 100 mm, ya que si la superficie es muy extensa, no es recomendable que todo el peso se concentre en una sola zona. Si no queremos colocar el tubo para la bajada de aguas pluviales, podemos colocar una gárgola, que como veremos en la ilustración será un tubo que dejará que el agua caiga libremente. Las gárgolas no deben ponerse dirigidas al exterior de nuestro terreno, y no deben ponerse pegadas al muro, para que no lo humedezca constantemente.

Colocamos en toda la orilla de la azotea los chaflanes, de unos 10 cms por lado, el chaflán se hace con mortero en proporción 1:1:1/2. Si vamos a impermeabilizar, después del relleno hacemos un entortado de 3 cms de espesor, basado en cal y arena, proporción 2:6. Sobre esto colocamos una capa de impermeabilizante, después una capa de cartón asfaltado o fieltro, y otra capa de impermeabilizante. Cuando terminemos, estando aún fresca la última capa le espolvoreamos arena.



Cuando ya terminamos todo lo anterior, entonces podemos comenzar a colocar el ladrillo, recordemos que el ladrillo es más delgado que el tabique. El ladrillo lo colocamos sobre una capa de mortero cemento - arena, proporción 1:6.

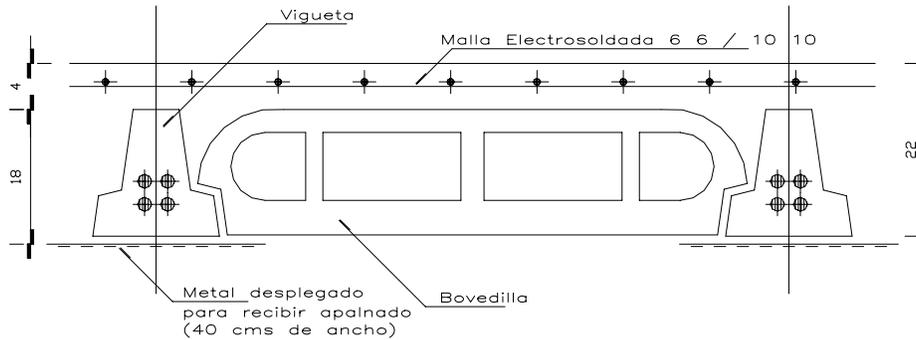


Al terminar de colocar el ladrillo, damos una lechada de cemento - cal - arena, proporción 1:1:6, de 5 mm. de espesor, acabado escobillado, este acabado se refiere, a “rallar” con la escoba la superficie, para que no quede resbalosa.

El procedimiento de relleno e impermeabilización, puede ser utilizado en los tipos de losas que mencionaremos más adelante, excepto en el caso del techo de lámina y la bóveda plana.

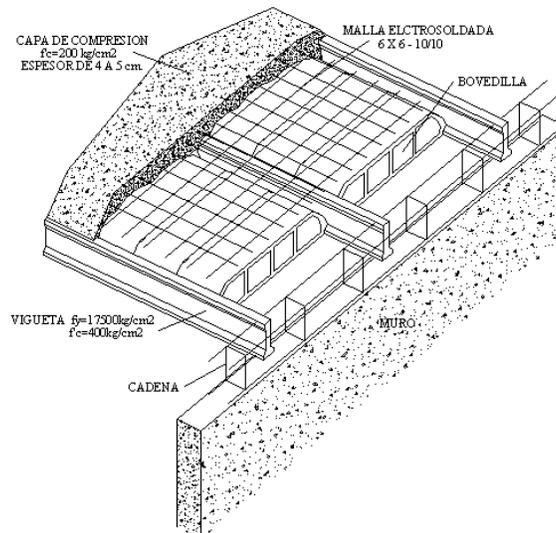
LOSA DE VIGUETA Y BOVEDILLA

El sistema de la vigueta y bovedilla, es conveniente conocerlo, ya que es un método seguro, rápido, económico y que no requiere de mano de obra especializada.



DETALLE LOSA DE VIGUETA

En este sistema se colocan las viguetas, que son vigas de concreto armado, estas vigas se apuntalan con polines solamente.



DETALLE DE COLOCACION DE VIGUETA Y BOVEDILLA.

Se recomienda para claros de 3 m, pero según la marca que las fabrique, se pueden cubrir diferentes claros, llegando a cubrir los 8 m. Si en este caso se requiere cubrir un claro mayor de 3 m, entonces recomendamos que se consulte al proveedor de materiales, para que este determine, el tipo y dimensiones tanto de vigueta, como de bovedilla.

Después de haber colocado las vigas y apuntalado, comenzamos a colocar las bovedillas; la separación entre viguetas es variable, esto depende del tamaño que compremos de bovedillas.

Bovedillas.

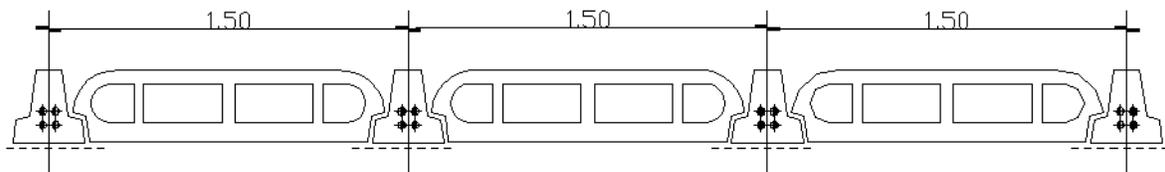
Las bovedillas pueden ser de diferentes materiales: poli estireno (unisel). El poli estireno es un material ligero y más aislante que los demás. Cemento - arena. La bovedilla de cemento - arena, es más pesada, pero al mismo tiempo más económica.

Procedimiento:

Necesitamos tener una cadena de coronación, para poder colar la parte de la vigueta que se apoya en el muro, junto con esta.

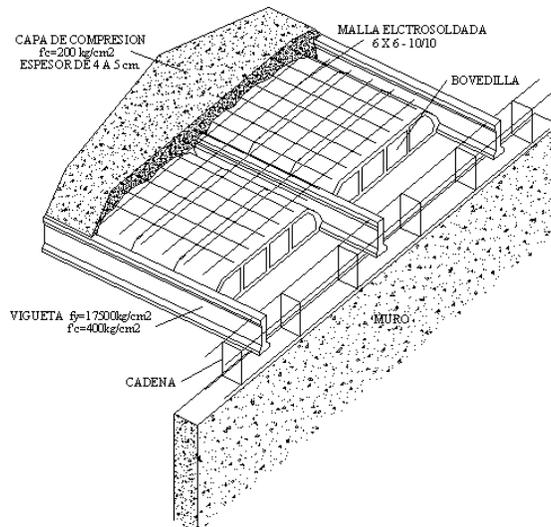


La vigueta se apoya en el muro, mínimo 5 cms. Debemos apoyar las viguetas sobre polines, estos se colocarán a cada 1.50 mts. Las viguetas se separan dependiendo del ancho de las bovedillas.



Comenzamos a colocar las bovedillas, primero las de los extremos para marcar la distancia entre viguetas, y después colocamos las demás.

Las bovedillas tienen unas muescas con las que se apoyan en las viguetas. Debemos de tener la precaución de no caminar sobre las bovedillas, lo adecuado es colocar tabloncillos entre las viguetas para pasar de una parte a otra de la losa.



DETALLE DE COLOCACION DE VIGUETA Y BOVEDILLA.

Si la viga no tiene el acero expuesto en la parte superior a todo lo largo, entonces acuñamos con revoltura en las orillas, como se ve en la ilustración: Se colocan las instalaciones en los huecos y se rellenan los huecos de bovedillas que queden en contacto con el colado.



Ya colocadas las viguetas y las bovedillas, necesitamos colocar una malla electro soldada 6-6,10,10, sobre toda la superficie. Esta malla irá amarrada con alambra recocido a las viguetas, en el caso de que estas tuvieran en la parte superior el acero al descubierto; ya sea en este caso, o en el caso de que la vigueta no tuviera expuesto el acero, tenemos que amarrar también la malla electro soldada a la cadena de coronación de los muros.

La malla se coloca lo más próximo al nivel superior de la losa, para esto, la calzamos, como hacemos con el acero en otros procedimientos ya mencionados.



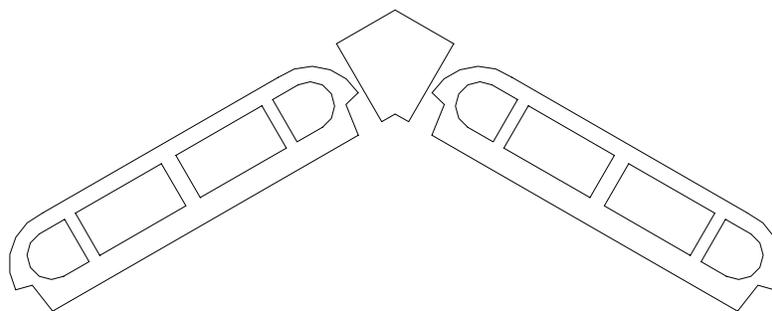
Otra forma de reforzar esta losa, es colocando varillas de 3/8" en ambos sentidos, a cada 25 cms, y amarrarlas con alambre recocido a la parte superior de las viguetas, en el caso del acero descubierto en la parte superior de estas, y amarradas a la cadena de coronación.

Antes de colar, debemos mojar las viguetas y las bovedillas. La mezcla para colar la capa de compresión será la siguiente:

- 1 bote de cemento.
- 3 botes de arena.
- 3 ½ botes de grava.
- 2 botes con agua.

Claro de la losa	Malla	Espesor de la capa de compresión.
Hasta 5.50 mts	6-6,10,10	5 cm
Hasta 8.00 mts	6-6,8,8	6 cm

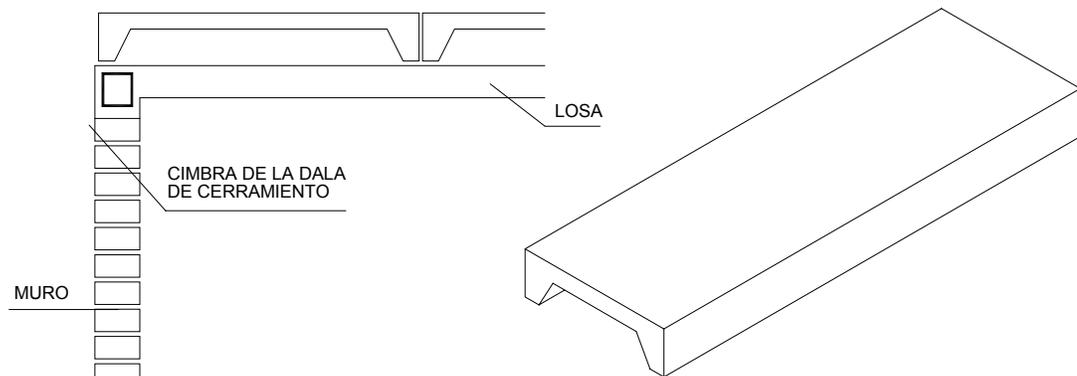
Al momento de colar la losa, colamos también las cadenas de coronación, para que quede un solo elemento como losa. El apuntalamiento para la losa, se retira a los 7 días del colado de la capa de compresión.



DETALLE DEL REMATE DE BOVEDILLA
EN LOSAS DE DOS AGUAS

Losa de dovelas.

El procedimiento constructivo de las dovelas, es el mismo que el de la vigueta y bovedilla. Las dovelas se sostienen por viguetas también, estas dovelas son elementos curvos que pueden dar diferentes apariencias y efectos internos. Utilizamos el mismo espesor para la capa de compresión, y también la malla electro soldada. Las dovelas, al ser colocadas sobre viguetas "I", se acuñan a estas con concreto al igual que las bovedillas.



LOSAS DOVELAS

Techo de lámina.

Los techos de lámina son baratos, fáciles de conseguir e instalar, y pueden ser: Lámina de asbesto: Requiere armaduras metálicas y polines de madera.

Estructural: Esta se apoya en el muro y se sujeta con ganchos en sus extremos.

Procedimiento:

Se mide el cuarto a techar, por fuera, de pared a pared.

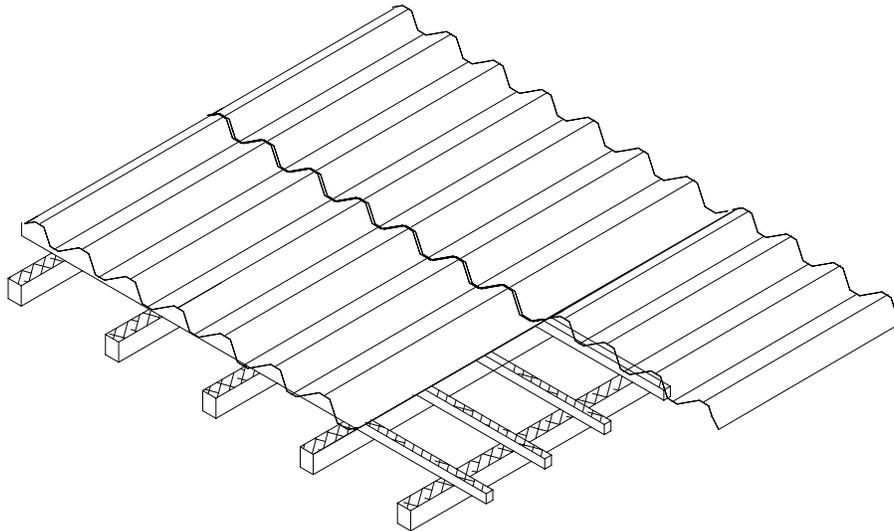
Se escogen las láminas que vamos a colocar, para que queden a la medida necesaria y para que no haya desperdicio.

Si la lámina es estructural, la apoyamos de muro a muro.

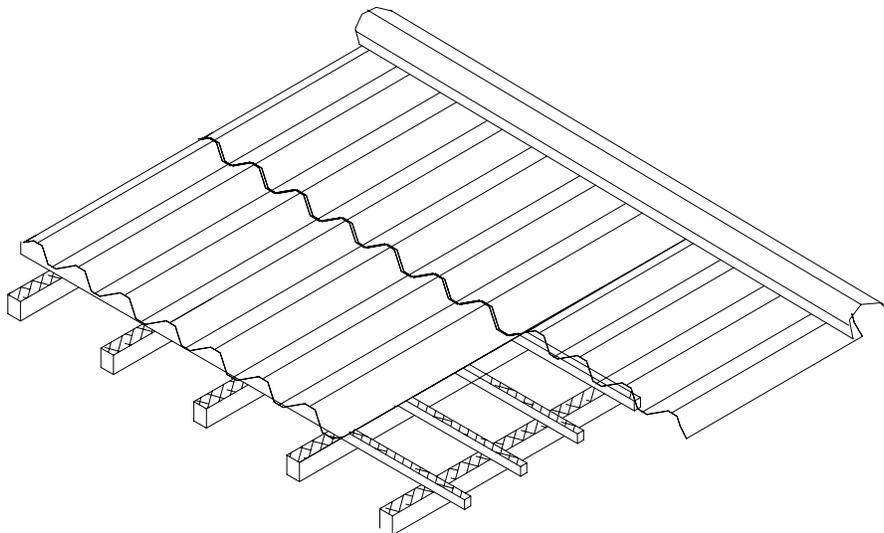
Si no lo es, entonces colocamos los polines o las armaduras metálicas.

Si la lámina es ondulada, entonces tenemos que traslaparla mínimo 15 cms, con la siguiente.

Si el techo es inclinado, entonces vamos colocando de abajo hacia arriba las láminas, fijándolas con ganchos galvanizados, para esto tenemos que perforar con broca y taladro.



En la parte superior colocamos una cumbrera de asbesto. La pendiente mínima debe de ser del 18%, o sea, 18 cms de pendiente por cada metro, esto es para que no haya filtraciones cuando llueva. Para que nos quede más claro pondremos un ejemplo:



Si vamos a cubrir un claro de 2.00 m y el techo será inclinado, entonces:

18 cms por cada 2 m, la pendiente será de 36cm; 36 cm tendrá que haber de diferencia, entre la parte más alta y la más baja del techo. En el caso de tener que cortar la lámina de asbesto, es necesario que nos cubramos nariz y boca, ya que la fibra de este material es cancerígena si entra en los pulmones.

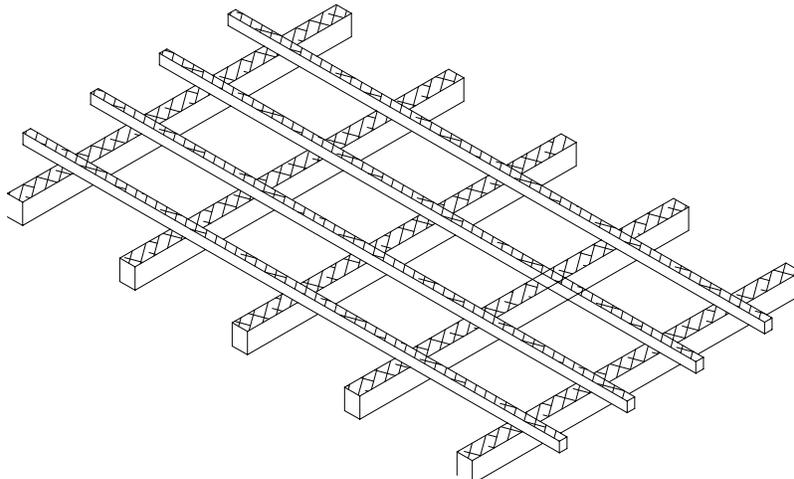
Techumbre de ladrillo, bóveda plana.

Este tipo de techumbre es muy agradable a la vista, es económica en el aspecto de que no se necesita cimbra, no requiere un aplanado interior, ya que el objetivo es que quede aparente, no necesita de un armado de acero, es un tanto laboriosa pero vale la pena el tiempo invertido en ella. Es segura y cubre claros hasta de 4mts., es útil en climas cálidos, fríos o templados, para hacerla necesitamos:

Vigas de madera
Ladrillos
Cemento, arena y yeso.

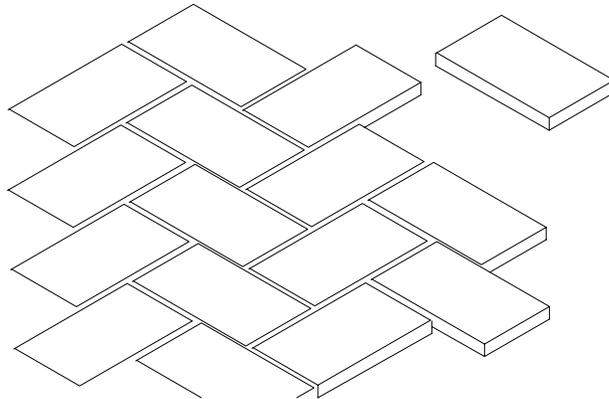
Procedimiento:

Las vigas de madera se colocan en un solo sentido ya sea que queden ahogadas en cadenas de coronación, o que para su empotre se hagan los huecos en el muro, como se muestra en la ilustración:

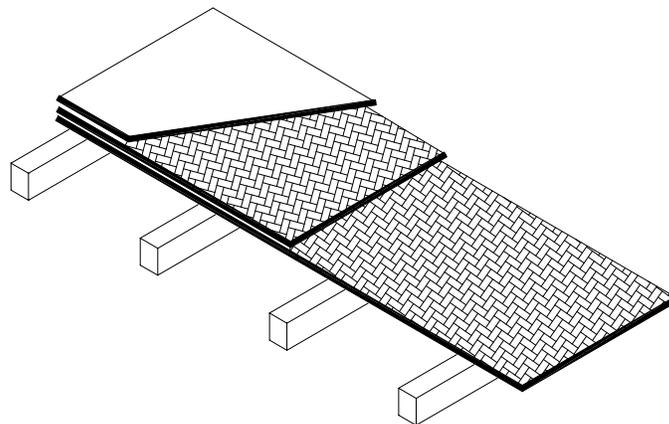


Las vigas se colocan a una distancia que va de 50 a 80 cm de centro a centro, y deben tener una pendiente de 4 cm por cada metro. Para comenzar a pegar los ladrillos colocamos una tarima apoyada en las vigas de madera, en la cual colocaremos los tabiques que vayamos utilizando, y podemos sentarnos para trabajar. Comenzamos a pegar los ladrillos con

pasta de yeso, esta pasta la preparamos con poco agua para que fragüe y pegue rápidamente. Vamos a trabajar con el ladrillo seco, aplicando yeso en dos cantos, uniéndolos a los que ya colocamos anteriormente.



Al terminar de pegar todos los ladrillos, podemos continuar con la segunda parte que sería pegar una segunda capa de ladrillos, sobre una base de mortero cemento – arena proporción 1:3, en forma de petatillo como la primera capa, esto es la forma en la que se pega el ladrillo. Esta segunda capa se pega en sentido contrario a como viene la primera.



Finalmente echamos una lechada de cemento – arena, en proporción 1:1, muy líquida para que penetre en todos los huecos con una escoba.

INSTALACIONES.

Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica debe ser colocada con especial cuidado, ya que de tener algún error, pueden provocarse accidentes.

Primero necesitamos un croquis o plano, en el que tengamos la ubicación de lámparas, apagadores y contactos.

Material necesario para una instalación eléctrica:

Necesitamos previamente preparar la tubería, que quedará ahogada en la losa, para esta tubería se usa tubo conduit de PVC flexible de 19 mm. (3/4") y tubo conduit de 13.5 mm. (1/2"), así como las cajas ya sea octagonales o cuadradas,

El tubo de 19.3 mm. se usa para la red principal, esto sería el tramo que va del interruptor a las salidas de corriente, en estas salidas de corriente se conectarán los focos.

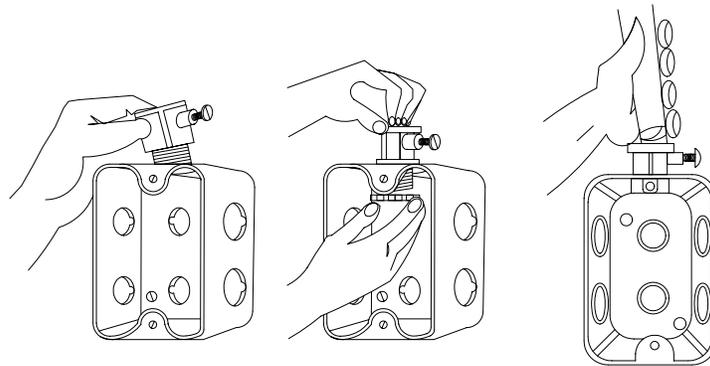
El tubo de 13.5 mm. se usa para los apagadores y contactos que deriven de los focos.

El cable que usaremos para la instalación que pasará por los tubos, será cable conductor tipo TW para aislamiento de 600 volts, en calibre 10 para alimentar la red principal, y en calibres 12 y 14 para alimentar la red de apagadores y contactos.

Es útil usar cables de distinto color para diferenciar la corriente del neutro (tierra).

Como ya se mencionó, donde pongamos lámparas necesitamos cajas octagonales o cuadradas, donde vayan contactos y apagadores ponemos chalupas de 13.5 mm., si la casa requiere más de un circuito, colocamos una caja rectangular de 19.3 mm. (3/4").

Las cajas tienen orificios, que sirven para que introduzcamos las boquillas, que pueden ser roscadas o a presión; en estas rosquillas introducimos el tubo que llevará los cables, con los cuales haremos las instalaciones de focos, apagadores y contactos.



Necesitamos un interruptor de corriente (switch), para poder cortar la corriente cuando sea necesario, este interruptor de navajas o fusibles, debe de ser de 30 amperes, 120 volts, 1 fase y 2 hilos.

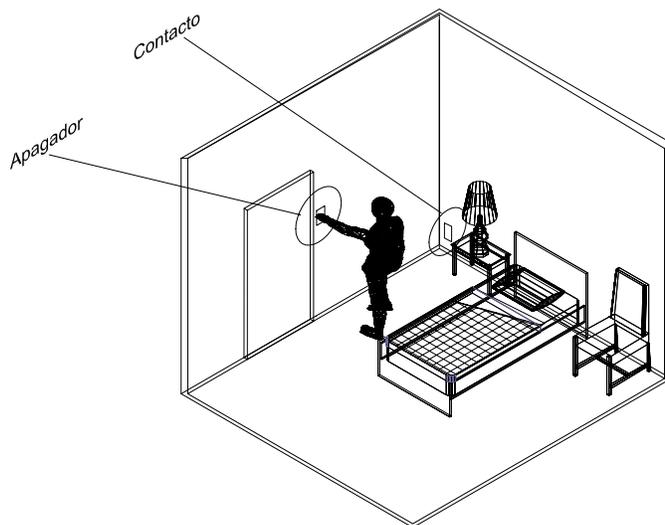
Para facilitar la lectura por parte de la compañía de luz, se coloca en una parte visible y accesible del predio, una tabla de aproximadamente 40 x 40 x 2.5 cms., con taquetes y tornillos, para colocar ahí el medidor que es proporcionado por la compañía de luz, y el interruptor, esta tabla debe estar protegida de la lluvia, colocando una pequeña cubierta de algún material.



Lo recomendable es colocarlos juntos, pero si por algún motivo no se puede, entonces no deben estar a más de 5 mts. de distancia el uno del otro. Utilizaremos también sockets (para la unión de los cables con los focos), contactos, apagadores y tapas.

La cinta de aislar es también necesaria en todas las uniones de cables. Consejos para hacer una instalación eléctrica funcional: Los apagadores y los contactos, por comodidad y seguridad, deben de ir ubicados a cierta distancia del piso en los muros, a continuación veremos cuales son estas distancias:

Contactos en general	a 30 cms. del piso
Contactos en cocina y baños	a 1.10 mts. del piso
Apagadores	a 1.30 mts. del piso



Los apagadores deben ser fácilmente localizables, esto quiere decir, que no debemos colocarlos detrás de las puertas, y deben estar de 15 a 20 cms separados del marco de la puerta.

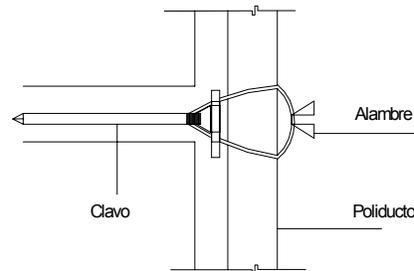
El socket se coloca generalmente al centro de las habitaciones para iluminar de forma uniforme el cuarto. Al momento de tener lista la instalación eléctrica, no es recomendable conectar varios aparatos al mismo tiempo en un mismo contacto, ya que se calientan los cables y se puede ocasionar un corto circuito. Nunca debemos sustituir los fusibles, por algun otro objeto. Debemos de tener cuidado de que el poliducto nunca quede a la intemperie, siempre debe estar oculto. No es recomendable instalar salidas de alumbrado junto a la regadera.

Procedimiento de colocación de tubería para instalación eléctrica: El procedimiento es muy sencillo, solo debemos de tener lista la tubería antes del colado de la losa, con todo lo que se mencionó con anterioridad. Al momento de doblar el tubo para bajar, es necesario usar “curvas de poliducto” o alambre, ya que si no usamos estos métodos, al momento de doblar el tubo, se reducirá el espacio interior, y corremos el riesgo de que el cable no pase.

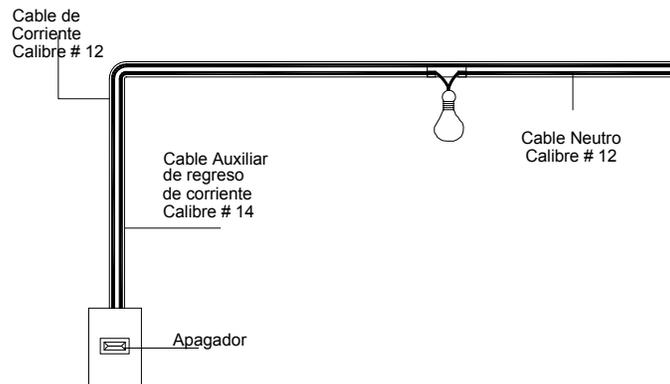


Al momento de pasar los tubos por el muro, se tiene que hacer una ranura para ocultar y proteger el tubo, cubriéndolo finalmente con mortero cemento – arena, se ocultan también las cajas de registro.

Para fijar el tubo se usan clavos y alambre recocado: La ranura debe hacerse en diagonal para evitar que el muro se debilite, y esta ranura debe ser del tamaño del muro.



Para que un foco funcione, se necesitan dos cables, uno que es el neutro (tierra) y otro que es la corriente; el cable neutro (cal.12) es el que tiene que llegar directamente al foco, el cable de corriente (cal.12) llega primero al apagador, y luego regresa al foco en forma de cable auxiliar (cal.14).



Cálculo para circuitos:

Un circuito no debe de sobrepasar los 2500 watts, esto es fácil de calcular, solo tenemos que saber cuantos focos usaremos y multiplicarlo por los watts de cada foco, por ejemplo, si en una casa tenemos 10 focos, de 100 watts cada uno, entonces el cálculo nos dará como resultado 1000 watts; si además la casa cuenta con 5 contactos, entonces multiplicaríamos los 5 contactos por 125 watts, que sería el valor que se le asigna a cada contacto.

De este modo sumamos los watts que obtuvimos de los focos, y los watts de los contactos:

Focos = 1000 watts.

Contactos = 725 watts.

Suma = 1725 watts.

En este caso, no se rebasan los 2500 watts, por lo tanto no hay problemas de sobrecarga del circuito, pero en caso de rebasar los 2500 watts, se divide en dos o más circuitos. Tomando en cuenta los puntos mencionados, podremos instalar la electricidad sin problemas.

Instalación sanitaria.

La instalación sanitaria es necesaria, para la salida de aguas negras, del predio. Para que funcione la instalación sanitaria, necesitamos haber preparado previamente los registros, la explicación del proceso constructivo de los registros, lo vimos en el capítulo dedicado a estos, y por ser necesario, algunas de las recomendaciones que en ese capítulo se dieron, se repiten en este.



Ya que tenemos colocados los registros, y que sabemos en donde se ubicarán los muebles, con el fin de preparar la red en la zona correspondiente, comenzaremos a ver que muebles son los que intervienen en la instalación sanitaria, y que material necesitamos:

La tubería para los muebles sanitarios puede ser de materiales como fierro galvanizado, fierro fundido (fo.fo) o de PVC.



Dímetros recomendables en muebles sanitarios:

Coladera de piso	50 mm
Excusado	100 mm
Fregadero	38 mm
Lavabo (desagüe chico)	32 mm
Lavabo (desagüe grande)	38 mm
Lavadero	38 mm
Regadera	50 mm
Tina	38 mm
Tubería de aguas negras	100 mm
Tubería aguas pluviales a cada 100 m2	100 mm
Tubo ventilador	50 mm

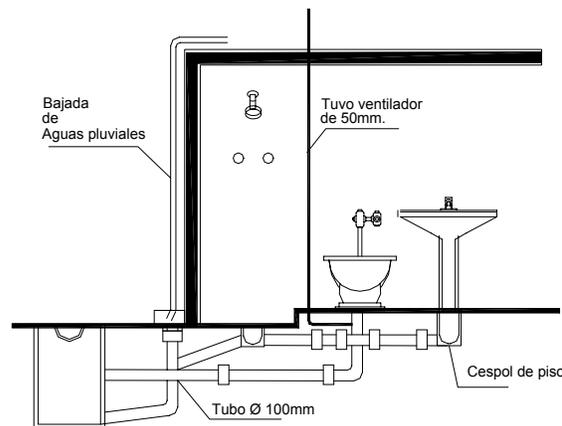
Recomendaciones para instalación sanitaria:



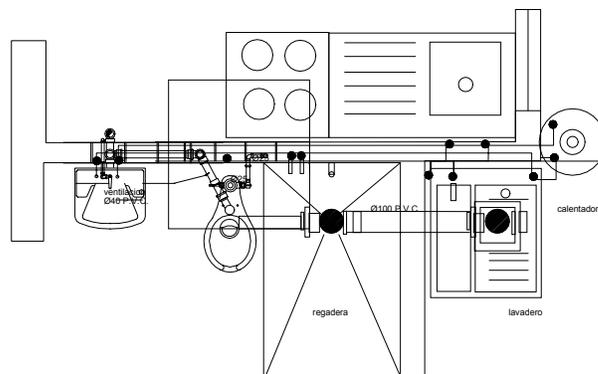
Los tubos de salida de muebles de baño y cocina tienen que ser del mismo diámetro, y no menor a 32 mm. de diámetro.

Es recomendable que el baño cuente con 2 céspedes (coladeras), 1 para la regadera, y otro que esté fuera de esta, para la limpieza general, y que a su vez sirve para conectar a este, el desagüe del lavabo.

El tubo ventilador de 50 mm. de diámetro, debe estar conectado al codo del excusado, y salir por encima de la azotea hasta 2 mts.

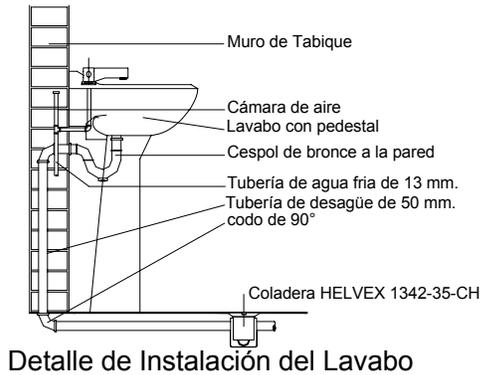


La red principal de la tubería, debe ser colocada lo más recto posible, esta red sería el tubo de 100 mm, colocado como vemos en la ilustración, se ha mencionado ya que en caso de cambios de dirección, se coloca un registro.

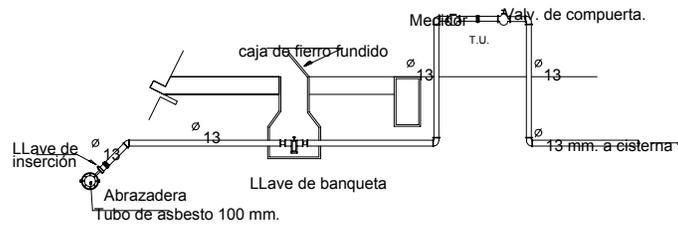


En la parte de este manual, que habla de los “registros”, se menciona como recomendación, que los tubos para la red principal, sean de 150 mm., ya que en ocasiones las de 100 mm. se tapan. Finalmente ambas son útiles. Esta tubería

debe tener un pendiente del 2%, esto quiere decir, que por cada metro de tubería, esta bajará 2 cms.

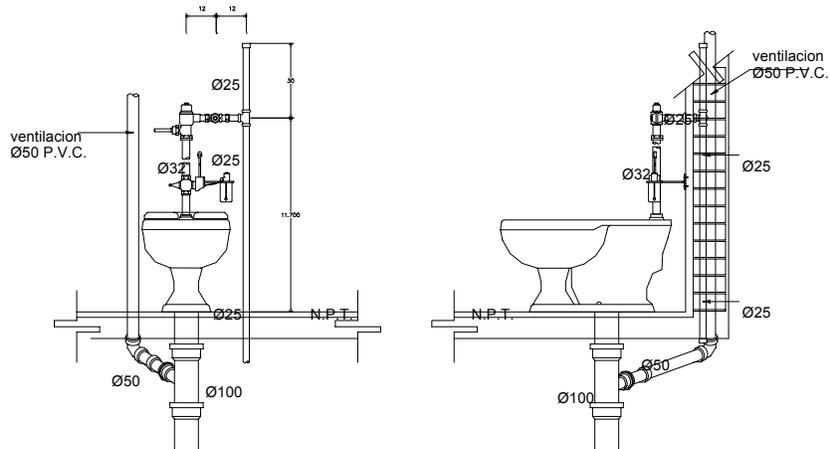


La pendiente del 2% la utilizamos en diámetros de hasta 75 mm, en caso de que el diámetro sea mayor, la pendiente será de 1.5% La tubería de los muebles, que sería la red secundaria, se conecta a la red principal, con tubos a 45° que deben de ir en el sentido del flujo de aguas negras.

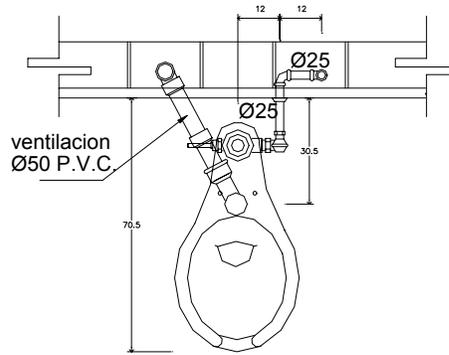


Detalle de Toma Municipal de 13 mm

El espacio del tubo de desagüe, desde el centro de este, hasta el muro, debe tener como distancia, en el caso de los excusados, 31 cms.

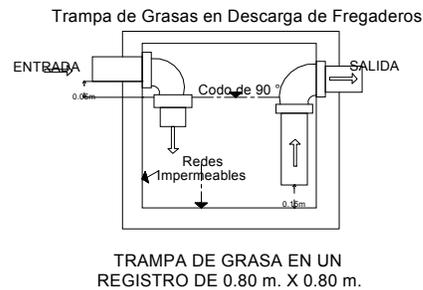


Detalle de Inodoro con Valvula Divergente



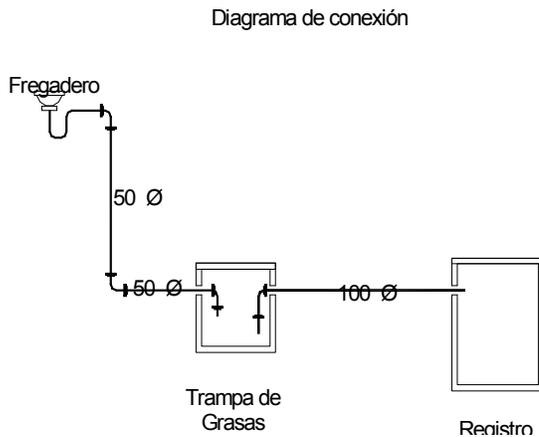
La descarga de agua de fregaderos debera contar con trampas de grasa registrables. En zonas que cuenten con drenaje separado, se construirán 2 redes, 1 para agua pluvial, y otra para el agua residual.

Es necesario construir trampas de grasa, para la tarja de la cocina, esto hacemos, colocando en el registro que le corresponda un codo de concreto de 150 mm. x 90° a la entrada y otro a la salida.



lo

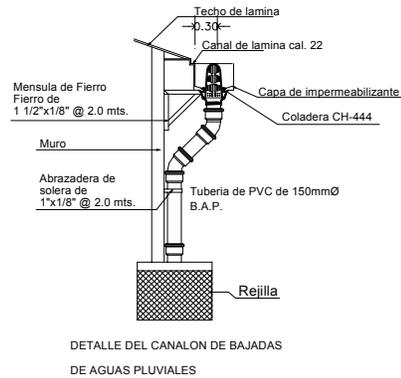
Tenemos que colocar tubos que permitan que baje de la azotea el agua, de lluvia, a esto se le llama, bajadas de agua pluvial, estas bajadas de agua pluvial, las hacemos bajar directamente a coladera y a registro, o por medio de gárgolas, siempre y cuando la descarga de agua sea dentro de nuestro predio.



Para las gárgolas se recomienda construir a nivel de piso, donde caerá el agua, una losa de concreto de 40 x 60 x 15 cms. de espesor, para resistir el golpe de agua y distribuirla en los jardines y zonas sin recubrimiento.

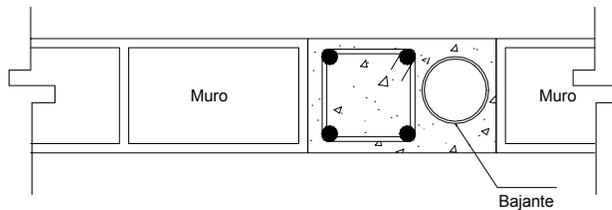
Otra opción, es construir cajas de concreto en forma de arriates, con piedras o cantos para que caiga el agua. Debemos colocar los tubos para bajada de agua pluvial, junto a los castillos y colarlos juntos, sin disminuirle dimensiones al castillo.

Se pone una bajada de agua pluvial, es decir un tubo de 50 mm. , por cada 50 m2 de azotea que tengamos.

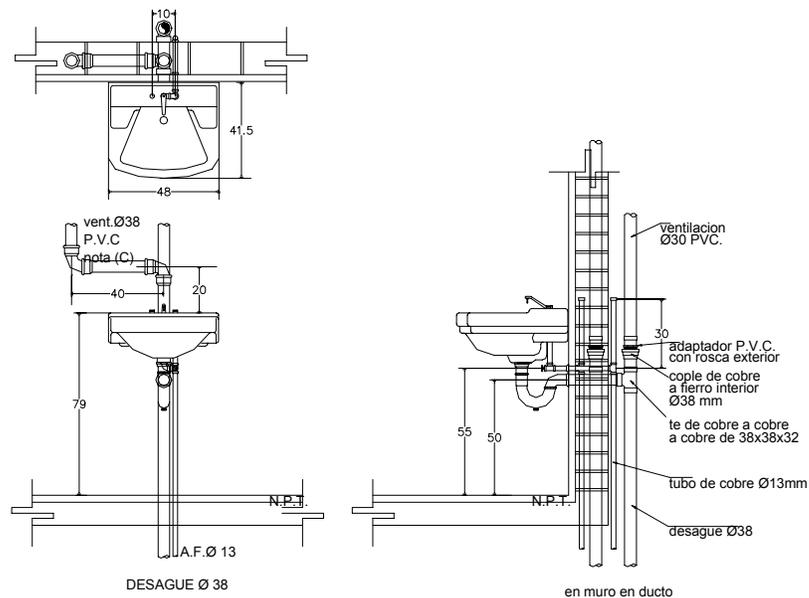


Aquí tenemos algunas de las formas de colocar la coladera:

Procura siempre ubicar el bajante junto a un castillo y colarlos juntos, ¡sin disminuir la dimensión del castillo!



Las distancias óptimas para colocar los muebles sanitarios, son como se ve en las ilustraciones:

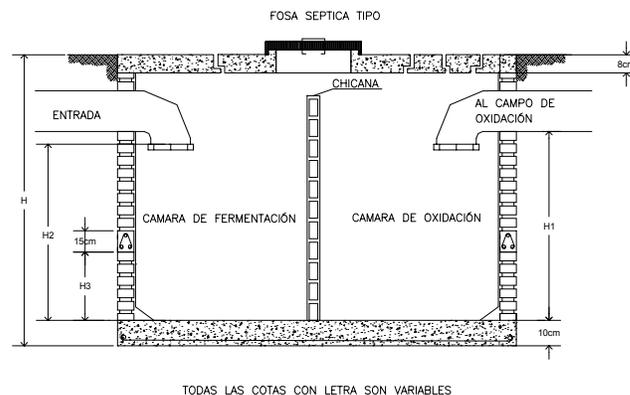


Fosa séptica.

Donde no haya red de alcantarillado público, se autorizará el uso de fosa séptica, para la descarga de aguas negras, siempre y cuando se disponga en los excusados, de una corriente de agua de 10 lts. por descarga, la fosa séptica consta de:

Tanque séptico: En este tipo de tanques se lleva a cabo el llamado “proceso séptico”, que sería la transformación de la materia, por medio de bacterias que realizan el proceso de putrefacción de las materias contenidas en el agua, hasta convertirse en inofensivas al contacto con el aire.

Campo de oxidación: En esta parte, como su nombre lo indica, se lleva a cabo la oxidación.



Se recomienda para los tanques sépticos prefabricados o contruidos, cuenten con lo siguiente:

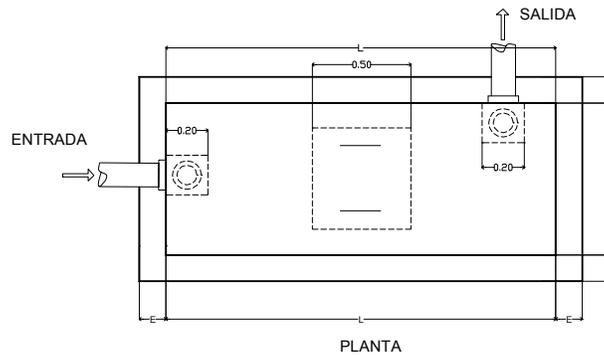
- Que el largo de la fosa siempre sea de 2 a 3 veces, mayor que el ancho.
- Que tenga una profundidad útil, se necesitan de 1 a 3 mts.

Procedimiento para hacer una fosa séptica:

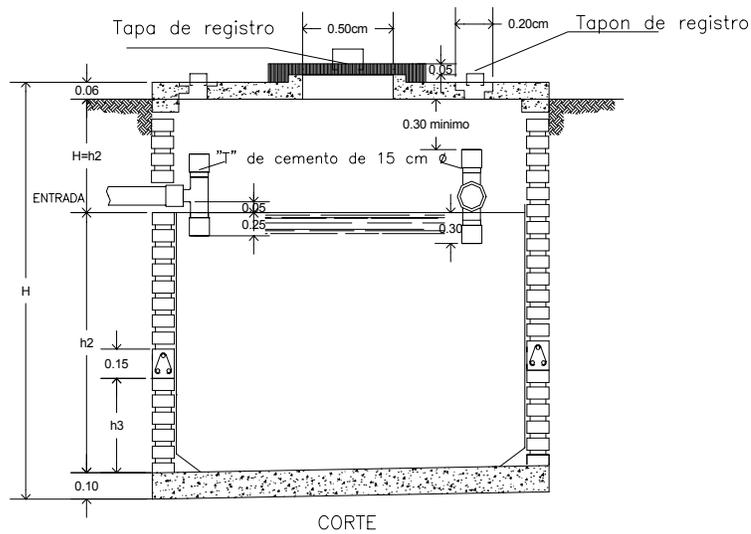
- Excavación de 2.20 mts. de largo, por 1.20 mts. de ancho y 1.70 mts. de altura, o según cálculo para capacidad de fosa séptica en m³.
- Se hace una tapa de concreto de 1.20 mts. x 0.55 mts x 0.08 cms. , con una dala perimetral de concreto de 15 x 15 cms, y la losa de concreto de 2.20 mts. x 1.20 mts. x 0.10 mts.
- La tapa de concreto debe tener un hueco de 50 x 50 cms. para revisar la fosa y limpiarla.
- En el fondo de la excavación se cuela una losa de concreto de 10 cms. de espesor, con varillas de 3/8" a cada 30 cms., tanto a lo largo como a lo ancho, esta losa debe tener una pendiente del 10%, a partir de esta, levantamos muros de tabique de 15 cms. reforzándolos con una dala de concreto de 15 x 15 cms. a la mitad de la profundidad.

- El agua que está en la fosa debe tener una altura de 1.10 mts. medida desde el tubo de entrada.
- La fosa debe tener un tubo ventilador.
- También debe ubicarse lo más alejado posible de la casa, y antes de que comience a funcionar, la llenamos con agua.

Es necesario revisarla cada año, para checar que el funcionamiento siga siendo el correcto.



El tanque séptico debe detener el agua proveniente del drenaje un periodo de 3 a 5 días.

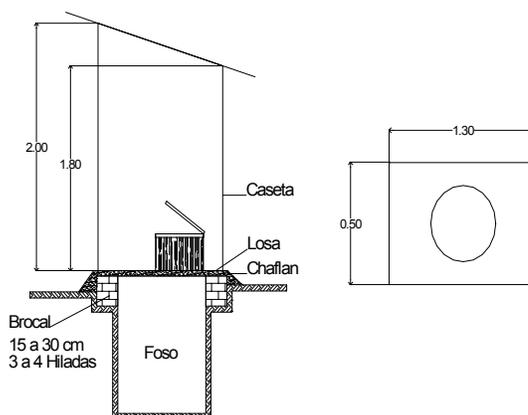


Letrinas sanitarias.

En poblados donde no se cuente con abastecimiento de agua a las viviendas, suficiente para alejar los desechos humanos, se recomienda la construcción de una letrina, entre una letrina, y alguna pieza habitable, debe de haber como mínimo 5 mts. de distancia. La distancia entre letrinas debe de ser de 7.5 a 15 m, se construyen en terrenos secos, libres de inundaciones, debe estar de 1.5 a 3.0 mts sobre el nivel de aguas subterráneas.

A las letrinas en servicio, no se les introduce agua y se evitan las filtraciones posibles, en caso de construirlas en terrenos flojos, se tienen que reforzar las paredes de los fosos con materiales que eviten los derrumbes, como la madera en troncos, tabique. La letrina puede o no tener tasa, la forma del foso puede ser cuadrado, redondo, y rectangular.

Los fosos deben de tener una profundidad de 1.80 mts., aunque dependiendo de las condiciones del terreno, en ocasiones estas dimensiones pueden disminuir. El largo y ancho de los fosos debe de ser de 20 cms., menores que las dimensiones de las losas que los cubren.



El tiempo de servicio de una letrina, depende del uso que tenga. En general cuando el nivel de excremento llegue a los 50 cms de la superficie del suelo, se debe retirar la losa, se llena el foso de tierra apisonándolo ligeramente, y se construye en otro lugar.

Instalación hidráulica.

La instalación hidráulica es útil para alimentar los muebles, de agua, gracias a esta instalación podemos, bañarnos, lavar trastes, ropa, etc. La instalación hidráulica no es difícil , lo primero que necesitamos es saber que material necesitaremos:

- Tubo de cobre de 19 mm. Para la salida del tinaco.
- Tubo de cobre de 13mm. Para el resto de la instalación.
- Codos de 90°, el no. de codos depende del número de muebles que instalemos, solo tenemos que sumar, después de hacer el croquis de instalación, donde tendremos cambios de dirección, para saber cuántos codos serán necesarios.
- Medidor para el cuadro.
- Válvula check para el cuadro.
- Llave de nariz para el cuadro.



Las válvulas check se utilizadas en todas las tuberías de salida, para evitar que el agua se regrese, esto con la finalidad de tener la opción de cortar el flujo de agua cuando sea necesario, ya sea por descomposturas, fugas, limpieza, etc.

- Llave de nariz para el lavadero.
- Bomba.
- Cisterna (procedimiento constructivo en capítulo de cisternas).
- Tinaco.



- Muebles: lavadero para patio de servicio, tarja para cocina, regadera, lavamanos, W.C, boyler,etc.
- Accesorios para los muebles de baño: llave mezcladora para baño, juego de llaves para regadera, regadera, etc.



Todo el material para una instalación hidráulica puede ser opcional, ya que necesitamos saber cuantos espacios donde haya estos servicios, tenemos, y finalmente como en el caso de los codos, sumar lo necesario.

En las tiendas dedicadas a la venta de este tipo de piezas nos pueden orientar en caso de ser necesario.

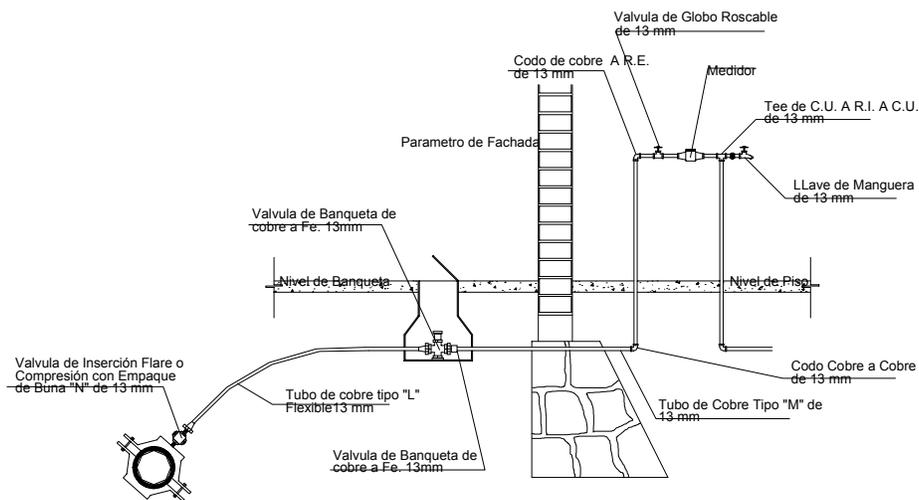


La instalación hidráulica requiere estos pasos:



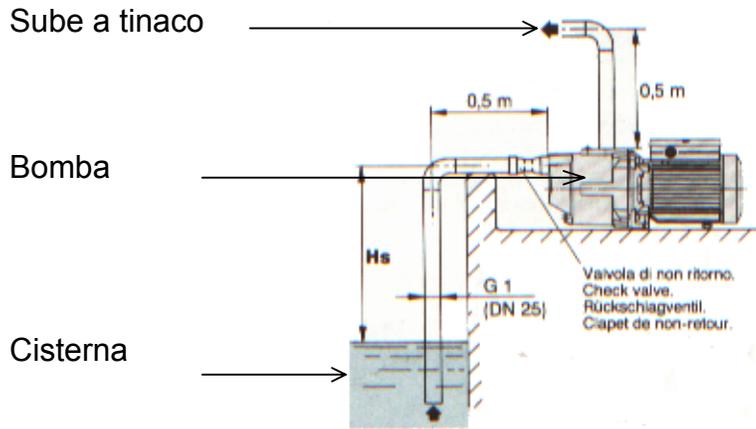
Saber en donde está la toma municipal, con esto nos ubicaremos para la colocación del cuadro, este debe de estar a la vista dentro del predio.

Para el cuadro necesitamos el tubo de cobre de 13mm. 4 codos de 90° el medidor, la válvula check o de globo, y la llave de nariz, como se ve en la ilustración:



Detalle de Toma Municipal

Después del cuadro, el flujo de agua se dirige a la cisterna, hecha con el procedimiento de dicho capítulo, la cisterna necesita un flotador y una pichanča. Junto a la cisterna, se coloca la bomba, para que en el momento en el que el tinaco mande la señal de que necesita agua, la bomba empiece a mandarle agua.



La cisterna tuvo un cálculo previo, para saber cuales serían las dimensiones según las necesidades; el tinaco también requiere un cálculo para saber según el no. de personas que habiten la casa, cuál será la capacidad que cubrirá las necesidades. Cabe mencionar que existen diferentes tipos de tinacos que podemos adquirir, tenemos los verticales con o sin patas, también los hay cuadrados, los horizontales, trapezoidales, y esféricos. Actualmente existen muchas marcas, que nos ofrecen este tipo de productos, de buena calidad y en forma económica.

Finalmente el cálculo para el tinaco es simple, tomando en cuenta que la dotación mínima de lts, por persona por día en una vivienda, es de 150 lts., necesitamos saber cuántas habitaciones tiene la casa, en este ejemplo diremos que la casa tiene 4 habitaciones, se considera que en cada habitación duermen 2 personas, y siempre al total de la suma de personas, se le suma 1 persona más y se multiplica por el No. de litros por persona, por lo tanto quedaría de esta forma:

4 habitaciones = 8 personas + 1 persona = 9 personas

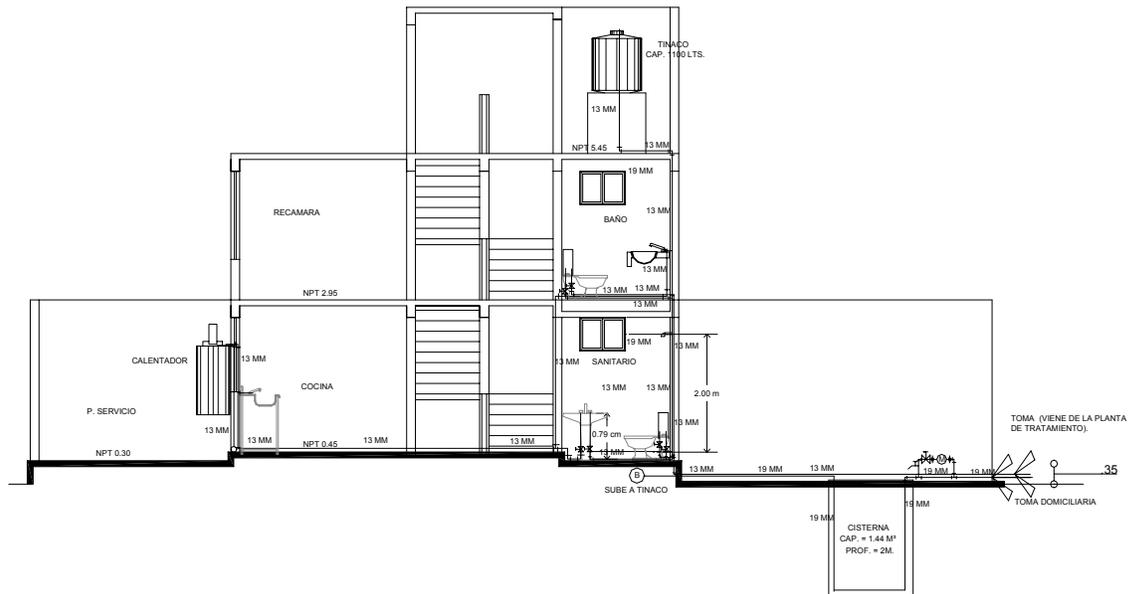
9 personas x 150 lts. = 1350 lts.

El tinaco debe tener la capacidad de contener 1350 lts.



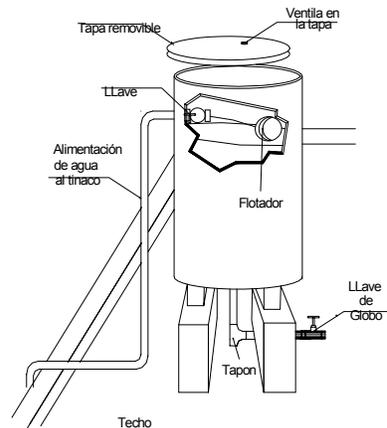
Para la instalación del tinaco necesitamos:

Colocarlo a 50 cms. del nivel de piso terminado, es decir si lo tenemos en la azotea, el tinaco debe de quedar 50 cms. más arriba de esta, el tinaco debe de quedar cuando menos 2 mts. arriba de la regadera, paque tenga presión el agua.



Como ya se mencionó, la salida del tinaco debe tener 19 mm. de diámetro en tubo, y contar con:

- un tapón para la limpieza.
- Una válvula check o llave de globo.
- El tubo que alimenta de la cisterna al tinaco.
- Codos de 90° .
- Flotador.

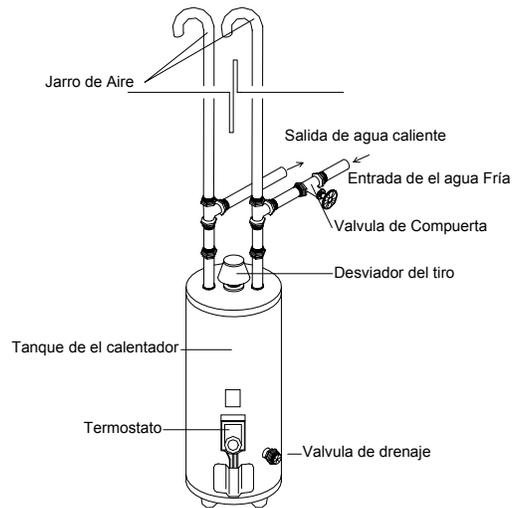


Recomendaciones:

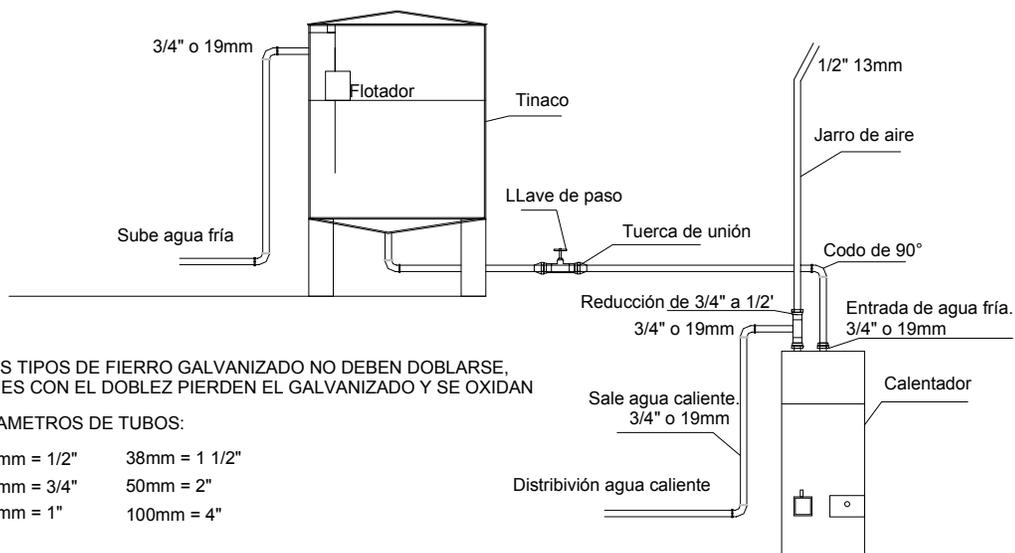
Colocar el baño y la cocina cercanos, para aprovechar la misma tubería; desinfectar con cloro la tubería antes de usarla; la tubería de los muebles se coloca a cierta distancia, dependiendo del mueble que se trate:

- Lavabo = 79 cms.
- Excusado = 38 cms.
- Llaves de regadera = 1.37 mts.

- Salida de la regadera = 2 mts.
- Lavadero = 90 cms.
- Llaves de agua fría colocadas siempre del lado derecho.
- Separar la tubería de agua fría de la caliente, mínimo 15 cms.
- Colocar el jarro de aire con tubo de 13 mm., de 1.50 mts. aproximadamente.



Conexión de el calentador



LOS TIPOS DE FIERRO GALVANIZADO NO DEBEN DOBLARSE, PUES CON EL DOBLEZ PIERDEN EL GALVANIZADO Y SE OXIDAN

DIAMETROS DE TUBOS:

13mm = 1/2"	38mm = 1 1/2"
19mm = 3/4"	50mm = 2"
25mm = 1"	100mm = 4"

Instalación de gas.

La instalación de gas, al igual que la eléctrica es fácil de instalar y hasta más sencilla, pero al igual que la anterior requiere de mucho cuidado, tanto en la instalación como en el mantenimiento, en nuestra vivienda podemos escoger entre dos tipos de tanques de gas:

- El tanque de gas estacionario.
- El tanque de gas portátil (o de cilindros).

Encontramos tanques estacionarios, con capacidades que van de los 300 a los 5000 lts.; y en los tanques portátiles se pueden encontrar 20, 30 y 45 kg. Los recipientes de gas deben estar a la intemperie, sobre piso firme, nivelado y en sitios a salvo de daños por golpes y movimientos de plantas, personas, animales o vehículos, y donde se permita el movimiento de los operarios para hacer los cambios.

Los recipientes de gas no deben estar expuestos a materiales flamables, explosivos o corrosivos. Los tanques de gas tampoco deben colocarse dentro de ningún local habitable y colocarlos con una distancia mínima de 3.00 mts. de:

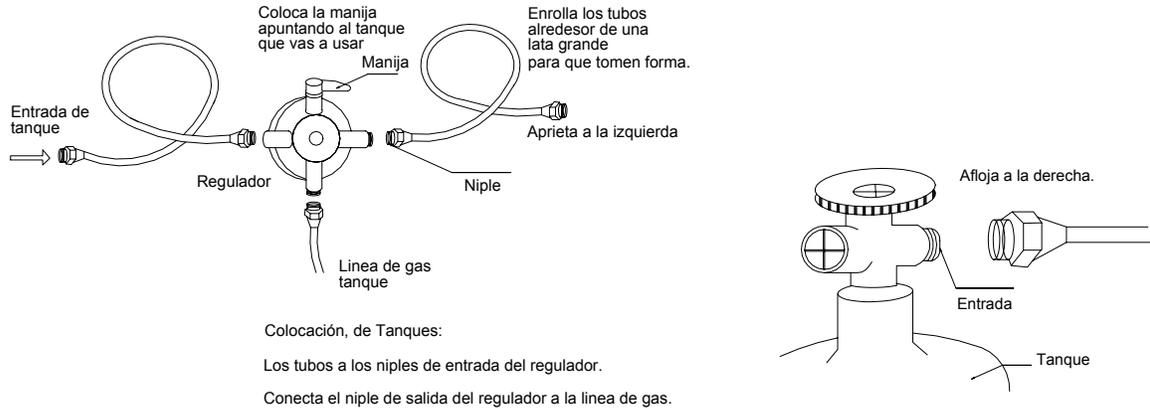
- calentador.
- cualquier flama.
- cualquier tipo de motor.
- anuncios luminosos.
- puertas de ventilas o cubos de elevadores.
- salidas de chimeneas, a menos que existan muros divisorios de por medio.
- interruptores de seguridad, apagadores, etc.

Los lugares para colocar los tanques de gas, por orden de preferencia son:

- azoteas.
- patios o jardines.
- terrazas mayores de 25 m².

En caso de tanques portátiles, no se deben colocar en cubos de luz o azotehuelas, en caso de que estos midan menos de 9.00 m², o si las construcciones que las rodean son mayores de 5.00 mts. de altura, ya que esto impide la ventilación adecuada. En caso de tanques estacionarios, si tenemos construcciones que nos rodean de más de 5.00 mts., el tanque no debe de tener una capacidad mayor de 300 lts.

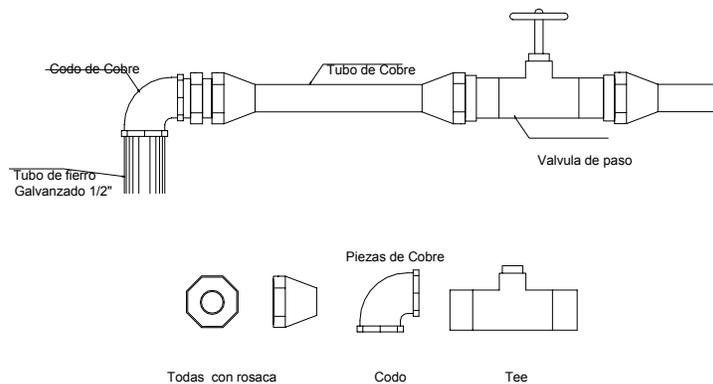
La separación mínima entre tanques portátiles, debe de ser de 50 cms., en el caso de tanques estacionarios de hasta 5000 lts. la separación mínima debe ser de 1.00 mt.



Se recomienda para la instalación, la tubería de cobre tipo “L”, las conexiones son de cobre o bronce, unidos con soldadura de estaño No.95 o No.50. La instalación de gas también puede hacerse con fierro galvanizado. La tubería para la instalación de gas, puede ir oculta en el subsuelo a una profundidad mínima de 60 cms. o visible, adosada a los muros, a una altura mínima de 1.80 mts. sobre el nivel del piso, por medio de taquetes de expansión y abrazaderas.

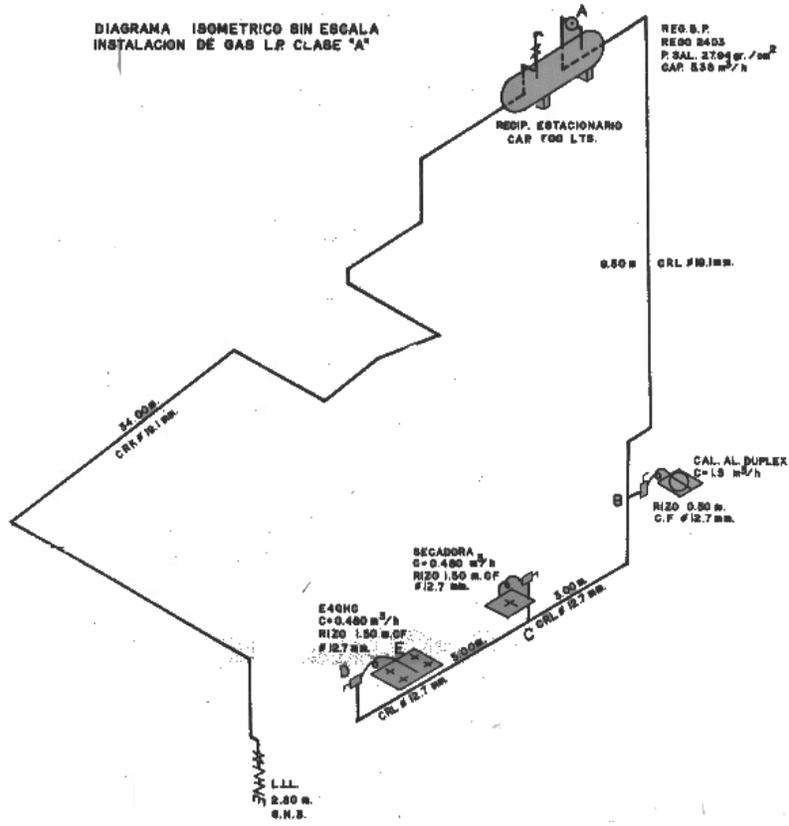
Los tubos para la instalación de gas, deben de ir pintados con pintura de esmalte color amarillo, se deben colocar como mínimo a 20 cms. de cualquier conductor eléctrico; todos los tanques de gas deben tener un regulador de presión, con el objeto de poder bajarla a 27.94 gr/cm². La presión mínima de funcionamiento en muebles y aparatos domésticos, es de 26.54 gr/cm².

En el caso de los tanques estacionarios sobre las azoteas, se colocan sobre travesaños, para que la losa soporte el peso, tener una válvula de paso, que sirve para el llenado del tanque, y para suministro de las tuberías



Se recomienda para la instalación del tubo rígido a los muebles, que se haga por medio de tubo flexible. A continuación vemos la imagen en isométrico, de cómo se ve una instalación de gas con tanques portátiles y como se debe ver con tanque estacionario.

DIAGRAMA ISOMETRICO SIN EGALA
 INSTALACION DE GAS L.R. CLASE "A"



ACABADOS.

Impermeabilizantes

Para los siguientes tipos de impermeabilización, se requiere tener un procedimiento semejante al del relleno e impermeabilización de losas que vimos primero. A grandes rasgos, ya que en general ya sabemos como hacerlo, mencionaremos que la losa debe de tener el siguiente proceso, para poder ser compatible con estas impermeabilizaciones:

- Construcción de pretilos.
- Conocer el lugar donde tendremos bajadas de agua.
- Según las dimensiones de la azotea, determinar la distancia máxima de relleno, tomando el cuenta el 2% de pendiente por metro.
- Determinar por medio de estas bajadas de agua, hacia donde tendremos la pendiente.
- Rellenar con la pendiente resultante.
- En la primera impermeabilización, colocamos una capa asfáltica antes de la colocación de ladrillos; en este caso colocaremos después del relleno, un entortado cemento - cal - arena, de 4 cms de espesor sobre toda la superficie de relleno, en una proporción de 1:2:6, después comenzamos la colocación de ladrillos en forma de petatillo, asentados con un mortero cemento cal arena proporción 1:1:10.
- Al terminar de pegar el ladrillo hacemos los chaflanes con cemento - cal - arena proporción 1:1:10, aproximadamente de 10 cms.
- Finalmente hechamos una lechada de cemento - arena - agua proporción 1:6, sobre el enladrillado, con una escoba, para tapar los poros y sellar juntas.

Al tener estos pasos básicos completados, podemos aplicar cualquiera de los tipos de impermeabilización que mencionaremos a continuación:

Impermeabilización con alumbre y jabón.

Limpiar la azotea de basura y tierra.



Se resanan los agujeros que puedan tener los ladrillos, con mortero proporción 1:2 cemento arena cernida. Lechada de cal - cemento - arena cernida proporción 1:1:2, con la cantidad de agua suficiente como para que quede muy aguada. Esta lechada se riega y se esparce con escoba de forma que penetre en todas las juntas o grietas, durante dos días curamos la azotea dos veces al día.

Ya que pasaron los 2 días que necesitamos para curar, podemos comenzar con la aplicación primero del jabón y después del azufre. Para la aplicación del jabón, necesitamos calentar agua en un bote alcoholero con 4 kg. de jabón neutro en barra, esperamos hasta que se disuelva, y ya que esté como necesitamos, lo aplicamos en toda la superficie de la azotea como si fuera lechada, dejamos que seque durante 24 hrs, para poder continuar con la aplicación de alumbre.

Al pasar las 24 hrs. de haber aplicado la capa de jabón, podemos aplicar la capa de alumbre, compramos 2 kgs. en la tlapalería, y nuevamente en un bote alcoholero con agua la disolvemos, pero ahora sin calentar, y la aplicamos sobre la capa seca de jabón, también como si fuera lechada, dejamos que se seque y repetimos el procedimiento después de 24 horas con otra capa de jabón y finalmente dejamos pasar otras 24 horas, y aplicamos la última capa de alumbre.

Impermeabilización con materiales elásticos.

Los materiales de impermeabilización elásticos, son productos comunes y comerciales, que no nos costará trabajo encontrar, existen diferentes marcas, y es conveniente que si está interesado en estos productos, se pregunte al encargado de venderlos, cuál nos conviene más evaluando la calidad y costo de cada marca. El procedimiento es el siguiente:

Limpiar la azotea del polvo o basura que haya, tenemos que sellar el poro del ladrillo, para esto necesitamos un sellador mezclado con agua, lo aplicamos con una escoba y dejamos secar 24 horas, para poder continuar el proceso.

El sellador y el agua deben ir mezclados a partes iguales, esto quiere decir, que si ponemos 1 lt. de sellador, tenemos que mezclarlo con 1 lt. de agua. Mezclando 1 litro de cada uno, podemos cubrir 5 mts² de azotea, para saber cuanto necesitaríamos en litros solo tenemos que saber cuantos metros cuadrados de azotea tenemos y dividirlo entre 5, esto nos dará los litros que necesitamos totales, ahora solo dividimos estos litros entre 2 y nos dará cuántos litros necesitamos de cada uno.





Ahora aplicamos el impermeabilizante plástico, este viene en presentaciones de 1, 4, 19 y 200 lts., tiene una apariencia plastosa y de color café.

Vamos a aplicar una capa delgada sin diluir con nada, por medio de un cepillo; lo dejamos secar 24 horas, y aplicamos otra capa de la misma forma que la primera.

Al terminar la aplicación de la segunda capa tenemos que dejar secar por lo menos 8 días

y continuamos con el acabado.

Para el acabado tenemos primero que limpiar con un trapeador húmedo el polvo.

Después aplicamos con un cepillo o brocha de cerdas naturales, una membrana elástica, esta membrana se puede conseguir son en cualquier tienda de pinturas, existen al igual que el impermeabilizante, diferentes marcas, costos y también colores a elegir.



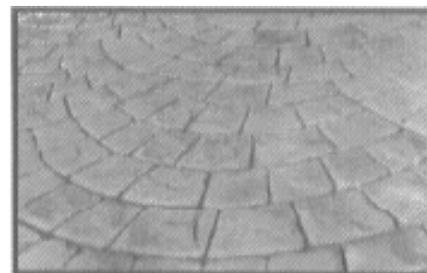
Existen también marcas de impermeabilizantes, que no requieren ya la segunda capa con membrana. Impermeabilizantes que nos sirven para terrazas en las que habrá el paso de personas constante, y que deben de tener las características de no ser deslizables, y ser transitables.

Acabados en pisos.

Piso de cemento pulido; este piso se usa en patios de servicio, o lugares que tengan constante contacto con el agua. El piso de cemento pulido puede dejarse así, o darle diferentes apariencias, una puede ser dar color a la mezcla, otra puede ser hacer que tenga diseño, es decir formas, esto lo podemos lograr, como en el caso de los aplanados, con llana metálica, de madera, cepillo, escoba, etc.

Al darle el acabado con escoba, podemos hacer ondas.

Podemos darle formas de abanico, por medio de una llana de madera, colocando esta girándola con la forma del abanico, y pasando a la parte que sigue, dando el mismo procedimiento:



Con la llana podemos dar infinidad de diseños en piso, también podemos darle diferentes texturas:

- Textura gruesa = llana de madera.
- Textura media = llana de aluminio.
- Textura fina = llana de metal o acero.

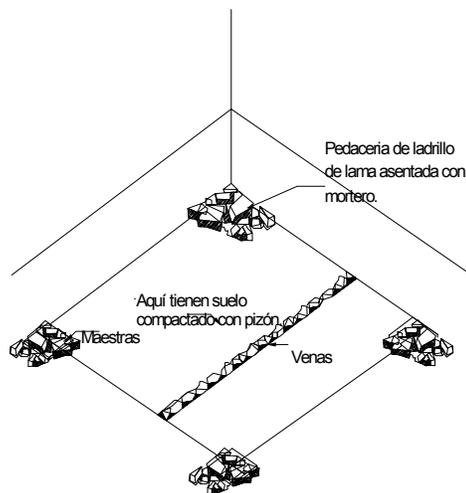
También podemos darle un acabado rugoso con cepillo, estos acabados también pueden ser de texturas, gruesa, mediana o fina. La textura gruesa se la damos primero con un acabado con la llana, y luego pasando un cepillo de cerdas rígidas, la textura media o fina, se la damos primero con una llana metálica o de acero, y luego con cepillo de cerdas blandas.

Cada vez que sea utilizado el cepillo, debemos enjuagarlo en agua, es importante mencionar, que en el caso de patios de servicio, tenemos que hacer una pendiente ligera, para que el agua, pueda irse por las coladeras que coloquemos.

En muchas ocasiones, si el patio es de más de 3.00 x 3.00 mts., se recomienda hacer el piso, por cuadros de 1.00 x 2.00 mts. Esto para que al contraerse y expandirse el material, no se cuartee. Si hacemos los cuadros más grandes, entonces se cuartearán fácilmente. Recordemos por ejemplo las banquetas, que son hechas de este modo, por la misma razón que mencionamos.

Procedimiento para hacer un piso de cemento pulido:

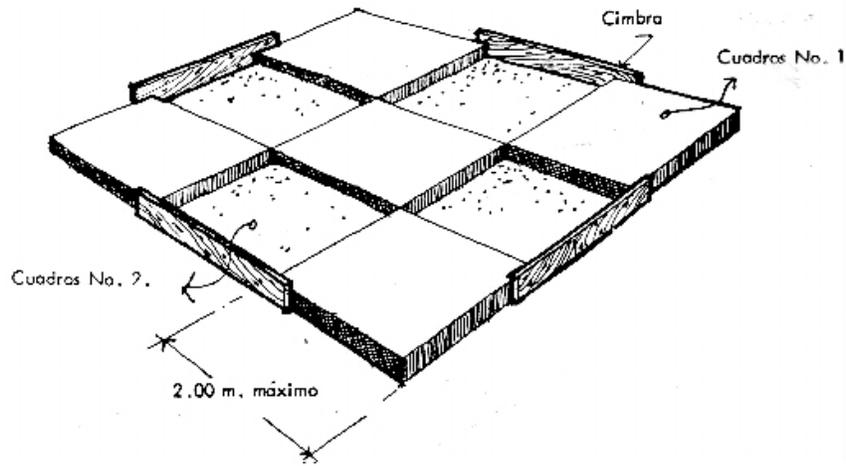
- Compactar el suelo con pisón de mano.
- Nivelarlo.
- Colocamos pedacería de tabique, en toda la superficie que queramos cubrir.
- Colocamos maestras, para lograr que el colado quede parejo.



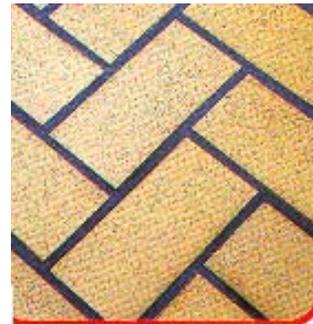
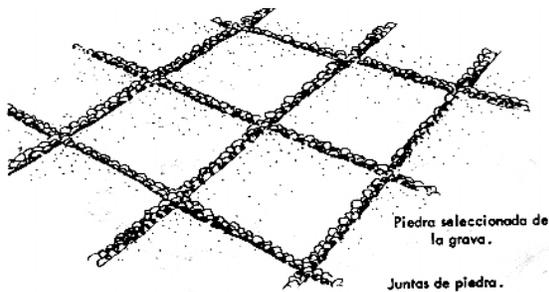
Luego vamos a hechar una capa de mortero cemento – cal – arena, proporción 1:4, de 3 cms. de espesor, que será el piso terminado. Es importante que la mezcla penetre en las juntas de la pedacería de tabique. Con una regla, al igual que en el procedimiento de los muros, comenzamos a quitar los excesos de mezcla que haya.

En esta superficie ya nivelada, podemos dar cualquiera de los acabados que hemos visto, ya sea con llana, con cepillo, o con color.

Para dividir el piso de cemento, en varios cuadros, como se mencionó al principio, el procedimiento es el mismo, solo que colamos por cuadros como se ve en la imagen, de forma alternada, es decir, uno sí y uno no, y así todos.



El junteado puede hacerse con piedras, con pedacería de tabique, con mortero, etc. El beneficio de la autoconstrucción, es que podemos inventar todos los diseños que se nos ocurran.



Piso de Ladrillo.

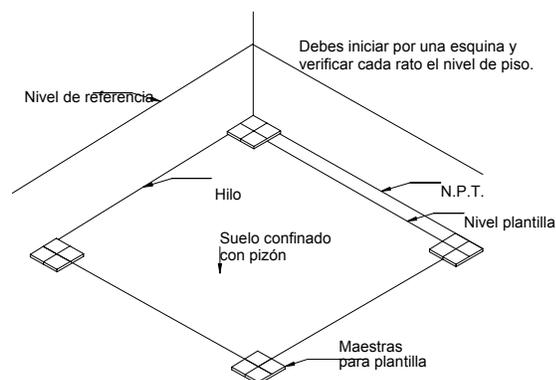
El piso de ladrillo, tiene la ventaja, de poder darle formas diferentes:



Lo que necesitamos para que nuestro piso sea de ladrillo es:

- Compactar el terreno con pisón de mano.
- Debemos rectificar que el terreno esté a nivel.
- Colocamos maestras, para que el piso quede parejo:

Ponemos una plantilla de mortero cemento – cal – arena, en proporción 1:2:10 de 5 cms. de espesor. Esperamos 2 días para el fraguado de la plantilla, curándola 2 veces al día. Antes de pegar las piezas de ladrillo, tenemos que humedecerlas.

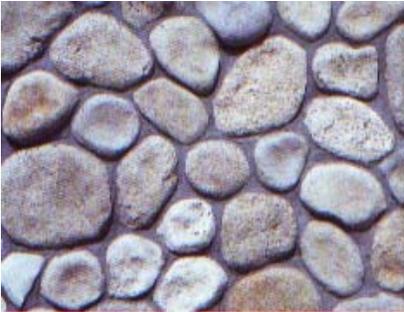


Comenzamos a pegar el ladrillo, con mortero cemento – cal – arena, en proporción 1:2:6. Es importante comenzar por una esquina, y estar checando el nivel, si queremos, protegerlo, podemos preguntar en una tienda de pinturas, que es lo que más nos conviene.

Piso de Piedra.

El piso de piedra al igual que el piso de tabique, tiene la ventaja de poder ser colocado con el diseño que más nos agrada, se puede escoger cualquiera de los diseños que proponemos, o se tiene la libertad de crear uno nuevo a nuestro gusto.

Aquí tenemos algunos ejemplos de colocación de piso de piedra:

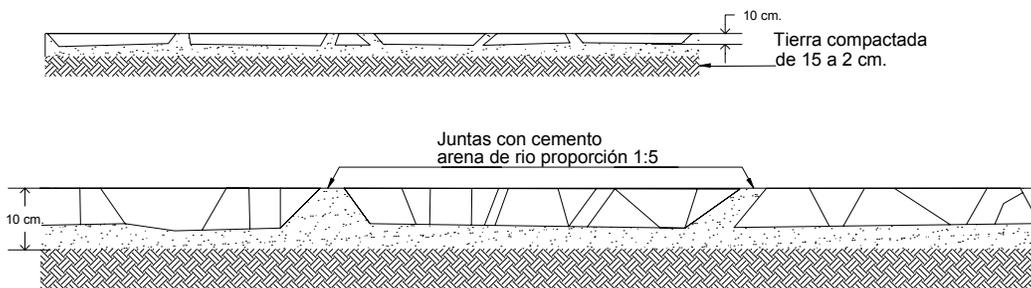


Para la colocación del piso de piedra necesitamos piedra laja de 7 cms. máximo de espesor.

El procedimiento es el siguiente:

- Compactar el piso con pisón de mano.
- Checar el nivel.
- Colocar maestras.
- Pegar las piedras, con mortero cemento – cal – arena, proporción 1:2:10, en su lado más plano.

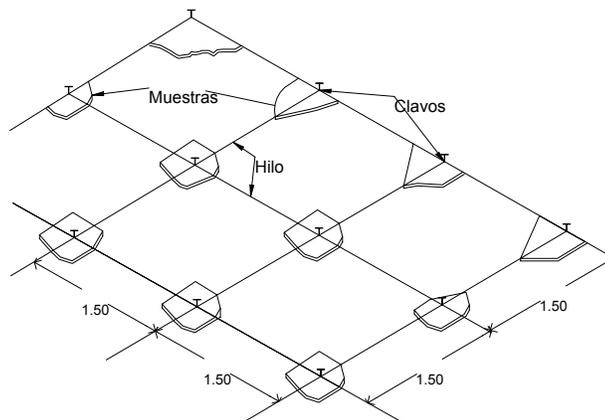
La capa de mortero que coloquemos para asentar las piedras, debe de ser de 3 cms., para que en conjunto el espesor del piso sea de 10 cms.



Piso de Mosaico.

Procedimiento para el piso de mosaico:

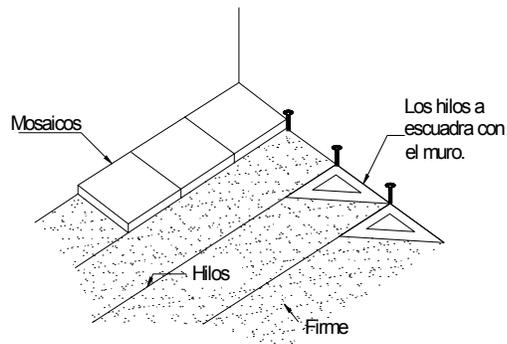
- Apisonar el suelo.
- Checar el nivel.
- Colocar maestras a cada 1.50 mts. como vemos en la ilustración:



Podemos utilizar el nivel de manguera para comprobar que las maestras estén derechas, colar el firme de concreto con espesor de 10 cms. de cemento – arena – grava, en proporción 1:6 ½:7, con dos botes alcohólicos de agua, con la regla de madera vamos esparciendo el concreto a lo largo de la superficie, apoyandola en las maestras y quitando los excesos y con una llana metálica damos el pulido, con movimientos circulares.

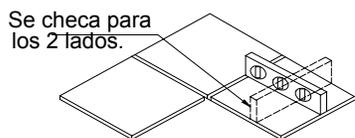
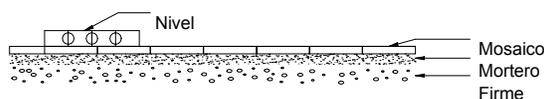
Curamos el firme una semana, con agua tres veces al día, ya que está listo el firme, podemos comenzar con la colocación de los mosaicos, para esto necesitamos, unos hilos de referencia, para que queden derechos.

Para saber a que distancia van ir estos hilos, solo tenemos que saber de que ancho son las piezas de mosaico, y en base a esto dar la misma distancia a los hilos.



Podemos auxiliarnos con escuadras como vemos en la figura:

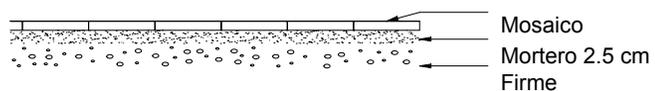
Para asentar los mosaicos, necesitamos un mortero de cemento – cal – arena , en proporción 1:2:6 a la capa de mortero, sobre la que irán los mosaicos, debe de ser máximo de 2.5 cms, al ir asentando los mosaicos, tenemos que verificar constantemente que estén a nivel, ya sea con nivel de mano, manguera, o con el método que más nos acomode.



Esta verificación de nivel, debemos hacerla en ambos sentidos de la pieza.

Para rellenar las juntas, hacemos una lechada de cemento blanco, al vaciarla se va extendiendo con una escoba, para que vaya penetrando en los espacios.

Finalmente limpiamos los mosaicos antes de que la lechada seque.



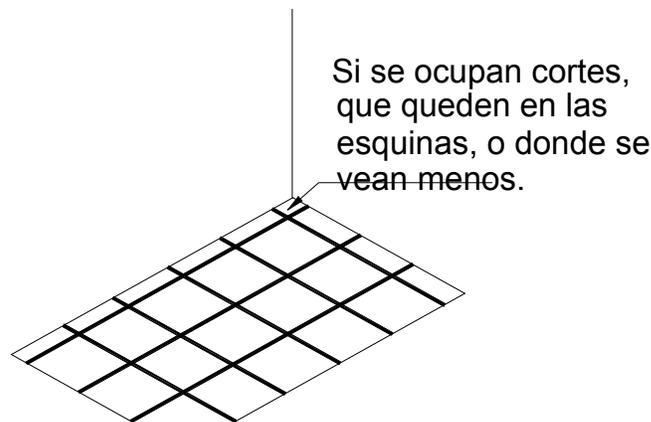
Piso de Loseta Vinílica.

Para la colocación de loseta vinílica, necesitamos que el firme esté listo. También necesitamos el pegamento especial para pegar losetas, hilo para dividir el cuarto, y espátula para la aplicación del pegamento. La medida aproximada de las piezas de loseta está entre los 30 y los 30.4 cms., la loseta vinílica tiene una duración aproximada de 5 años, las piezas son semirígidas.

El espesor de la loseta es de 1.3 a 3 mm., existen muchos diseños y colores de loseta para escoger, es importante mencionar, que las piezas de loseta vinílica deben de ir a hueso, es decir, no debe haber juntas entre las piezas, o sea, deben ir juntas.

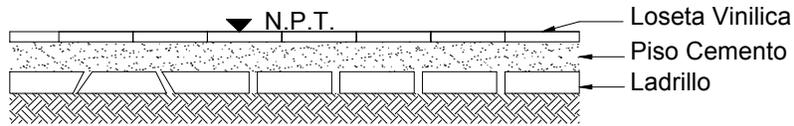
Procedimiento para la colocación de loseta vinílica:

- Dividir el espacio en cuatro, por medio de hilos:
- Aplicamos el pegamento para loseta, con la espátula en toda la superficie del cuarto, y esperamos 30 minutos a que seque.
- Para comprobar que ya secó, colocamos un dedo y si no mancha, es que ya está seco.
- De los hilos centrales, comenzamos a colocar las losetas, del centro hacia fuera. Esto es para que los cortes queden en las áreas menos visibles, que serían las orillas.



Debemos de ser cuidadosos, con el objetivo de que nuestro piso, quede con una colocación de calidad. Las esquinas deben de coincidir, y el pegamento no debe salirse de la superficie de la loseta.

El piso no debe lavarse mínimo tres días después de la colocación de la loseta, podemos solo trapearlo y con esto quedará bien.



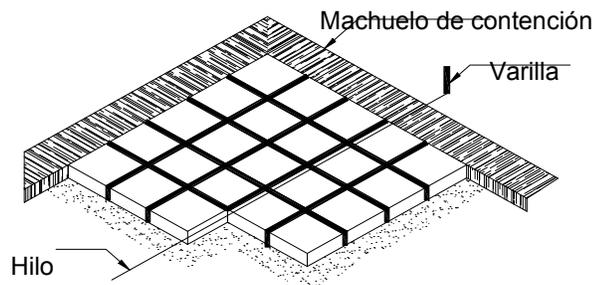
Piso de Adoquín.

El adoquín es un recubrimiento de pisos para exteriores, da una apariencia muy agradable, y viene en diferentes formas y colores (ocre, rojo, rosa, gris, café, negro, blanco):



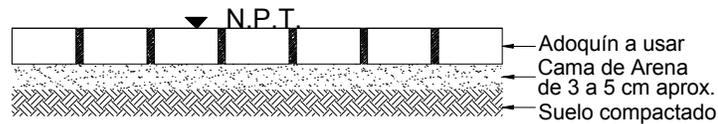
Procedimiento para la colocación de piso de adoquín:

- Compactar el terreno.
- Nivelar el terreno ya compactado.
- Colocar una capa de 3 cms. máximo 5, de arena cernida.
- Colocamos hilos de referencia, del ancho de la pieza de adoquín que vamos a colocar, y comenzamos la



colocación de las piezas de adoquín, siguiendo al hilo, sin mortero.

Todas las piezas de adoquín deben de ir muy juntas, cuando terminemos de colocar todas las piezas de adoquín, extendemos una capa de arena cernida sobre el adoquín, y la apisonamos, con el objetivo de que penetre en las juntas que queden entre los adoquines.



Aplanados.

Los aplanados son los recubrimientos de los muros, importantes para proteger de la humedad y para dar una mejor apariencia, los aplanados pueden ser de diferentes materiales, dependiendo para que lo vamos a usar, estos son:

- Yeso.
- Cal – arena.
- Cemento – arena.
- Cal – cemento – arena.

Aplanado de Yeso.

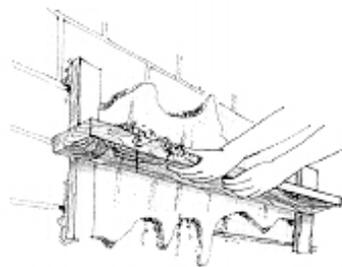
El yeso se usa para aplanados en interiores, hay que preparar la cantidad necesaria, para aplicar rápidamente, ya que este material es de secado rápido; si se quiere más dureza, agregar a cada 40 kgs. de yeso, 2 kgs. de cemento. El espesor debe de ir de 1 a 2.5 cms. Máximo y se recomienda el blanco no el amarillo.

Proporción para aplanado de yeso = 1 bulto de yeso de 40 kgs. + 30 lts. de agua.

Antes de pintar el muro ya aplanado, tenemos que esperar 3 semanas, picar los elementos de concreto, (trabes, columnas, castillos, dadas, etc) es para dar mayor adherencia al material con que aplanamos, los orificios no deben ser profundos, ya que estos además debilitan la estructura.

Procedimiento:

- Colocar maestras a cada 1.50 mts. que cubran la altura del muro. En estas maestras se apoyará la regla con la que aplanaremos el yeso.
- Picar traveses, columnas, castillos, etc, para que el aplanado se adhiera mejor.
- Mezclamos el yeso con agua, hasta que se haga una masa, y la dejamos reposar un rato antes de aplicar
- Las superficies deben estar libres de polvo y ser humedecidas antes de aplicar el aplanado, incluyendo traveses, columnas, etc.



Para aplicar, ponemos mezcla con la cuchara en la talocha, y con la talocha se aplica al muro de abajo hacia arriba, y luego se quitan los excesos, recargando la regla de madera en las maestras.

El pulido del aplanado se hace con una lechada con la llana metálica, con movimientos circulares.



Aplanado de Cal – arena.

Recomendaciones: Preparar días antes de aplicar la mezcla una proporción 1:4 (para aplicar en exteriores), con un espesor de 1 a 2.5 cms. Máximo y redondear las esquinas con boleador de lámina.

Comentarios: Protege los exteriores de la humedad, tarda en endurecer, el tiempo de espera antes de aplicar la pintura o azulejo, será de 2 a 3 semanas.

Procedimiento: (Mismo procedimiento que en aplanado de yeso).

Aplanado de Cemento – arena.

Recomendaciones: Para aplicar en exteriores, con un espesor de 1 a 2.5 cms. Máximo y una proporción 1:5, no se agregar agua cuando comience a fraguar. Para uso en paredes, frisos, colocación de baldosas, pavimentos y revestimientos, usar la mezcla inmediatamente después de prepararla y redondear las esquinas con boleador de lámina.

Comentarios: Fraguado relativamente rápido con gran adherencia y resistencia.

Procedimiento: Colocar maestras; picar elementos de concreto. Las superficies deben estar libres de polvo y ser humedecidas antes de aplicar el aplanado, se avienta la mezcla con cuchara, se aplanan con llana de madera con movimientos circulares, y luego se retiran los excesos con la regla de madera, apoyada en las maestras y por último pulir.

Cal – cemento – arena.

Recomendaciones: Para exteriores, con una proporción 1:1 ¼: 4. Para paredes en colocación de mosaicos, baldosas, revestimientos, etc.

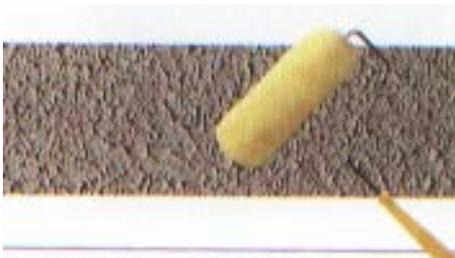
Procedimiento: Colocar maestras, picar elementos de concreto sin dañarlos; limpiar superficies de polvo, humedecer la superficie y aventar la mezcla, con la cuchara y aplanar con la talocha con movimientos circulares, y quitar el exceso con la regla de madera recargada en las maestras y pulir.

Como recomendación general es importante mencionar, que en los baños o cocinas donde no se vaya a poner azulejo o mosaico, se tiene que aplanar para que el muro no esté expuesto directamente a la humedad.

A continuación indicaremos los tipos de acabados de aplanados que hay:

Acabado rústico.

El acabado rústico, lo damos con talocha y regla, primero poniendo la mezcla en el muro con la talocha, y repartiéndolo en la superficie, y después pasando la regla por encima, dejando una textura irregular. Actualmente estos acabados los podemos dar también con otros recubrimientos texturizados en pasta, para interiores y exteriores, y su aplicación es más fácil y más rápida utilizando otros elementos como el rodillo de esponja como se ve en la imagen:

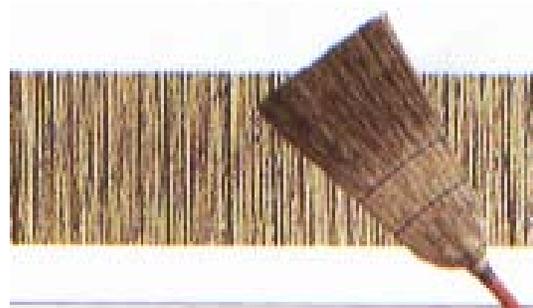


Acabado picado.

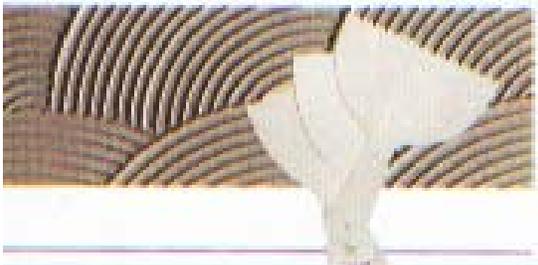
Este se hace dando una lechada sobre el aplanado, y con un cepillo metálico se va picando la superficie, cuidando no apoyar el cepillo en forma profunda.

Acabado escobillado.

Para el acabado escobillado, se prepara el muro con una lechada, y sobre esta se pasa la escoba en forma ondulada. Este procedimiento ya lo vimos en los pisos de concreto.



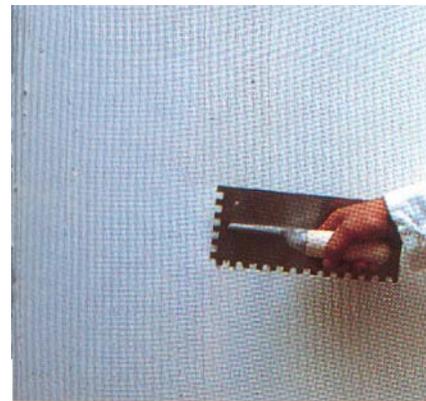
Acabado apalillado.



Ya que tenemos el repellado (cemento – arena) o el aplanado (yeso), damos una lechada al muro con mortero cemento – arena y luego lo tallamos con una llana de madera, u otro instrumento para rayar la superficie. Primero con movimientos semicirculares y luego hacia arriba y hacia abajo.

Acabado pulido.

Damos una lechada al muro, esta vez sin que quede rayado, después con cal y agua formamos una pasta, que untamos en el muro con llana metálica, con movimientos circulares. El espesor del terminado no debe pasar de los 3 mm.



Aplanados interiores de losas.

Para aplanar la losa por dentro sigamos estos pasos: Necesitamos hacer un atarima de madera, para alcanzar la altura del techo, y poder trabajar. La losa por dentro se pica y se humedece, debemos cuidar como en otros elementos de concreto, que al momento de picar la losa, no se haga en exceso, ya que puede debilitarla, el picarla es solo para que el yeso tenga mejor adherencia.

La mezcla de yeso se hace de la sig. forma: por cada bulto de 40 kgs., agregaremos 30 litros de agua, el espesor debe ir de 1 a 1.5 cms. Podemos colocar maestras para tener referencias. (La aplicación y el proceso para hacerlo puede ser la misma que usamos en el aplanado de yeso). Con la cuchara colocamos la mezcla en la talocha, y con esta comenzamos a cubrir la superficie, dando movimientos circulares. Recordemos que este aplanado seca rápidamente, así que no debemos hacer largo el proceso de aplicación. Finalmente eliminamos los excesos con llana metálica.

Colocación de azulejo.

Los lambrines de azulejo sirven para proteger los muros de humedad, grasa, y otros elementos, podemos encontrar azulejos de diferentes medidas:

- 20 x 20 cms.
- 20 x 30 cms. 11 x 11 cms.
- 30.4 x 30.4 cms.
- etc.

También de diferentes diseños, colores y calidades, podemos colocar el azulejo en todos los muros y piso de los espacios que lo necesiten, o por economía, solo colocarlos en las partes más indispensables.

Debemos contemplar, que en el caso de los baños, en la regadera, debemos hacer el piso con una pendiente, que lleve el agua, hacia la coladera. En el caso de no poner lambrín de azulejo, tenemos que aplanar el muro, con cemento – arena, proporción 1:4, con llana metálica en movimientos circulares para pulirlo, y le aplicamos pintura de esmalte. Los lambrines de azulejo requieren para su correcta colocación, de ciertos accesorios, como son las vaguetas, esquineros, zoclos y remates.

Procedimiento para la colocación de lambrines de azulejo:

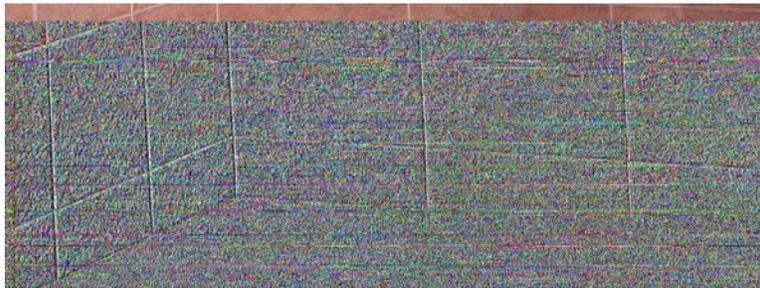
- Dejamos los azulejos remojando un día, antes de colocarlos.
- Colocamos un hilo horizontal y uno vertical para empezar a linear los azulejos, la distancia a la que se pongan del piso, o del muro, depende del tamaño de los azulejos.
- Para la distancia horizontal, colocamos dos clavos, en los cuales amarramos el hilo, y nos aseguramos de que esté a nivel, con un nivel de mano.
- Para el hilo vertical, usamos la plomada, la apoyamos en la pared y seguimos la línea que marque el hilo cuando este se quede quieto.



- Hacemos el mortero cemento – arena, proporción 1:4. La colocación de los azulejos, se hace sobre el muro seco y sin polvo.
- Extendemos sobre cada azulejo el mortero, cubriéndolo completamente, para que se pegue mejor.

Ya que colocamos todas, las piezas, tenemos que emboquillar, haciendo una pasta de cemento blanco y agua. Esta pasta la aplicamos con una espátula, y vamos rellenando los espacios entre los azulejos y finalmente se limpian los azulejo, con piedra pómez y agua.

Debemos cuidar detalles como:



Los azulejos de una esquina deben de coincidir con los azulejos de la otra esquina, como se ve en la figura; cuando no coloquemos los azulejos, en todo el muro, debemos “modular” las piezas, esto es, que coloquemos el número de piezas para cubrir la superficie que necesitemos, pero completas, de esta forma no desperdiciamos, tiempo en hacer los cortes, y no nos arriesgamos a que queden mal, y hechar a perder piezas.

Si vamos a cubrir todo el muro de azulejo, necesariamente habrá recortes de material, estas piezas recortadas, deben de ir en las partes inferiores de muros, o colocarlos en las áreas menos visibles.

5

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

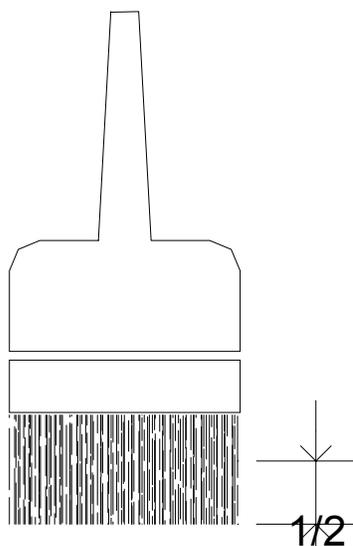
APLICACIÓN DE PINTURA.

La pintura da un aspecto agradable a la casa, podemos provocar diferentes sensaciones en cada espacio, dependiendo del tono y tipo de pintura que apliquemos. Podemos utilizar pinturas con las que podemos dar acabados, por medio de formas, también protege los muros de diferentes elementos, de este modo podemos encontrar pintura vinílica (de agua), y de esmalte (de aceite). Estos tipos de pintura pueden ser a su vez para interiores y exteriores, generalmente la vinílica es para interiores, y la de esmalte para exteriores.

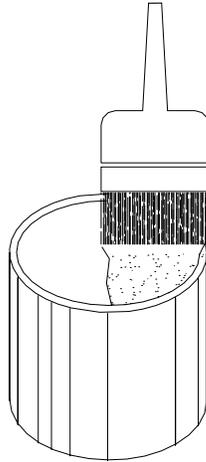
Antes de comenzar a pintar, debemos dejar libres de polvo las superficies a cubrir. Si queremos que la pintura dure más tiempo, debemos aplicar una mano de sellador, antes de pintar. La pintura de esmalte se aplica de forma uniforme y en un solo sentido, para la pintura vinílica tenemos que aplicar dos manos, para que cubra mejor, no debemos rebajar demasiado el producto, porque rebajamos también su calidad, para esto debemos seguir las instrucciones del producto.

Son recomendables los tipos de pintura, que puedan ser lavables, ya sea en interiores o exteriores. En general, una pintura de buena calidad dura 5 años existe una gran variedad de productos para pintar, pinturas vinílicas o de agua, que pueden lavarse, de esmalte o aceite que son mate, esto es que no brillan, etc. Preguntemos en la tienda de pinturas por los productos, que nos conviene más por utilidad y por costo, para pintar correctamente, se requiere de ciertos consejos:

- Al comprar una brocha, debemos cerciorarnos de que esta esté suave, y que al momento de mover las cerdas, estas vuelvan a su lugar y forma original.



La brocha solo debe mantenerse con pintura, hasta la mitad de las cerdas de esta, no se debe escurrir, pegándola al molde, ya que se mete aire entre las fibras y esto perjudica el acabado, lo correcto es escurrirla conforme va saliendo de la pintura.



Antes de aplicar una segunda capa de pintura, debemos esperar a que seque la primera, no es recomendable revolver pinturas de diferentes marcas, ya que los componentes no son los mismos, y al momento de hacerlo la calidad baja.

Procedimiento para pintar:

- Superficies libres de polvo.
- Aplicación de una mano de sellador.
- Aplicación de pintura.

Colocación de papel tapiz.

El papel tapiz, es otra opción para recubrir los muros y darles una apariencia agradable. Así como en todos los materiales, el papel tapiz se puede encontrar muchos tipos de diseños, y colores. El papel tapiz viene en rollos de 61 cm de ancho, la colocación es muy sencilla.

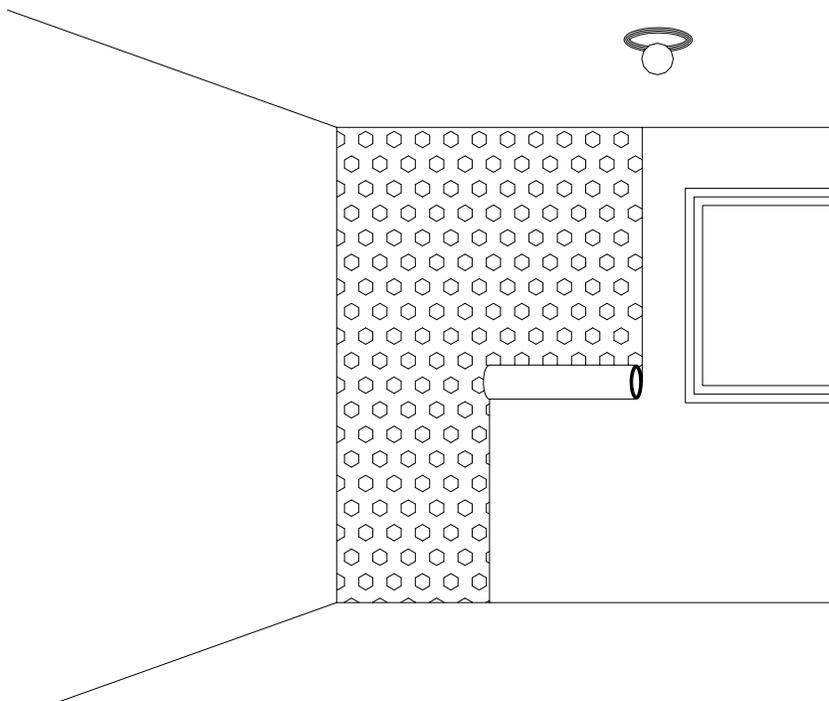
Consejos para la colocación de papel tapiz:

- No se debe colocar papel tapiz ni sobre muros con pintura de aceite, ni con aplanados rugosos, ni sobre azulejo, tampoco sobre muros sin aplanar.
- Por lo tanto el muro debe de ser liso, sin humedad (porque no se pegará o se despegará con el tiempo), y no colocar un papel tapiz sobre otro.
- El tapiz puede ser lavable, o no lavable, ambos pueden ser limpiados, el primero con agua y jabón, y el segundo con un trapo húmedo.
- Si quiere colocar el papel tapiz, sobre muros que tengan pintura de esmalte, primero debemos quitársela con espátula.

- Cuando el papel tapiz comience a despegarse, es recomendable pegarlo inmediatamente, ya que después se rompe y el muro comienza a verse descuidado y con apariencia desagradable.

Procedimiento para colocación de papel tapiz:

- Aplicamos el pegamento para el tramo de papel que vamos a colocar.
- Colocamos el papel y lo extendemos con un rodillo.



COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS.

Puertas de madera.

Las puertas de madera son sencillas de hacer, y si están bien hechas, lucen mucho. Para hacer nuestra puerta de madera tenemos que conocer que existen maderas de: abeto, encino, caoba, pino, etc. También existen calidades de madera; madera selecta, esta madera tiene una veta recta, y no tiene nudos, rajaduras o torceduras; la madera de primera, que es la que tiene vetas no tan rectas, tiene algunos nudos pequeños, y no tiene rajaduras o resina; la madera de segunda, que es una madera de veta torcida, con nudos, y puede llegar a tener rajaduras y resina; finalmente la madera de tercera, que puede tener cualquier tipo de defecto, y que es en general la que utilizamos para la cimbra, en el caso de ser de pino.

La madera que más se utiliza para hacer puertas, es la madera de pino, algunos consejos que podemos dar, al adquirir madera para puertas y ventanas son:

- La madera debe estar totalmente seca.
- La madera de preferencia debe estar cepillada.

Las medidas de las puertas pueden ser variables, en los procedimientos sugeriremos algunas puertas, que pueden ser cambiadas en dimensiones o materiales al momento de realizarlas; se recomienda que las puertas tengan una altura mínima de 2.10 m, a continuación mostramos un cuadro en el que damos las dimensiones de puertas, recomendables, según su uso:

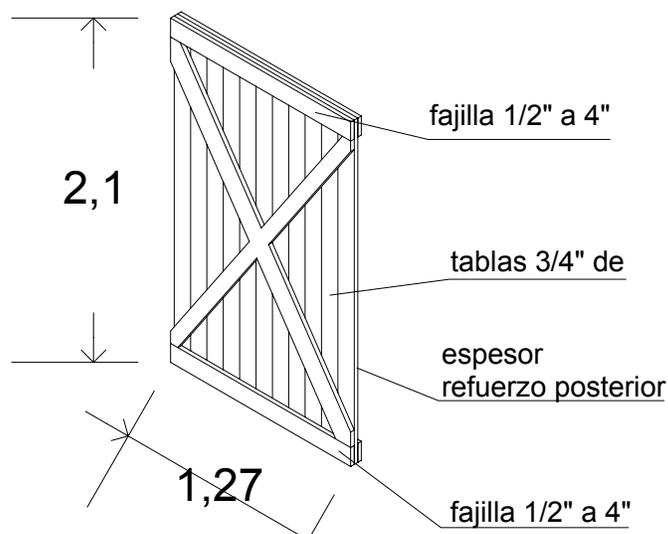
UBICACIÓN	DIMENSIONES MÍNIMAS (cm)	CARACTERÍSTICAS PREFERENTES
Entrada principal	95	Resistente a: humedad, calor, frío.
Interiores	85	Fácil mantenimiento.
Cocina	85	Mirrilla, doble abatimiento, fácil limpieza.
Baño	75	Que no absorba humedad.
Patio de servicio	80	Resistente a: calor, frío, humedad, etc.

Es indispensable, que todas las puertas estén reforzadas en la parte superior por un cerramiento. La puerta de madera pueden componerse de varias piezas, estas son: marco, contramarco, refuerzos, tambor, etc. Estas piezas varían según el tipo de puerta de madera que hagamos; a continuación se verán las figuras que nos indican las partes, medidas, y tipos de madera.

Puerta de madera sencilla.

Puerta de 90 cm de ancho y 210 cm de altura, necesitamos:

- 6 tablas de madera de $\frac{3}{4}$ " de espesor, 2.10 m de altura y 15 cm de ancho.
- 4 piezas $\frac{1}{2}$ " de espesor, de 15 cm de ancho y 90 cms de largo.
- 2 piezas que servirán de refuerzo para la puerta de 2" y 10 cm de ancho, el largo lo adaptaremos, cuando tengamos la puerta terminada, y solo falten los refuerzos, tomando la medida en diagonal.
- Clavos.



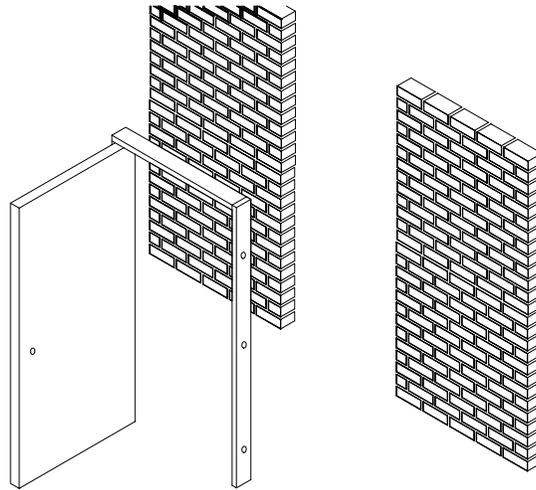
Ya que terminamos de armarla, necesitamos fijarla al muro, para esto necesitamos:

- 3 bisagras de 3" x 1 $\frac{1}{2}$ ".
- 2 tablas de $\frac{3}{4}$ ", del ancho del muro y 2.11 m de altura.
- 1 tabla de $\frac{3}{4}$ ", con el ancho del muro, la longitud la determinaremos, para que no haya errores, cuando comencemos a poner el marco, esta tabla va encima de las otras dos tablas verticales.
- 6 taquetes.
- Clavos de 2 $\frac{2}{1}$ ".
- Tornillos de 2 $\frac{1}{2}$ ".

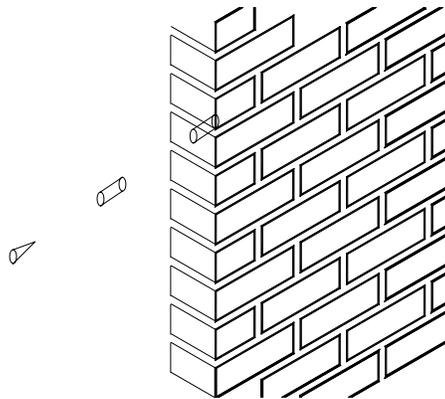
Con la tabla podemos hacer el tope para la puerta, este a tope en ambos lados del marco y también en la parte superior, el espesor de la tabla es de casi 2 cm, nosotros haremos tiras de 1.5 cm y las ajustamos a las medidas de nuestro marco.

Colocación del marco:

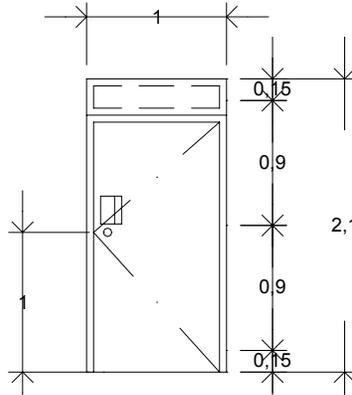
- Para fijar el marco de madera al muro, hacemos tres orificios de cada lado del muro, a cada 60 cm con broca de $\frac{3}{8}$ ".



- Armamos el marco.
- Colocamos los taquetes en los 6 agujeros que hicimos, estos deben de ser del tamaño del agujero.
- Hacemos 3 agujeros, a cada 60 cm de cada lado del marco, estos deben coincidir con los agujeros del muro.
- Colocamos taquetes en los 6 agujeros del muro, estos taquetes deben ser del tamaño del agujero.



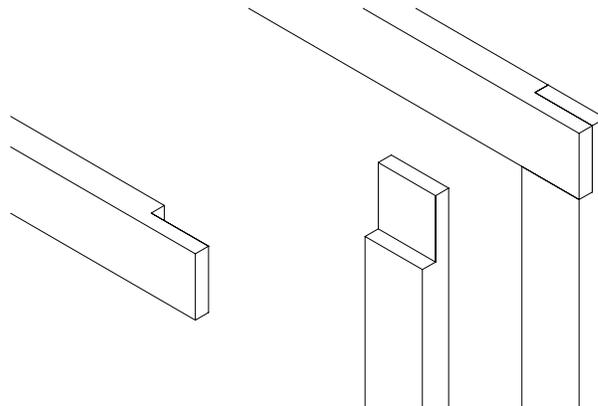
- Fijamos el marco al muro, introduciendo tornillos en los orificios de manera que vayan entrando en los taquetes, estos tornillos son de 2 ½”.
- Ponemos el tope, y lo fijamos al marco con clavos, debemos cuidar, que al momento de colocar el tope, la puerta siga entrando bien en el marco, para esto tomamos la medida del ancho de la puerta, y la marcamos en el marco, y colocamos el tope al ras de esta marca, de esa forma el tope no estorbará al momento de cerrar. Colocamos las bisagras, estas se colocan a las siguientes distancias:



- Por medio de las bisagras, unimos la puerta al marco, con tornillos.
- La puerta debe tener 1 cm libre de arrastre, o sea, que debe estar 1 cm arriba del nivel del piso.
- La chapa o agarradera debe estar a 1 m del piso.

Puerta de madera de tambor.

La diferencia de esta puerta con la primera, es que esta puerta tiene un bastidor de madera, cubierto por hojas de triplay en ambas caras, es una puerta más completa y podemos adaptarle cualquier chapa. Para darle mayor calidad a la puerta de madera, debemos conocer que hay diferentes formas de ensamblar la madera, esto hace la unión más firme, y da mejor apariencia, a continuación se verán algunos ejemplos de ensamble de piezas de madera.

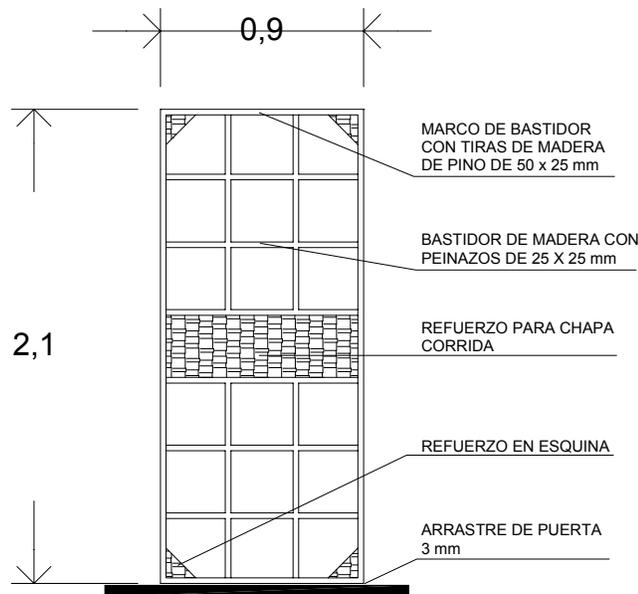


Para puerta de 2.10 m x 90 cm, necesitamos:

- 2 piezas para el marco del bastidor en el sentido vertical, de 50mm x 25mm x 2.10 m.
- 2 piezas para el marco del bastidor en el sentido horizontal, de 50 mm x 25 mm y con el ancho que resulte, de los 90 cm que daremos de ancho, menos las piezas del bastidor en el sentido vertical.
- 4 piezas para los peinazos verticales.

- 4 piezas para los peinaos horizontales.
- Clavos.
- Un rectángulo de madera, de refuerzo para chapa, tomando en cuenta las medidas de la chapa que vayamos a utilizar, por esto, la pieza de madera que coloquemos debe de servir para la colocación de la chapa.
- 4 piezas para refuerzo de las esquinas, en escuadra, de 150 mm x 150 mm x 25 mm.
- 2 piezas de triplay, para cada lado, para hacer el tambor de la puerta, es decir, para cubrirla ambos lados de la puerta.
- Chapa.
- 3 bisagras.

Para el marco, utilizamos el mismo material, y el mismo procedimiento, que usamos en la puerta de madera sencilla, solo que adaptamos las longitudes de la madera que utilizemos, a la longitud de la puerta que hagamos. Procedimiento del armado del bastidor de la puerta de tambor:



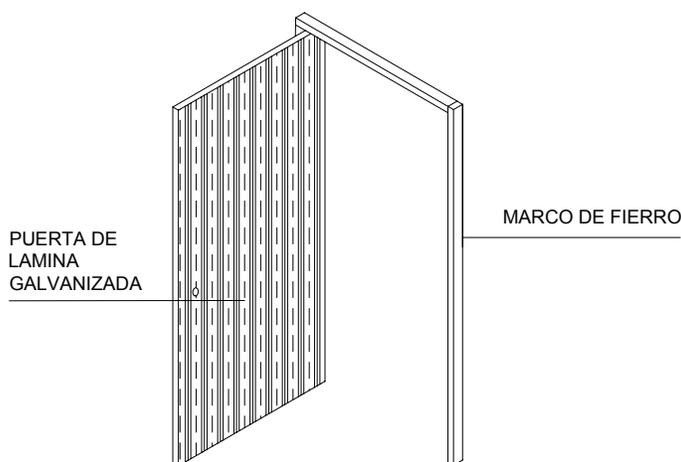
La colocación de la chapa para la puerta es muy sencilla, no necesitamos más que leer las instrucciones que vienen en el empaque de cada modelo de chapa, no debemos olvidar que la chapa se coloca a 1 m del piso, como vimos en la parte de la puerta de madera sencilla.

Tampoco olvidemos que la puerta debe tener 1 cm de arrastre, o sea, que debe quedar 1 cm arriba del piso. Las piezas para contramarcos de madera, en puertas y ventanas, están pensadas para muros de tabique con un ancho promedio de 15 cms, en el caso de que nuestra vivienda sea de otro material, tendremos que hacer las adaptaciones, para que el contramarco quede con las mismas dimensiones que el ancho del muro.

Puertas de fierro.

Las puertas de fierro son recomendables en algunos casos, más que las de madera, ya que tienen mayor duración y resistencia, también ahorramos tiempo ya que no tenemos que hacerlas, y la colocación es rápida. Las puertas de fierro vienen en varias formas y tienen diferentes costos.

No debemos olvidar que para la colocación de cualquier tipo de puerta, se necesita que el muro tenga cerramiento. La puerta de fierro, se forma de un contramarco, que es la parte que queda pegada al muro y la puerta.



El contramarco de la puerta de fierro tiene unas anclas para empotrar en el muro, estas anclas deben pintarse para protección contra la oxidación, ya que están en constante contacto con la humedad, pueden pintarse con pintura anticorrosiva, acrílica o de aceite. El contramarco viene en un perfil “z”, de 1” a 1 ½”, cuando anclamos la puerta al muro, queda lista para usarse, ya que viene unido el marco y el contramarco, y esto facilita aún más su colocación.

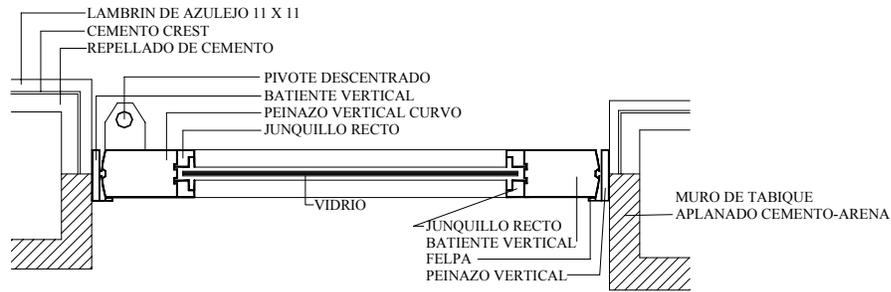
Al terminar la colocación de la puerta de fierro, tenemos que pintarla para protegerla de la oxidación, al igual que las anclas con pintura anticorrosiva, acrílica o de aceite. En la puerta de fierro, no tenemos que preocuparnos por checar el centímetro del nivel de arrastre, ni que la chapa quede a 1 m de altura del piso, ya que esta ya contempla esos detalles. En caso de ser necesario, las uniones y fijaciones se hacen con soldadura, remaches, tornillos, pijas, y como ya vimos, anclas.

Puertas de aluminio.

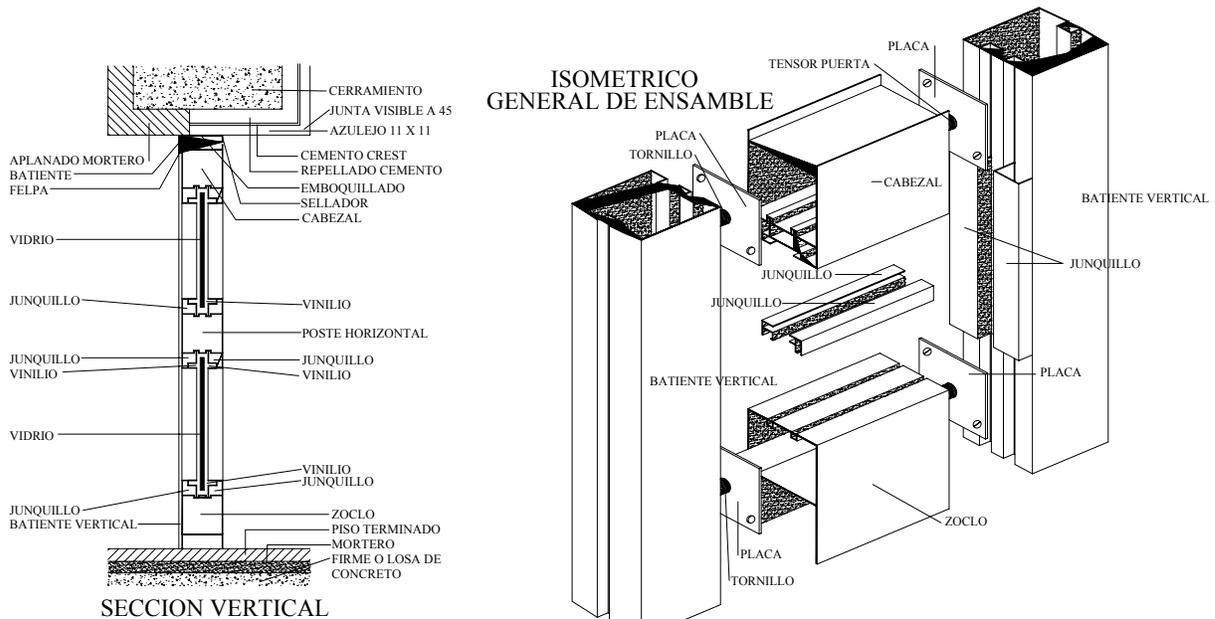
Las puertas de aluminio son menos resistentes a menos que tengan un alma reforzada, aunque ofrecen algunos beneficios, son muy ligeras y no requieren de mucho mantenimiento, no necesitan pintarse, y vienen en diferentes modelos y en

tres tonos (anonizado, blanco y dorado). Las puertas de aluminio son más costosas que las de hierro, pero muchas veces son de mejor calidad.

Las puertas de aluminio se fijan con taquetes, pijas y remaches, en el caso de quedar huecos entre ventanas y muros, los sellamos con silicón, para aplicarlo se utiliza una pistola especial para silicón.



SECCION HORIZONTAL



DETALLE DE PUERTA DE ALUMINIO

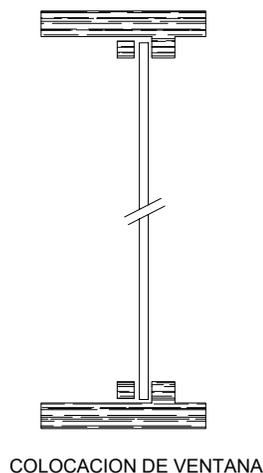
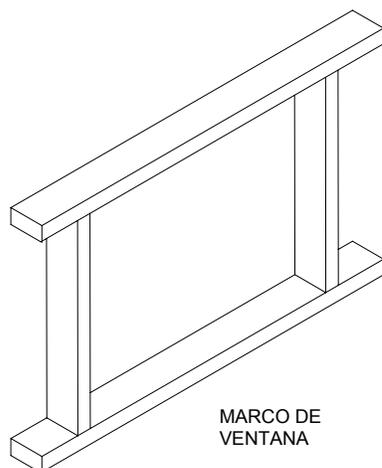
Ventanas de madera.

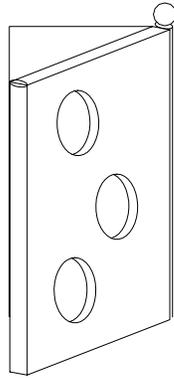
Las ventanas sirven para ventilar e iluminar un espacio, estas deben ser del tamaño adecuado dependiendo del tipo de clima. Los consejos para la ubicación y dimensiones de ventanas, los vimos al principio de este manual en la parte de ventilación e iluminación. Para la ventana de madera necesitamos:

- Madera de $\frac{3}{4}$ " x 6" para el contramarco.
- Taquetes.
- Tornillos de 2 $\frac{1}{2}$ ".
- Vidrio.
- Madera de $\frac{3}{4}$ " x 3" para el marco de la ventana.
- Mastique.
- Clavos.
- Bisagras.

La lista de materiales no indica cantidades, porque estas dependen de las dimensiones de las ventanas. Procedimiento para hacer una ventana de madera:

- Armar el marco con las piezas de madera de $\frac{3}{4}$ " x 6", del ancho del muro.
- Hacer las perforaciones con broca de $\frac{3}{8}$ " en el muro, a cada 60 cm e introducir los taquetes, las perforaciones en la ventana dependen de sus dimensiones.
- Hacer las perforaciones en el contramarco a cada 60 cm.
- Unir el contramarco al muro, introduciendo los tornillos en los taquetes.
- Armar los marcos de las ventanas con las piezas de madera de $\frac{3}{4}$ " x 3", haciendo las uniones de las esquinas con los empalmes que vimos al principio de la sección de puertas.
- Los marcos de las ventanas deben de tener forma de "L", para que los vidrios se apoyen.

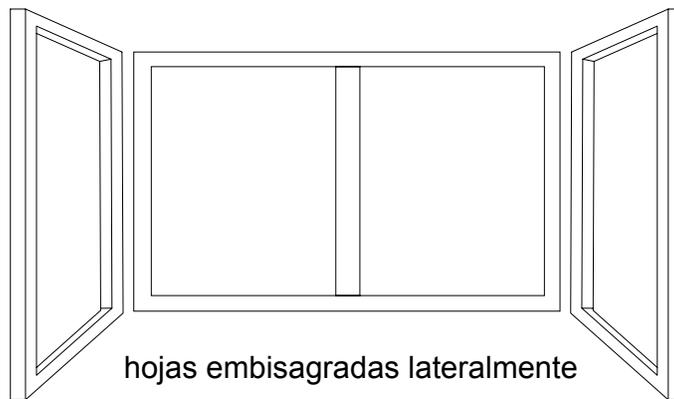




Ya que tenemos el marco de la ventana armado, lo unimos al contramarco con las bisagras, por medio de tornillos.

Si necesitamos alguna ventana sin cristales, podemos tomar el siguiente, modelo, en el que solo se refuerzan las tablas, con una línea diagonal de madera, y finalmente se fija también con

bisagras.



Finalmente se colocan los vidrios, para saber que espesor necesitamos, nos auxiliaremos de la siguiente tabla, en la que veremos según la dimensión de la parte más larga que tenga nuestra ventana, que espesor de vidrio le corresponde.

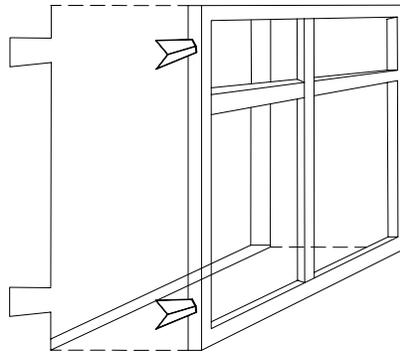
ESPEJOR DE VIDRIO
Hasta 70 cm se recomienda un espesor de 3 mm.
Hasta 150 cm se recomienda un espesor de 4 mm.
Hasta 200 cm se recomienda un espesor de 6 mm.

Existe gran variedad de tipos de ventanas, las hay transparentes, difusoras (que permiten la entrada de luz, pero solo se ven sombras), etc. Para asegurar el vidrio al marco de la ventana, utilizamos mastique.

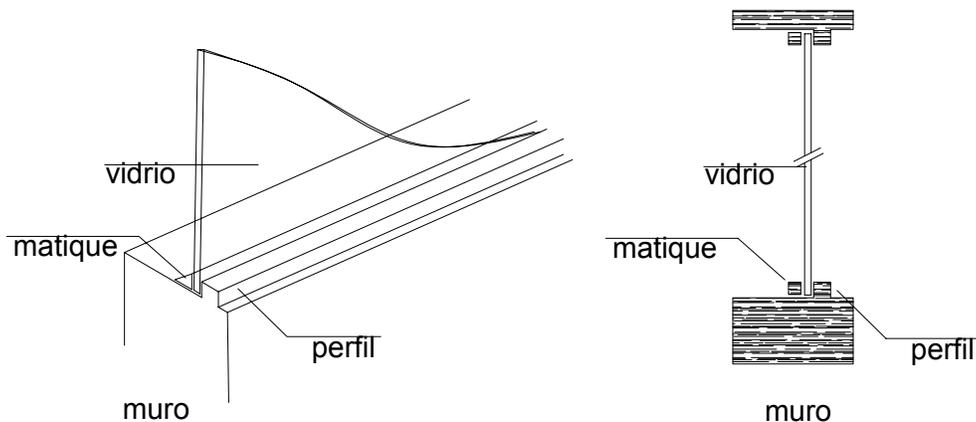
Ventanas de fierro.

Las ventanas de fierro son más durables que las ventanas de madera, se ahorra tiempo en la colocación, y no tenemos que armarla, solo colocarla. Se recomienda comprar primero la ventana y después hacer el hueco de esta, para que quede exactamente a la medida. También se recomienda que los huecos para la colocación de vidrios sean pequeños, para que no cueste trabajo al momento de meter el vidrio. La colocación de las anclas se hace con una mezcla de mortero proporción 1:4 (cemento – arena).

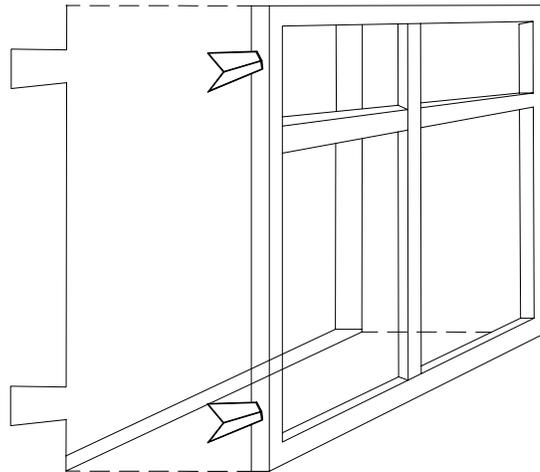
Hacemos huecos en muro y cerramiento, tomando las precauciones, en los cerramientos, de no perforar demasiado, y no dejar al descubierto el acero. Las anclas, entran en esos huecos, y se rellenan con el mortero.



La ventana de fierro, así como la puerta de fierro, tienen que pintarse por el proceso de oxidación, con pintura anticorrosiva o de esmalte. El vidrio se fija a la herrería con mastique, el vidrio se coloca cuando la herrería ya está montada en el muro.



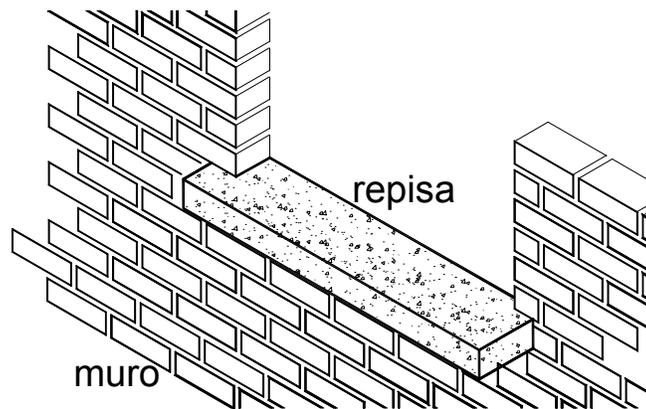
Para la aplicación del masticado, no se requiere más que amasarse, hacer un cordón con la cantidad de material que amasamos y ponerlo a lo largo de la unión ventana/herrería, el masticado se presiona, y se quitan los excesos con una espátula, después de tres días de aplicado, le aplicamos pintura de esmalte para protegerlo. Todos los tipos de ventana, así como todos los tipos de puerta, requieren cerramientos.



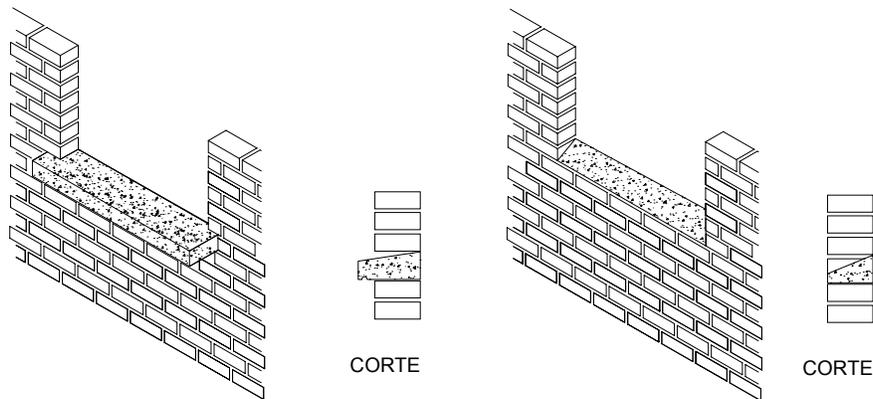
SARDINELES Y REPISONES.

Repisones.

Los repisones son elementos que se colocan en la parte de abajo y por fuera de las ventanas, para proteger los muros de escurrimientos por lluvias, y en general de la humedad. Los repisones pueden ser de diferentes materiales, entre ellos de concreto, tabique, madera, lámina de fierro, etc. El repisón debe llevar un goterón en la parte de abajo, esto para que al momento de escurrir el agua, al llegar al goterón caiga, y no logre llegar al muro.



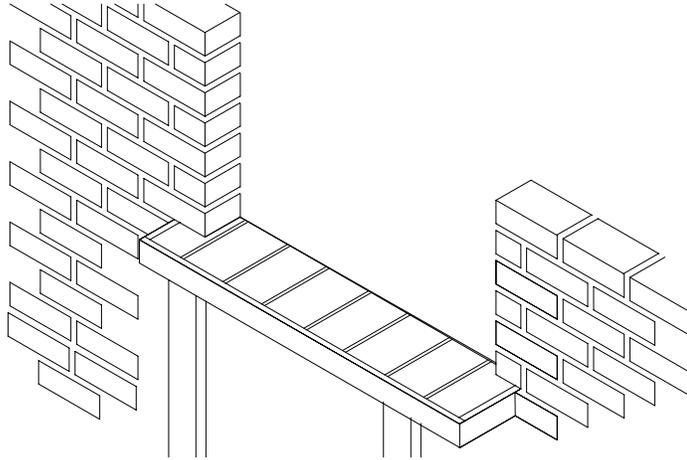
El repisón puede ser desde un chaflán simplemente, hasta un elemento que sobresalga del muro.



REPISON DE CONCRETO

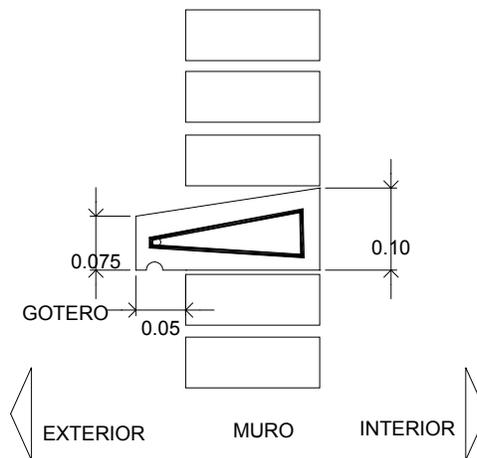
Un repisón solo es funcional si tiene la inclinación adecuada hacia el exterior de la casa. El repisón se hace sobre el muro que tendrá encima a la ventana y puede ser de concreto lo cual necesitamos:

- Colocar la ventana aproximadamente 10 cms. arriba del muro sobre el que se colocará el repisón.



- Colocar la cimbra para el colado y armado del repisón, sin olvidar barnizarlo con aceite quemado o diesel.

La cimbra se coloca con 10 cms de altura en la parte interna de la ventana, con 7.5 cm en la parte externa de la ventana, y saliendo del muro 5 cms.



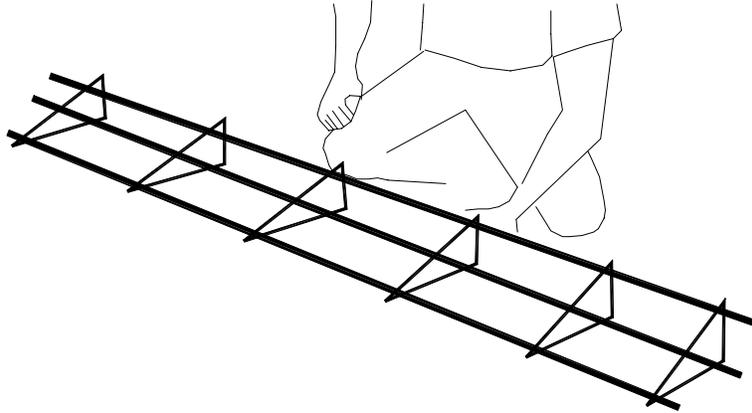
El armado para el repisón, consiste en 3 varillas de 3/8", en forma triangular, con estribos de alambrcn tambi3n en forma triangular, con amarres de alambre recocido. Los estribos deber3n tener una altura de 7 cm para que se recubra 1.5 cm de concreto en la parte superior e inferior, y alcance la altura de 10 cms que dejamos para la ventana.

El ancho de los estribos depende del material con el que estemos haciendo el muro, haremos un ejemplo con muro de tabique:

- Si el muro tiene 14 cm de ancho, el repis3n debe salir 5 cm del muro (Para cualquier tipo de muro el repis3n debe de salir 5 cm).

El estribo debe tener un recubrimiento de 1.5 cm de cada lado entonces, si el muro es de tabique y tiene 14 cm, mas 5 cm que tiene que salir del repis3n, son

19 cm, le restamos 1.5 cm de un lado y 1.5 cm del otro. Por lo tanto, el estribo debe medir 16 cms.



Los estribos los colocamos a cada 25 cm. Para hacer el goterón en la parte inferior del repisón, colocamos una pieza triangular sobre la cimbra, de 1.5 cm de altura x 2 cm de ancho y la clavamos a la base de la cimbra. Ya que se tiene puesta la cimbra, el armado y la herrería de la ventana colocada 10 cm sobre el nivel del muro, comenzamos a colar. El objetivo de que la ventana esté colgada esperando el colado, es, que para su colocación ya no tenga que perforarse el repisón, queda más firme cuando colamos el elemento completo y las anclas quedan ahogadas. La mezcla para el colado es de cemento–arena–grava, proporción 1:2:4.

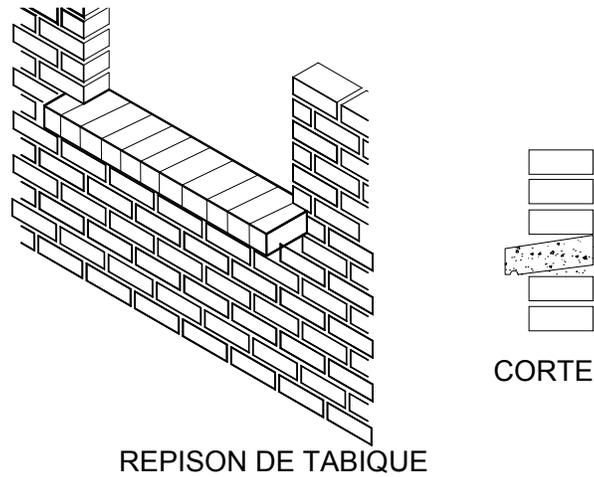
Al momento de colar debemos picar la mezcla para que no queden huecos y cuidar que el colado en la parte superior quede con pendiente. Le damos un acabado con llana metálica. Se descimbra a los 3 días.

Repisón de lámina:

Si preferimos el repisón de lámina, lo que tenemos que hacer, es pedirlo en la herrería, ya que se hace de una sola pieza, con la ventana, lo único que tenemos que hacer, es colocar la ventana con el procedimiento que colocamos en la parte de ventanas de fierro.

Repisón de tabique:

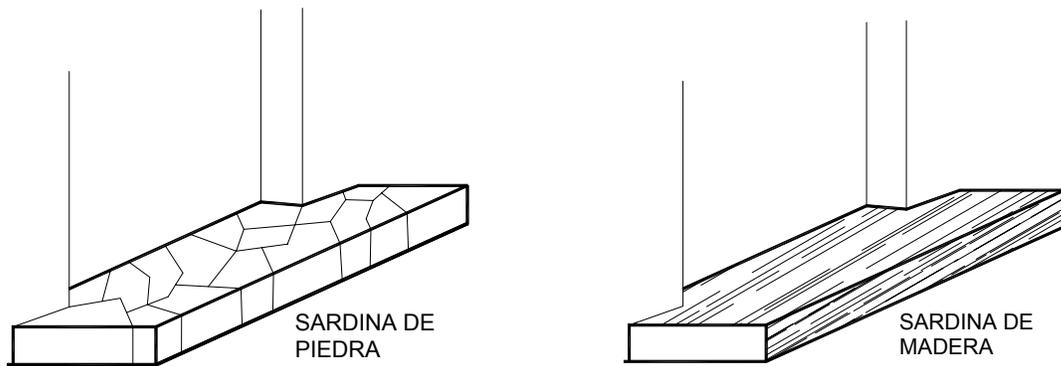
Para este repisón comenzamos a colocar los tabiques inclinados, con la parte más larga hacia fuera del muro, de forma que queden aproximadamente 14 cm fuera del muro. Los tabiques se pegan con mortero de cal–arena, proporción 1:4.



El tabique de barro rojo, absorbe la humedad, por lo tanto, es necesario protegerlo con un aplanado de cal-arena. En el caso de querer que el tabique quede aparente, es decir, que se vea, podemos protegerlo con barníz para madera. Al terminar de hacer el repisón, podemos colocar la ventana, haciendo las perforaciones necesarias para que quede segura.

SARDINELES.

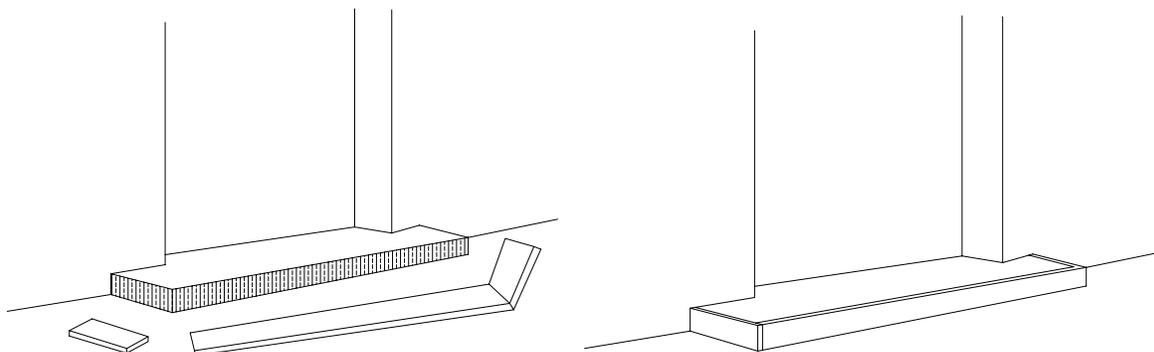
Los sardineles son escalones que se colocan a la entrada de la vivienda, con el objetivo de nivelar la diferencia, entre el piso de la calle, y el piso de la casa, ya que como sabemos, el nivel de la casa es más alto que el nivel de la calle, para evitar inundaciones. Los sardineles también pueden hacerse de diferentes materiales como piedra, tabique, concreto, madera, etc.



El sardinel debe quedar 10 cm a la izquierda de la puerta y 10 cm a la derecha de la puerta. Para el sardinel de concreto, el procedimiento es el siguiente:

- Colocar la cimbra, máximo a 15 cm del piso, para que sea cómodo.

Hacemos el colado con la misma proporción que hicimos para el repisón de concreto, pero sin armado. Le damos un acabado escobillado, para que sea antiderrapante, si lo vamos a dejar así, o podemos ponerle algún tipo de recubrimiento, retiramos la cimbra a los 5 días.

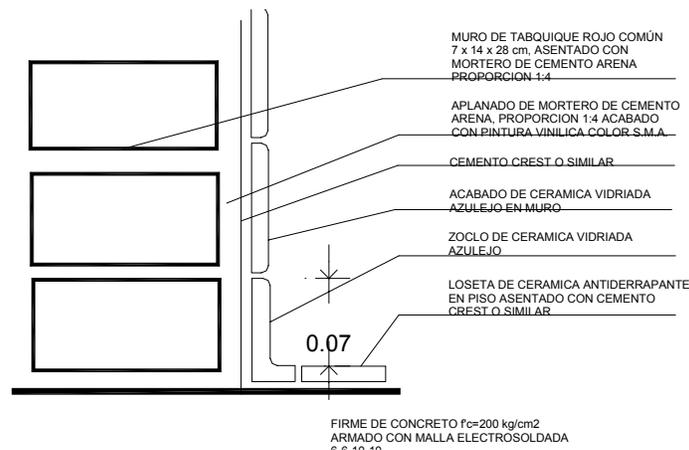


ZOCLOS.

El zoclo es una franja de aproximadamente 10 cm en la parte inferior del muro, que sirve para protegerlo de la humedad, golpes, etc. El zoclo puede ser de mosaico, cemento, vinílico, de cerámica, de madera, etc. El zoclo se coloca cuando se le dio ya el acabado al muro y al piso. Mencionaremos la forma de colocar los tipos de zoclo más comunes:

Zoclo de mosaico o cerámico.

Hay zoclos de mosaico de 10 cm de altura, de diferentes colores y diseños, que se asientan al muro de la misma forma que el azulejo. El zoclo cerámico puede tener una ligera curva en la parte de abajo, o ser recto, los hay de granito, de terrazo, de mármol, vinilo, madera, lámina, etc. Este zoclo se asienta con pegapiso, o con algún producto similar, del que nos pueden informar en las tiendas que se dedican a la venta de estos productos.



Zoclo de cemento.

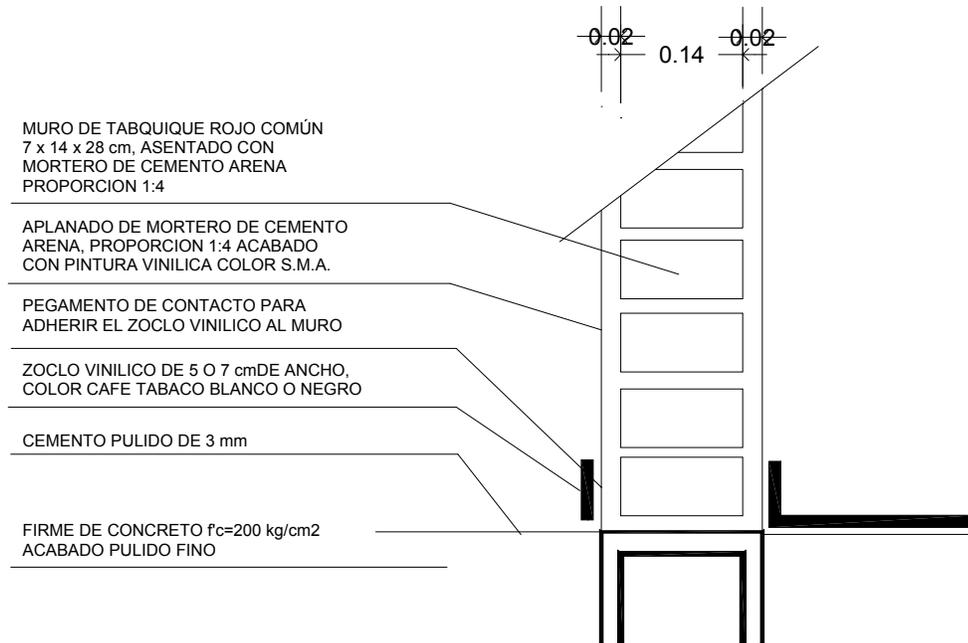
El zoclo de cemento se utiliza cuando el piso es de cemento. Se hace una franja de 10 cm de altura, de la misma forma en la que se hace un aplanado, le damos un espesor de 2 cm, y lo colocamos entre la unión del piso y el muro. Finalmente se pule con llana metálica.

Zoclo vinílico.

El zoclo vinílico se fabrica en rollos, tienen 2 cm de espesor y de 7 a 10 cm de altura. En el zoclo vinílico, podemos encontrar varios colores: blanco, café, tabaco, negro. Procedimiento para colocar zoclo vinílico:

- El piso y los muros, deben tener ya un terminado, esto es, que deben estar aplanados, y el piso con algún recubrimiento.

- El área en la que se vaya a colocar el zoclo, debe estar libre de polvo.
- Trazamos una línea del ancho del zoclo, que nos va a servir de guía para poner el pegamento.



- Ponemos una mano de pegamento de contacto con base de neopreno, este pegamento lo podemos conseguir en la tienda en la que nos vendieron el zoclo, o informarnos en alguna tlapalería.
- Se pega el zoclo con el pegamento y se presiona conforme vayamos poniendo la tira en el muro y piso. Esto no quiere decir que gran parte del zoclo tenga que adherirse al piso; solo algunos milímetros, de forma que quede protegida la esquina que se forma con el piso y el muro.

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES.

AGRIETAMIENTOS.

Los agrietamientos pueden ser de 3 tipos:

- Fisura: la fisura es el agrietamiento más pequeño, mide 1 mm o menos, y no requiere una reparación forzosa, ya que no es un factor de peligro. Sin embargo más adelante mencionaremos como arreglarlas en caso de desearlo.
- Grieta: en el caso de la grieta, existe un daño moderado en el elemento que lo presenta, el espesor es entre 1 a 4 mm, y debe de ser reparado, la mayor parte de las veces sin necesidad de reforzar con varilla o malla.
- Fractura: la fractura es un daño serio, puede tener un espesor de 5 mm en adelante, este tipo de daño si afecta la resistencia del elemento afectado, y requiere de ser reforzado con varilla o malla.

Formas de agrietamientos:

- Vertical.
- Horizontal.
- Inclinado.

De los anteriores, el agrietamiento que debe de tomarse más en cuenta, es el inclinado, ya que con un sismo puede provocarse que se deslicen las partes del elemento afectado, y por lo tanto se derrumben.

Causas de los agrietamientos:

Porque se puso demasiada carga al terreno, esto quiere decir, que el terreno tiene una capacidad de carga de cierto número de kg sobre centímetro cuadrado, en promedio son 2 kg/cm², y por lo mismo el terreno comienza a deformarse y con esto la estructura (casa) que esta sobre el terreno. Porque en este terreno había algún tipo de relleno sanitario, que no fue sacado y sustituido por tepetate, o que si se hizo, pero no fue compactado adecuadamente.

En el caso de rellenar con escombro, corremos el riesgo de que queden huecos. Si el relleno es basura, entonces al descomponerse tomará otra forma, que afectará a la casa. El agrietamiento puede ser causado, no sólo por el terreno, también porque algo en el cimiento no esté bien. En este caso si hacemos el cimiento de piedra y no estamos seguros de que quedó bien acomodada, corremos el riesgo de que queden huecos y al haber un movimiento en la tierra, las piedras se reacomoden y afecten a la casa.

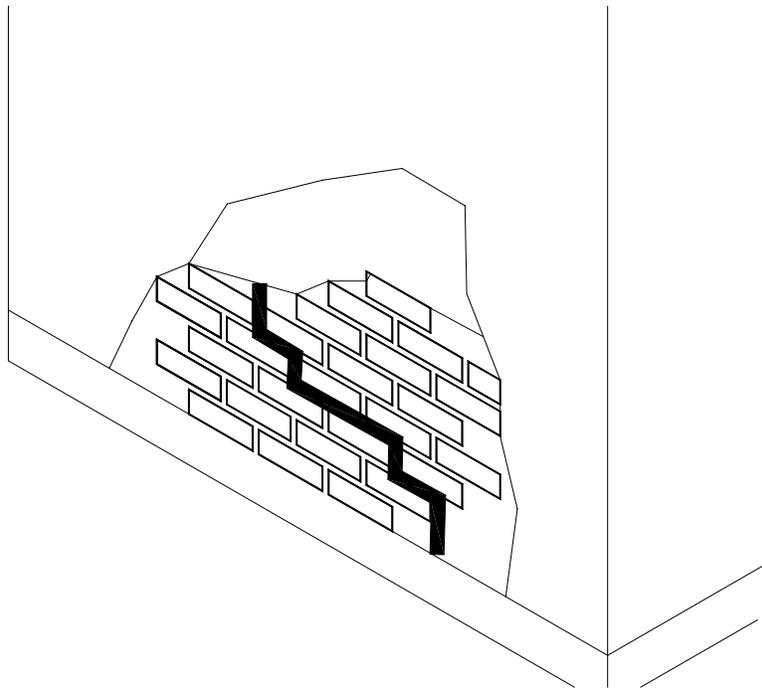
Si usamos en el mortero para pegar la piedra del cimiento, cal en lugar de cemento, el cimiento no tendrá tanta resistencia, y con cualquier movimiento de la

tierra hará que falle la estructura de la casa. Si dejamos algún hueco en el cimiento, que iba a ser usado para pasar tubos de drenaje, y no lo usamos, también tendremos problemas de agrietamientos después. Procedimiento para solucionar las grietas en los muros:

Tenemos que observar el agrietamiento, para determinar que tipo es, esto es ver si solo es una fisura, si es una grieta o si es una fractura, según el grosor, ya que determinamos que tipo de agrietamiento es, haremos lo siguiente dependiendo del grosor.

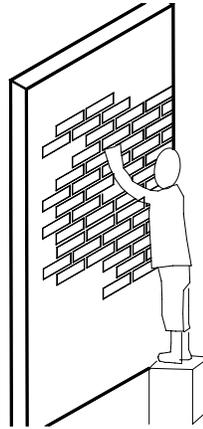
Para Fisuras:

- En general las fisuras y grietas recorren la junta del tabique como se ve en la imagen al final de la explicación de cómo reparar las fisuras.
- Retiramos el aplanado de la parte en que se encuentra la fisura.
- Quitamos el polvo y restos de material de esta parte del muro.
- Se humedece el muro.
- Vamos a aplicar un zarpeado de cemento-arena en proporción 1:3.
- Finalmente terminaremos el repellado con cal-arena, proporción 1:6.



Para Grietas:

- Descubrimos el muro, esto es que al igual que en la fisura, quitamos el aplanado que tenía.

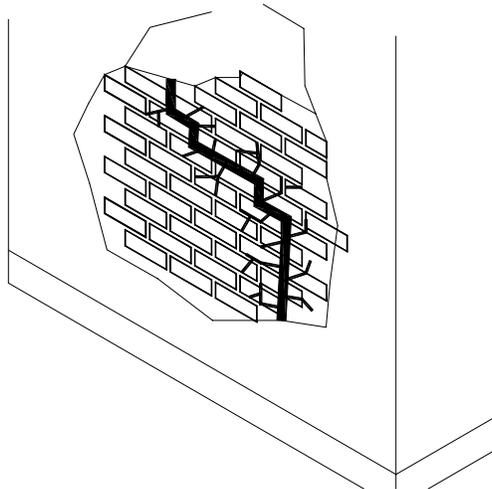


Este procedimiento se hace en los dos lados del muro.

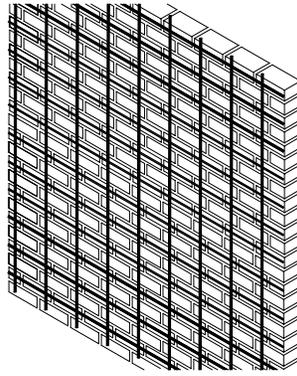
- Humedecemos el muro.
- Lo volvemos a aplanar con un mortero cemento-arena, proporción 1:3.

Para Fracturas:

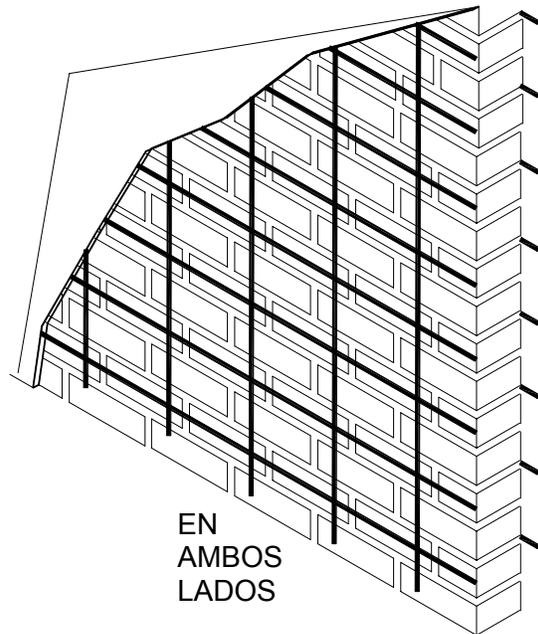
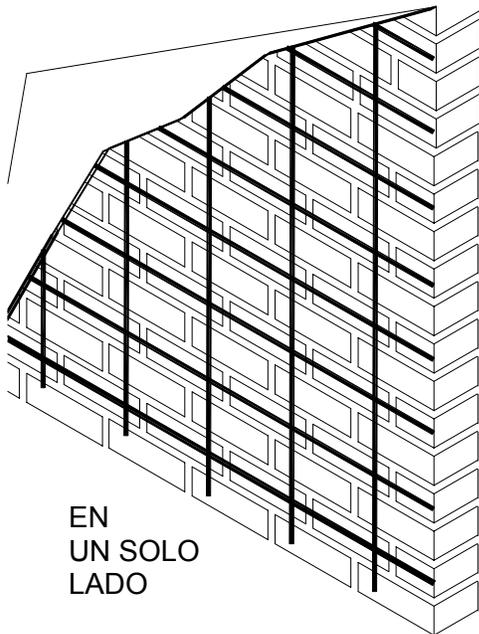
Sabemos más específicamente, que se trata de una fractura, porque el agrietamiento no se nota solo en las juntas de los tabiques, sino que los rompe, como vemos en la imagen.



Si es necesario, apuntalamos el muro, ya que si es de carga, esto ayuda mientras se repara, quitamos el aplanado de ambos lados del muro completamente. Vamos a poner todos los clavos que creamos necesarios para que la malla quede bien colocada. Ahora si colocamos la malla, también a ambos lados del muro, esta malla será 6x6-10/10.



La malla no debe de quedar floja, ni pegada al muro, ya que la mezcla debe entrar en ella, la malla la podemos encontrar en hojas de 2.50 m x 6.00 m, o en rollos de 2.50 m x 40.00 m, nosotros escogeremos lo que más nos convenga. Finalmente aplicamos el aplanado de mortero cemento-arena, proporción 1:3.

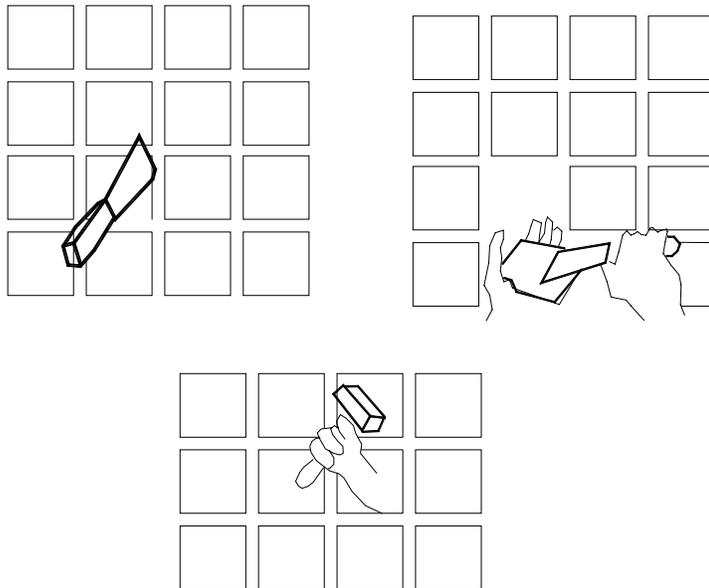


RESANE DE AZULEJOS.

El resane se hace cuando el emboquillado de los azulejos del baño o de la cocina, se está cayendo o ha cambiado del color debido a las actividades que se realizan en el lugar. El procedimiento es el siguiente:

- Con una espátula se va quitando las partes que estén flojas.
- Estas áreas deben quedar sin residuos de polvo y material suelto.
- Luego con cemento blanco o con pega azulejo hacemos una mezcla que iremos aplicando en los espacios vacíos.
- La mezcla sobrante en las juntas, se va retirando con un trapo húmedo.
- Finalmente solo tenemos que esperar a que seque, en el caso del baño, antes de usar la regadera.

Si alguna de las piezas se desprende, la dejamos remojar desde un día antes y con cincel y martillo picamos el área de donde se desprendió, para que vuelva a colocarse la mezcla de pega azulejo y agua, en la cara del azulejo que irá en la pared, la mezcla deberá extenderse en toda la superficie y esquinas de la pieza. Finalmente al colocar la pieza en su lugar, le damos unos golpes suaves con el mango de alguna herramienta, hasta que la pieza quede al nivel de las demás. Al igual que en las juntas, retiramos el material sobrante con un trapo húmedo.



REEMPLAZO DE INSTALACIÓN DE UN VIDRIO.

Necesitamos las siguientes herramientas: pinzas de metal, espátula, cepillo de alambre, brocha, destornillador, martillo, cincel para madera, barniz o pintura. El primer paso es retirar el mástique con el destornillador, martillo y la cuchilla, con cuidado para no maltratar el marco. El mástique puede ablandarse antes con alguna flama (lámpara de soldar). Con las pinzas quitamos las grapas o los clavos que tenga la ventana. Es recomendable que cubramos el piso con periódico para que sea más rápido y fácil retirar los escombros al momento de terminar.

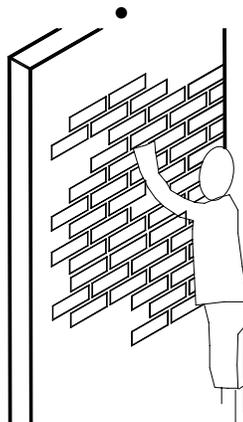
Se quitan los restos de vidrio con un guante de carnaza o similar para no cortarnos, se limpia el marco, de forma que no queden ni trozos de vidrio ni de mástique por medio del cepillo; se prepara la superficie para pintarla o barnizarla, lijándola primero, se pinta si es de metal y se barniza si es de madera; usaremos nuevamente mástique, así que se reblandece amasándolo, y se distribuye otra vez a lo largo del marco de la ventana en forma de cordón; colocamos el vidrio que debe de ser de 3 a 4 mm más chico que la medida del marco.

El espesor del vidrio depende del tamaño de la ventana, si la ventana es más grande, entonces el espesor del vidrio también, se asegura el vidrio con una moldura de madera o una vagueta, al clavar las cuñas o clavos se debe tener cuidado, para terminar, se rellenan los espacios entre la ventana y la moldura, con mástique y se va acomodando en las zonas más difíciles, con la espátula. En las ventanas de aluminio se utilizan tiras de hule, en lugar del mástique. En todo tipo de ventanas se puede colocar en lugar de mástique, silicón.

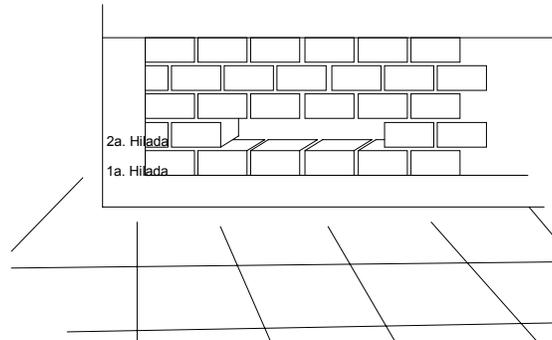
SALITRE.

El salitre lo podemos distinguir de la humedad, por su apariencia esponjosa, y para eliminarlo podemos hacer lo que sigue:

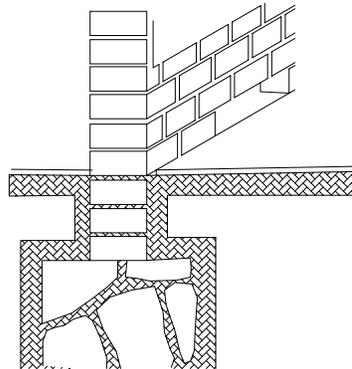
- Quitamos el aplanado en la parte dañada, y un poco más.



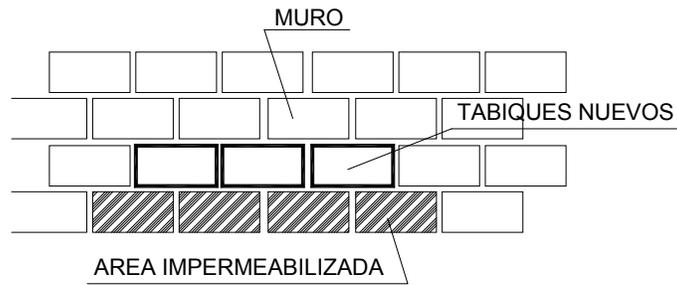
- Aplicamos con brocha ácido muriático, que podemos comprar en alguna tlapalería, este producto tiene ciertas instrucciones en la etiqueta que tenemos que seguir.
- Después resanamos el área con mortero cemento-arena, proporción 1:3, no usar yeso.
- Si el problema es mayor, entonces podemos darle otra solución:
- Quitamos el aplanado de la zona afectada, pero por ambos lados del muro.
- Vamos a quitar de la segunda hilada del muro, de piso a techo, 1 tabique y la mitad del otro como se ve en el dibujo:



- Después aplicamos impermeabilizante sobre los tabiques que quedaron dentro.



- Luego colocamos tabiques nuevos en el hueco que quedó, utilizando un mortero cemento-arena, proporción 1:3, si deseamos mayor seguridad de que el salitre no saldrá más, entonces agreguemos al mortero un aditivo expansor de concreto que podemos comprar en cualquier lugar donde vendan este tipo de materiales.

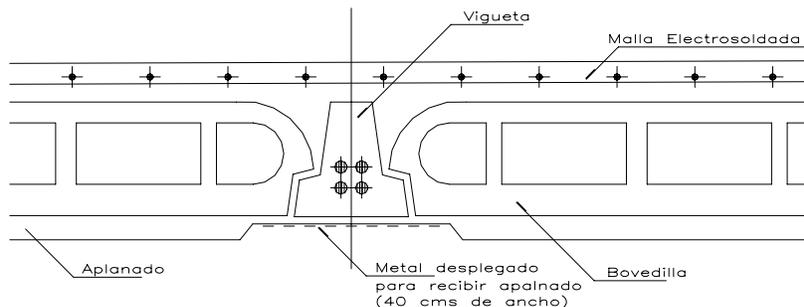


Después de haber colocado los tabiques, si la parte dañada es muy extensa, entonces comenzamos el mismo proceso con los siguientes 2 tabiques. Una vez terminado, damos un zarpeo de mortero cemento-arena, y después el aplanado que tenía el muro.

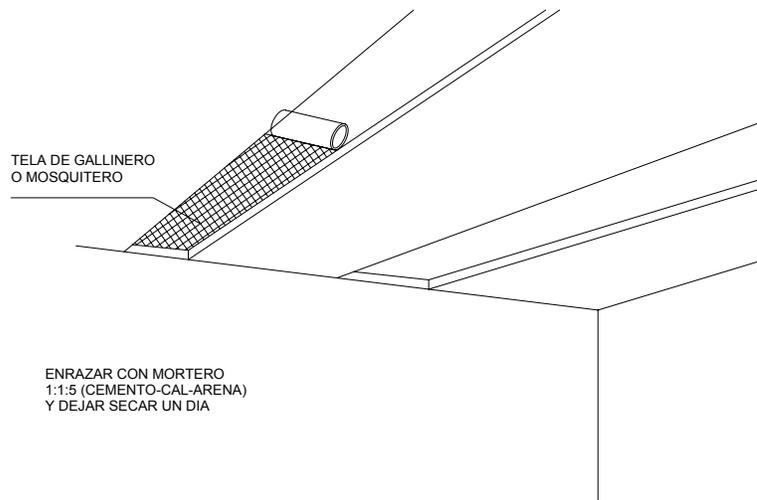
FISURAS PROVOCADAS POR UNA TRABE.

Este tipo de fisuras se provocan por que la trabe con el tiempo se va venciendo y rompe el aplanado, o simplemente porque el aplanado no estuvo bien puesto. La solución será la siguiente:

- Quitar al aplanado 10 cm a cada lado de la trabe.



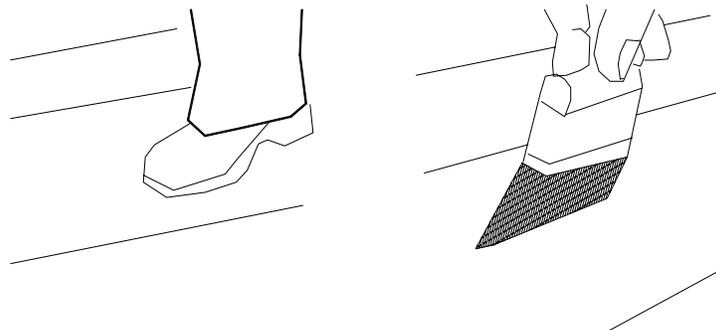
- Compramos tela de gallinero y la clavamos en el techo, ligeramente despegada de este, ya sea 1 o 1.5 cm.



- Volvemos a aplanar con una mezcla de mortero cemento-cal-arena, proporción 1:1:5, y se deja secar mínimo 1 día.
- Después de transcurrido 1 día, le damos el acabado del resto de la losa, o le pasamos una flama para que quede apalillado.
- Se recomienda que mejor se de un tiroleado a todo el techo para que se vea parejo.

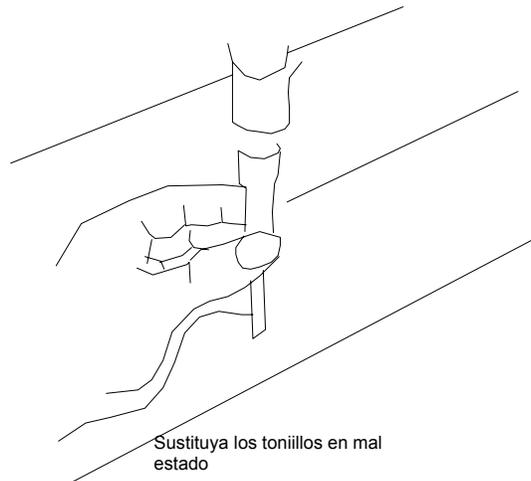
GOTERAS.

Para la solución de goteras sugerimos ver la parte de impermeabilización. REPARACIÓN DE PISOS DE DUELA. El piso de duela comienza a hacer ruido con el paso del tiempo, una de las formas de solucionarlo es resanar las juntas con sellador, sin embargo si las duelas están flojas, entonces lo mejor será sustituir los clavos, ya que en algún momento próximo volverán a sonar.



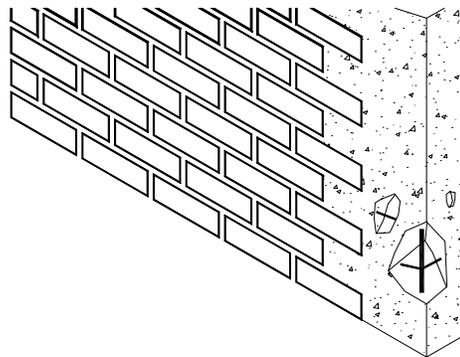
Para evitar el crujido, resane las juntas
con plaste o sellador

Si nos decidimos por sustituir los clavos por tornillos nuevos, tenemos que perforar primero la duela con taladro y atornillar el tornillo al polín o viga que carga a la duela.

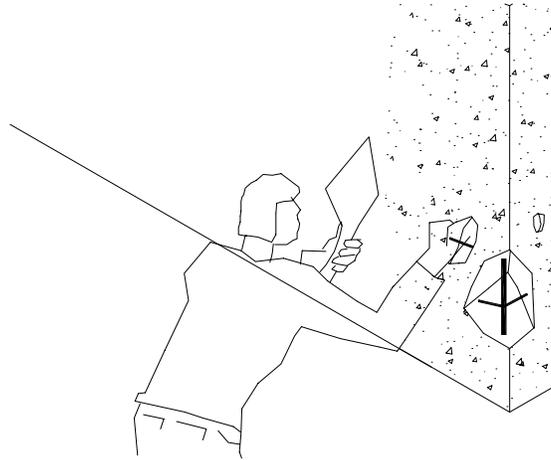


Estructura (castillos, trabes, dalas)

HUECOS EN EL CONCRETO.

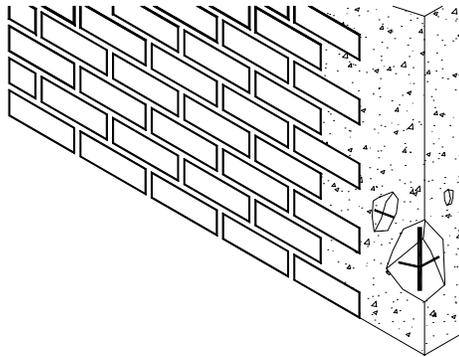


Esta imagen es un ejemplo de lo que estamos llamando un hueco en el concreto. Para solucionar el problema, si el concreto está fresco, entonces solamente vamos a resanar el hueco con mortero cemento-arena 1:6. Si el concreto está seco, humidecemos la zona con mucho agua 2 horas antes de resanarla, hacemos el mortero cemento-arena, 1:6, pero le vamos a agregar un aditivo para unir concreto, este aditivo lo podemos comprar en los lugares donde venden material para impermeabilizar.

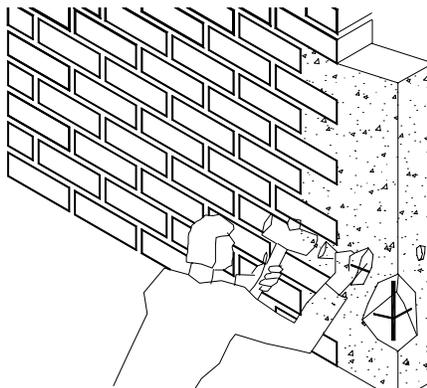


SEGREGACIÓN.

Tenemos segregación en alguna parte de la estructura, cuando se ve la grava acumulada en alguna zona específica.



Lo que tenemos que hacer es; quitar con un cincel la grava que está suelta, y luego si queda un hueco, lo resamos de la misma forma, que se mencionó en los "huecos en concreto".

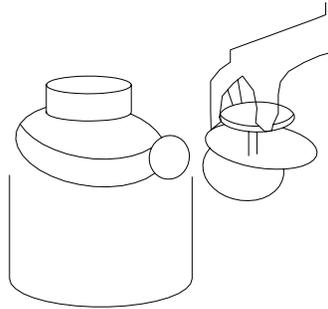


HUMEDAD

Si vemos manchas de humedad en los muros o piso, y además de las manchas la pared está mojada, se aflojan los azulejos, etc., tenemos un problema de humedad debido a fugas en la calle, de los vecinos, o en nuestra casa, que la afectan. Lo que haremos será lo siguiente:

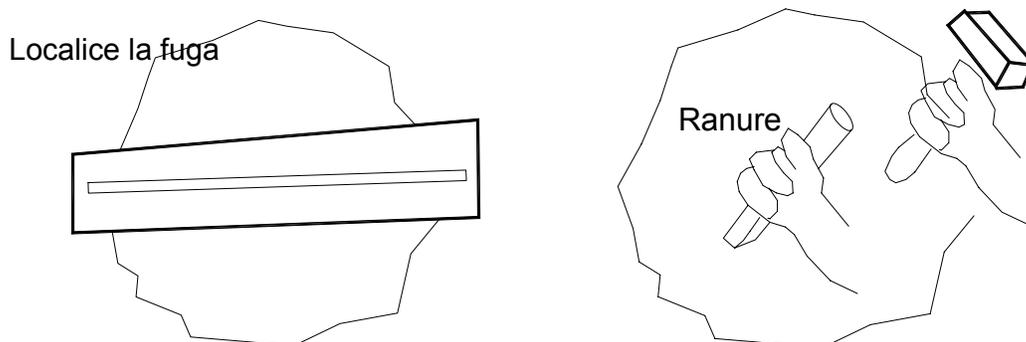
- Detectar si es una fuga de la instalación, hidráulica o sanitaria

Si se trata de la primera entonces la parte más afectada estará generalmente en muro, y si se trata de la instalación sanitaria, entonces la parte más afectada estará en el piso, o en el techo si tenemos un baño arriba, todo depende de la ubicación de los espacios. Para arreglar una fuga de la instalación hidráulica, el primer paso será cerrar la llave de paso, esta es la que está en el cuadro a la entrada de la vivienda y la del tinaco.



Abrimos cualquier llave para que se salga el agua que haya quedado en la tubería.

Con cincel delgado y martillo vamos a retirar el aplanado de la parte afectada del muro hasta encontrar la tubería y después localizamos la parte afectada de esta.



Si la fuga está entre la unión de dos tubos, entonces soldamos con una lámpara de plomería, de forma que quede la soldadura uniforme. Si lo que sucede es que el tubo está roto, entonces cortamos con segueta la parte afectada, y compramos

otro trozo de tubo del mismo diámetro, y dos coples, con lija de agua lijamos las paredes interiores y exteriores, unimos la parte a la tubería anterior y luego soldamos los extremos como cuando se pone un tubo nuevo.

¿Cómo lo vamos a soldar?

Necesitamos una lámpara para soldar, una lija de agua, y grasa para soldar del no.50, para tubería de cobre, o del no. 95 para tubería de gas (Tipo L), una soldadura de carrete, los dos coples y el pedazo de tubo que ya mencionamos. Lijamos los extremos de los tubos, en el exterior, cuidando no pasarnos o perforarlo, y también lijamos los interiores de los coples. Ponemos grasa para soldar en los extremos del tubo y en el interior del cople y los unimos.



INSERTE DE TUBOS A COPLE

Encendemos la lámpara para soldar, y acercamos la soldadura a la unión entre el tubo y el cople y comenzamos a acercar el fuego para derretir la soldadura. La soldadura debe quedar como un cordón parejo alrededor de la unión entre tubo y cople.



Cortatubos



Rimador



Lija



Pasta Fundente



Soldadura



Soplete

Se abre la llave de paso del cuadro y del tinaco, para ver que la fuga ya no existe. Ya que comprobamos que la fuga no existe, entonces resanamos la pared. Algunas veces la fuga de instalación hidráulica también está en piso, en estos casos se sigue el mismo procedimiento que ya mencionamos.

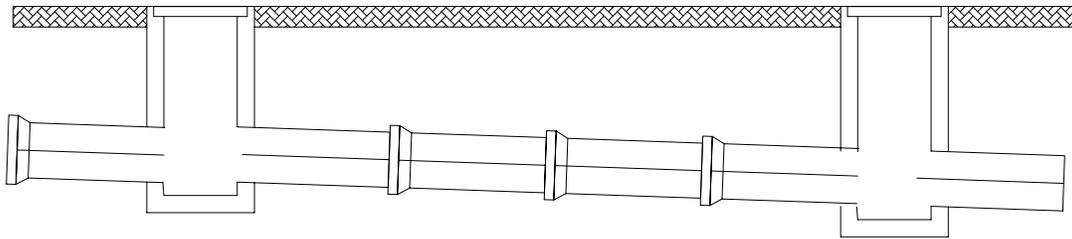
MANTENIMIENTO EN INSTALACIÓN SANITARIA.

TUBO DE DRENAJE TAPADO.

En el caso de que comencemos a percibir malos olores, en las coladeras, podemos hacer dos cosas:

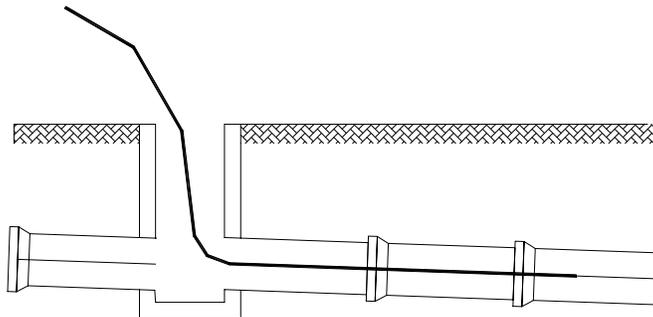
Muchas ocasiones el mal olor se provoca porque la coladera está seca, así que lo primero que tenemos que probar, es el hecharle agua.

Si la primera opción no funciona, entonces debemos checar si está tapada, esto se puede saber, si en el registro de la coladera que tiene el mal olor, está llena.



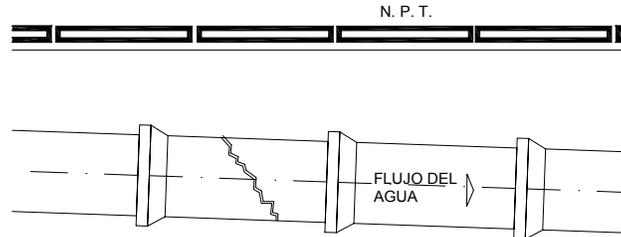
En este caso tenemos que destapar el registro.

Luego tenemos que introducir una varilla y remover lo que tapa el tubo.

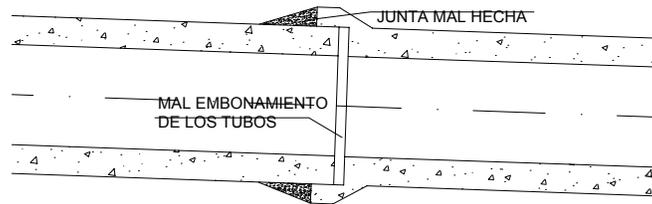


RUPTURA DE TUBOS.

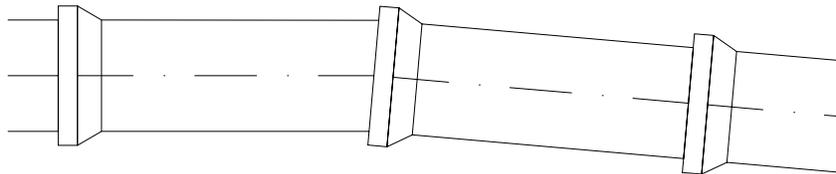
Si el tubo estuviera roto, sería por causas como que el tubo estuviera mal asentado.



Porque el tubo hubiera estado mal unido:



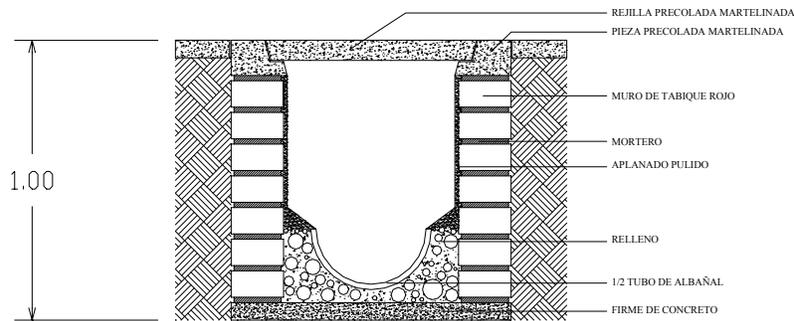
Porque al cambiar de dirección en el tubo del drenaje, este no embonara bien, porque no colocamos el tubo lo más recto posible, como debe de ser.



CAMBIO DE DIRECCION,
POR MUY MINIMO QUE SEA
EL TUBO NO EMBONA BIEN

Por cambios de pendiente en los cuales llega a un punto en que se estanca las aguas negras, de esta forma comienza a fugarse. Si la pendiente es demasiada, entonces las paredes del tubo comienzan a erosionarse con el paso del agua, de este modo se adelgaza, hasta que el agua pasa a través de él.

Si el tubo está roto, entonces: Tenemos que retirar el lodo que se ha formado debido a la humedad. Después haremos un registro ciego, esto es que no tenga una tapa que se pueda retirar para checar que hay abajo.

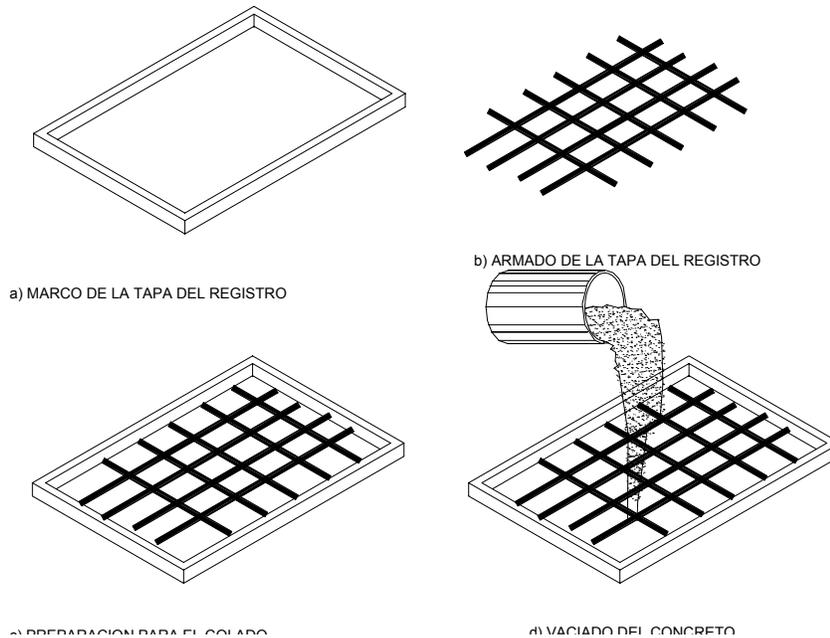


REGISTRO 40 X 60

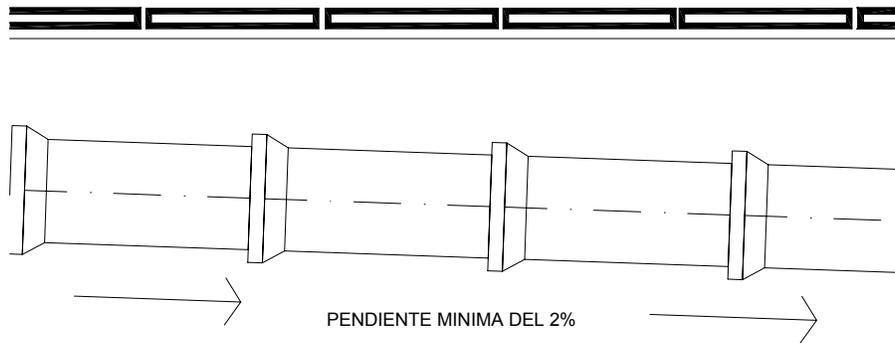
Después hacemos la tapa:

- Primero colocamos bolsas de cemento y sobre ellas un marco de madera.
- Después se arma una parrilla con varillas de 3/8".

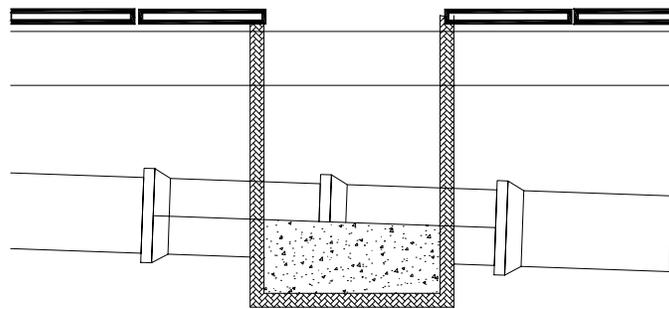
La parrilla de acero se mete en el molde de madera, pero antes se colocan algunas piedras pequeñas para que quede calzada, y el concreto penetre en todas partes. Después mojamos la parrilla que está dentro del molde de madera. Colamos el concreto, lo curamos y después le quitamos el molde y despegamos el papel y así ya quedó la tapa.



Cuando la unión queda mal y se dan fugas, lo que tenemos que hacer es un dado de concreto, comenzamos con la excavación que debe de verse de la siguiente forma, ya con cimbra

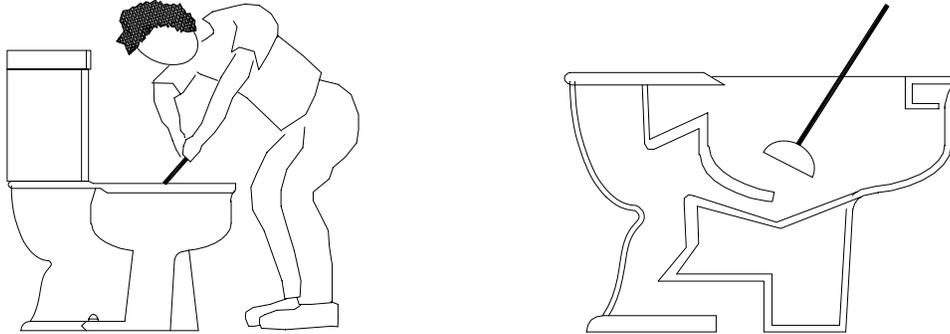


Obviamente no debemos usar el drenaje mientras componemos la tubería. Colamos con una mezcla de cemento-arena-grava, en proporción 1:2:2, además le ponemos un aditivo impermeabilizante, que quede aguado, hasta que se cubra la parte donde se fuga el agua.



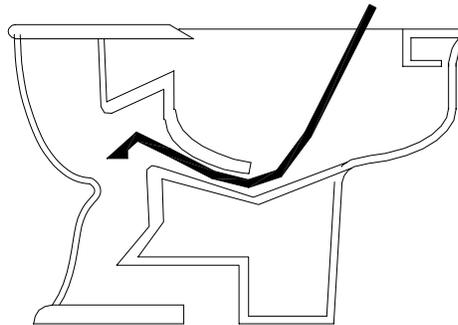
EXCUSADOS TAPADOS EXCUSADOS TAPADOS.

Para destapar un excusado primero intentaremos usar una bomba de hule, a la que le aplicaremos vaselina en la orilla para que resbale fácilmente, cubrimos con la bomba el orificio del fondo de la taza y bombeamos varias veces hasta que se vaya el agua.



Si este consejo no funciona, es porque la taza necesita una sonda, que podemos hacer con un alambre.

La sonda la tenemos que introducir en la taza con cuidado para no dañarla, y comenzar a girarla y empujarla, hasta que logremos que se destape.



Si aún así el excusado no se puede destapar, entonces se tiene que desarmar, como lo veremos en la siguiente parte, que también nos explica que hacer en caso de fugas en el excusado.

FUGAS DE EXCUSADO.

Las fugas en el excusado se deben generalmente a que el sello está mal, para cambiarlo haremos lo siguiente:

- Cerramos la llave de paso que lleva el agua al excusado.
- Se le saca el agua a la caja.

Ya que le sacamos el agua, quitamos la caja, para hacer esto tenemos que aflojar los tornillos que tiene al fondo.



Quitamos los tornillos que detienen la base de la taza, rompemos el sello, volteando la taza y quitandolo con una espátula, también debemos retirar lo que quede en el piso. Colocamos un nuevo sello, y ponemos sellador en la base de la taza.

Ponemos otra vez la taza en su lugar y la presionamos para que se adhiera, y finalmente lo volvemos a atornillar.

DESTAPAR EL LAVABO.

Si el caso es que está tapado y el agua se va poco a poco, haremos lo siguiente:

- Si el tubo es de P.V.C entonces le vaciamos agua caliente hasta que se destape, si el tubo es de metal, entonces le echamos el agua hirviendo hasta que se destape, esto quiere decir de 3 a 4 litros hasta que se detape.
- En el caso de que esté totalmente tapado, entonces utilizamos la bomba de hule.

LAVADO DE TINACO.

Es necesario lavar el tinaco, ya que este comienza a llenarse de bacterias que con el tiempo pueden dañar nuestra salud, el proceso para lavar el tinaco es el siguiente:

- Cerramos la llave de paso que lleva el agua hacia el tinaco, y esperamos a que con el uso se vacíe la que contiene el tinaco.
- Quitamos el flotador, en el sentido contrarios del reloj.
- Tapamos la salida del tubo del tinaco, con un trapo para que los residuos no entren.
- Tallamos las paredes del tinaco con un cepillo de cerdas naturales o de plástico, así como la tapa.
- Se diluye una taza de cloro, en una cubeta de 20 litros y aplica en las paredes del tinaco y en la tapa, esto es para matar las bacterias.
- Al terminar de tallar, llenamos nuevamente el tinaco, la tapa debe sellar perfectamente, si no es así ponemos un plástico sobre la boca del tinaco, y encima, ahora si la tapa.

Ponemos otra vez la taza en su lugar y la presionamos para que se adhiera, y finalmente lo volvemos a atornillar.

DESTAPAR EL LAVABO.

Si el caso es que está tapado y el agua se va poco a poco, haremos lo siguiente:

- Si el tubo es de P.V.C entonces le vaciamos agua caliente hasta que se destape, si el tubo es de metal, entonces le echamos el agua hirviendo hasta que se destape, esto quiere decir de 3 a 4 litros hasta que se detape.
- En el caso de que esté totalmente tapado, entonces utilizamos la bomba de hule.

LAVADO DE TINACO.

Es necesario lavar el tinaco, ya que este comienza a llenarse de bacterias que con el tiempo pueden dañar nuestra salud, el proceso para lavar el tinaco es el siguiente:

- Cerramos la llave de paso que lleva el agua hacia el tinaco, y esperamos a que con el uso se vacíe la que contiene el tinaco.
- Quitamos el flotador, en el sentido contrarios del reloj.
- Tapamos la salida del tubo del tinaco, con un trapo para que los residuos no entren.
- Tallamos las paredes del tinaco con un cepillo de cerdas naturales o de plástico, así como la tapa.
- Se diluye una taza de cloro, en una cubeta de 20 litros y aplica en las paredes del tinaco y en la tapa, esto es para matar las bacterias.
- Al terminar de tallar, llenamos nuevamente el tinaco, la tapa debe sellar perfectamente, si no es así ponemos un plástico sobre la boca del tinaco, y encima, ahora si la tapa.

FUGAS DE AGUA EN EL LAVAMANOS

En la mayor parte de las ocasiones, vemos que la fuga en el lavamanos se da porque ya no sirven o la rondana o el empaque, de esta forma tenemos que cambiarlo así:

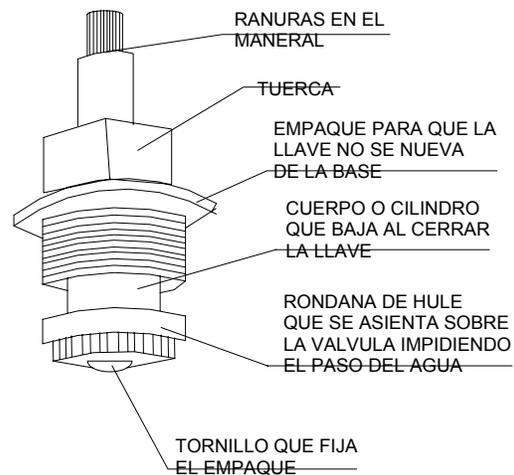
1. Cierra la llave de paso del lavamanos, si no tienes, cierra la del tinaco.
2. Quitamos el tornillo que fija la manija.



3. Con una llave de perico aflojamos la tuerca, y sacamos la pieza.

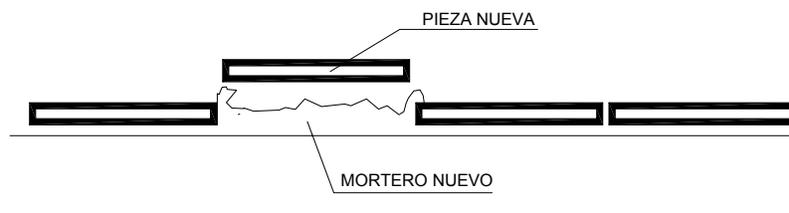


4. Sustituimos el empaque

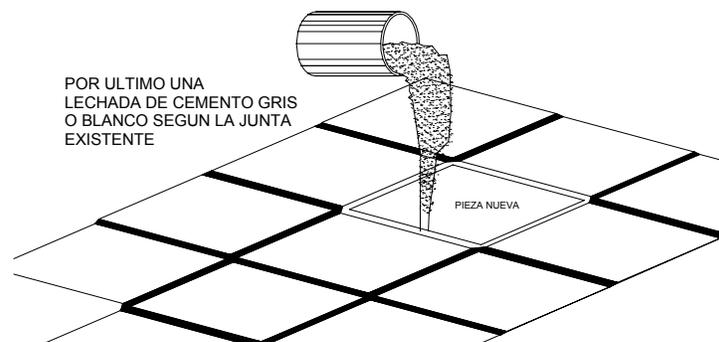


REPARACIÓN DE PISOS.

Quitamos la pieza rota, con cincel y martillo, también quitamos los restos de mortero, de firme. Antes que nada, probamos si la pieza que vamos a colocar, entra en el espacio que acabamos de desocupar. Humedecemos el área en la cual vamos a pegar la pieza, y esta pieza debe haberse estado remojando desde un día antes. Hacemos un mortero cemento-arena, proporción 1:5. El espesor del mortero debe de ser a mucho de 2 cm., de esta forma debemos ajustar el espesor del mortero, para que la pieza quede al nivel de las demás.



Al colocar la pieza, le pegamos con la parte del mango de la cuchara para que entre bien. Se junta finalmente con una lechada, de cemento blanco o gris, según hayan sido las juntas pasadas.



Para terminar únicamente limpiamos y dejamos secar 24 hrs.

En el caso de la loseta cerámica, aplicaremos un mortero especial, para este tipo de piezas, que conseguiremos precisamente donde compramos estas últimas. El mortero se aplica con una llana dentada para que al momento de aplicar en el firme, queden surcos en el mortero. Fuera de estos detalles, el procedimiento es el mismo.

La loseta vinílica es una pieza plástica, al momento de maltratarse se quita con espátula y thinner, también se quita el pegamento que haya quedado en el firme. Se extiende el pegamento para la loseta vinílica, se coloca la pieza y se le pone un peso encima por algunas horas (3 o 4). Se limpia el exceso de pegamento con un trapo que hayamos humedecido con algún solvente. Tenemos que recordar que en este tipo de loseta, las uniones entre las losetas, no deben llevar juntas o espacios. En el caso de que alguna esquina se empiece a despegar, inmediatamente se pega con cualquier pegamento de color amarillo.

BIBLIOGRAFÍA

(1972). Fiches groupe de recherche sur les techniques rurales. Francia.

52% Del Mundo Sin Casa, Revista Mensaje. Vivienda deficit, paises en desarrollo. Autoconstrucción de vivienda. Alternativas. Participación de la Iglesia.

ABRAMS, C. (1964). Housing in the modern world. Londres, Faber and Faber.

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. (1972). Economically appropriate technologies for developing countries. E.U.A..

AGUILAR MEJIA, RAUL DIEGO. (1982). La Vivienda popular en México. México. Localizado en la biblioteca del U. ANHUAC con clave HT 169 M6.

AGUILAR, RAUL DIEGO. (1994). La vivienda para México, IPN. Localizado en la biblioteca del IPN con clave 7281 A283.

ALLEN, EDWARD. (1978). La casa otra: la autoconstrucción según el M.I.T. México, Gustavo Gili. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 C3 4617.

ANDER, EZEQUIEL. (1969) Autoconstrucción y desarrollo de la comunidad. Argentina. Librería de las Naciones Unidad. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 361 A 52.

ARCO GRASSNER UND PARTNER. (1982). Modo de construcción de una vivienda con estructura de madera. Alemania. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 A7 14691.

ARQ. GUSTAVO GUERRERO. Reparaciones y Mantenimiento de la Casa. México, D.F. Árbol Editorial, 1999.

ARQ. LUIS NAPOLEON RUVALCAVA ROSAS. (1995). La vivienda para trabajadores no Asalariados de escasos recursos, la experiencia INDECO. México. Tesis UNAM.

ASOCIACIÓN PARA LA VIVIENDA "MI CASITA". (1986). Suceso Histórico para un Derecho. Colombia. Proceso comunitario de los Damnificados autoconstructores de la invasión, sector Nuevos Conquistadores. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 40 V44.

AURELIO FERRERO. (1994). Viviendo y Construyendo. México. Localizado en la biblioteca de la U. ANAHUAC con clave TH 4813 V58 UAN G.

AUTOCONSTRUCCIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA, GRUPOS DE TRABAJO. (1986). United Nations Center for Human settlements (Habitat). Nairobi. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 U5 14573.

BANOBRAS. (1970). Manual de autoconstrucción Banobras. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.8172 B3 2245.

BAZANT SÁNCHEZ JAN. (1985). Autoconstrucción y vivienda popular. México, Trillas. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.8172 B3 10635.

BAZANT, J. (1979). Tipología de la vivienda urbana, México, Ed. Diana.

BAZANT, JAN S. (1979). Rentabilidad de la vivienda de bajos ingresos. México, Editorial Diana. Biblioteca ESIA IPN. Localizado en la biblioteca del IPN con clave 728.1 B362.

BECERRA, AIXA. (1987). Como Organizar Su Propio Centro de Documentación. Autocnstrucción y centros de documentación. Bogota, Colombia.

BECERRIL L., DIEGO ONÉSIMO. Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Mécio D.F. 7ª. Edición.

BECERRIL L., DIEGO ONÉSIMO. Manual del instalador de gas L.P. México, D.F. 4ª. Edición.

BENIGNO, ALFREDO. (1992). Vivienda progresiva autoconstrucción (tesis UNAM).

BOSCO LEÓN ARREOLA, GERARDO. (1986). Viviendo por autoconstrucción en Iztapalapa, D.F. México. Tesis UNAM. Localizado en la biblioteca COPEVI con la clave 700 b 67.

CAMPERO CALDERÓN SAINZ, BEATRIZ. (1999). Tesis : "alternativa de vivienda en la Cd. De México". México, UIA. Localizado en la biblioteca de la UIA con la clave X2. U99 11453.

CÁRDENAS GUTIÉRREZ EUSEBIO. Autoconstrucción de la vivienda rural. UAEH, UNAM. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 0001493 C202.

CARITAS. (1980). Vivienda popular. Argentina. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 040, C37.

CARLO AYMONIMO. (1976). La Vivienda Racional: Ponencias de los Congresos CIAM 1982-1930. México. Localizado en la biblioteca de la U. ANAHUAC con la clave NA 7102 V58.

CEMENTOS APASCO. (-). Mi Casa: manual de autoconstrucción. México.

CEMENTOS MEXICANOS. (1984). Manual de autoconstrucción y mejoramiento de la Vivienda. México. Localizado en la biblioteca de la UNAM con la clave TH 4815 M 35.

CEMENTOS TOLTECA. (1984). Manual tolteca de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 M3 6320.

CENTER FOR ENVIRONMENTAL STRUCTURE. (1975). Vivienda generada por patrones en Mexicali, B.C. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO230 C37.

CENTRO COOPERATIVISTA URUGUAYO. (1983). Planificación de 2 cooperativas de ayuda mutua en Montevideo, Uruguay. Red nacional de Investigación Urbana, México.

CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y REGIONALES. (1989). Proyectos alternativos de hábitat popular promovidos por organismos gubernamentales. Argentina. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000855 C187.

CENTROS DE ESTUDIOS Y PROMOCIÓN DEL DESARROLLO. (1987). Vivienda popular: autoconstrucción y lucha por el agua. Perú. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 40 D49.

CENTRO IMPULSOR DE LA HABITACIÓN. (1975). Manual De Vivienda En México. México, CIHAC.

CENTRO INTERAMERICANO DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO. (1962). Self help housing guide. Colombia, OEA...

CENTRO OPERACIONAL DE VIVIENDA Y PLANEAMIENTO, A.C. (COPEVI). (1977). Investigación sobre vivienda tomos I, II y III. México, COPEVI.

CENVI. (1987). La Participación popular en la gestión del desarrollo Urbano y la vivienda. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO515 CEN8.

CENVI. (1988). Tu vivienda. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO988 CE 40.

CIHAC. (1974). Manual de la vivienda en México. México, Edicol. Biblioteca de la UNAM.

COMBE AYALA, ARTURO. (1990). Manual básico del autoconstructor. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 C6 17056.

COMISION DE ASENTAMIENTOS HUMANOS. (1995). Aplicación de la Estrategia Mundial de la vivienda Hasta el año 2000. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 02434 ST HR SS-7 UN.

COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERIA SANITARIA DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA. Cartilla de saneamiento, agua. México, D.F. S.S.A. 1967.

COMISION CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SANITARIA DE LA SECRETARÍA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA. Vivienda, cartilla de saneamiento. 1967.

COMISIÓN DE CONURBACIÓN DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO BALSAS. (1979). Experiencias del Programa Piloto de autoconstrucción en Lázaro Cárdenas, Michoacán, México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO427 C131.

CONDAK-PULTE. (2000). Manual para Vivienda Progresiva. Guía de autoconstrucción para la adición de áreas a casas unifamiliares. Contiene plano, listas de materiales y herramientas, detalles de instalaciones y propuestas de fachadas.

CONESCAL, A.C. Tecnología de tierra y su aplicación en la construcción de espacios educativos. México, D.F. CONESCAL. 1982.

CONESCAL, A.C. Vivienda para el maestro rural. Edición conmemorativa del Xxo. Aniversario 1964-1984, México, D.F., 1984.

CONFERENCIAS Y MESA REDONDA, INEGI. (1985). La vivienda popular en la ciudad de México, Características y Política de solución a sus problemas. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 444 U52,2.

CONOLLY PRICILLA. (1979). Uncontrolled Urban Settlements and "Self Build". What Kind of a Solution?. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO454 L26.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (1979). Memoria de la 1ª. Reunión Nacional sobre Investigaciones en autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 486.01 C66.

COPEVI. (1975). Hacia la implantación de un sistema popular de producción de viviendas. El cooperativismo de vivienda suplemento A.3. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO566 COP21.

COPEVI. (1977). La producción de la vivienda en la zona Metropolitana de la Ciudad de México. México, COPEVI (investigación sobre la vivienda vol. 2).

CORNELIUS, WAYNE. (1975). Los migrantes pobres en la ciudad de México y la Política. México D.F. Fondo de Cultura Económica.

CORTÉS ALCALÁ. (1995). La cuestión residencial. Madrid. Fundamentos Colección ciencia.

COULOMB, RENE Y SANCHEZ MEJORADA CRISTINA. (1991). ¿Todos propietarios? Vivienda de alquiler y sectores populares en la Ciudad de México. México D.F. CENVI.

COULOMB, RENE. (1989). Políticas de vivienda y necesidades habitacionales. México, Red Nacional de Investigación Urbana.

COULOMB, RENE Y SANCHEZ MEJORADA CRISTINA. (1992). Pobreza Urbana, Autogestión y Política. México. CENVI.

Creativo. UNESCO, IREC. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.865 C6 19762J.

CRUZ, Ma. SOLEDAD, Barrio Norte. (1984). México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000175 A 18.

CUADERNOS DE MATERIAL DIDÁCTICO. Arquitectura y autogobierno, México.

CUTLER, L. S. Y CUTLER, S. S. (1974). Handbook of housing systems for designers and developers. Van nostrand reinhold. E.U.A.

CHEVALIER, GERARD Y OTROS. (1998). Historias de construcción y modos de hábitat en Campana (Argentina). Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000860 E3.

CHRISTIAN LEIBBRANDT. (1991). Habitat creatif et procesus progresisfs dans l'autoconstruction en Argentine. Coloquio Internacional Hábitat.

D'ACOSTA – CALHEIROS S., HUGO. (1995). Tecnologías facilitadoras para la construcción autogestionable. Materiales prefabricados en la autoconstrucción de vivienda. La Habana, Cuba.

DARKE, RAY. Housing in Nicaragua. Nicaragua. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000841 D2.

DE LA ROSA, MARTÍN. (1974). Netzahualcoyotl, un Fenómeno. México. Fondo de Cultura Económica. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000845 D6

DEFFIS CASO, ARMANDO. (1992). La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío. México. Localizado en la biblioteca del IPN con la clave 720.47.

DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. (1976). Desing of low cost Housing and Commonuty Facilities. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 00942 ST-ESA-19 UN.

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES. (1974). Selección de Políticas y Técnicas para países en desarrollo. Nueva York. Descripción de problemas y Oportunidades encontrados por los dirigentes públicos en materia de vivienda. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 00920 ST-ECA-183 UN.

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES. (1973). Vivienda Bambú. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 00901 ST-ECA-168 UN.

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONOMICOS Y SOCIALES. (1974). Viviendas construidas mediante el esfuerzo propio. Nueva York. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 N3D4 13764.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL. Reglamento de Construcciones para el D.F. México, D.F. Editorial Olguín S.A. de C.V. 1998.

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDREAL, SECRETARÍA GENERAL DE OBRAS. Manual de diseño y construcción de viviendas para personas de escasos recursos. 1ª. Edición. México, D.F.

DEPARTAMENTO DE EMERGENCIAS DE CARITAS. CHILE. (1985). Autoconstrucción... cuando la solidaridad se concretiza. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 50 A 98.

DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN PUBLICA, (1995). CNUAH (hábitat) ayuda a reconstruir Kabul. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave ONU 00672 TV-ONUA 416 UN.

DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN PÚBLICA. (1987). Vivienda para los sin Techo. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 0086 F-VIV UN.

DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN PÚBLICA. (1990). Shelter and Urbanization: Habitat, 1990. Nueva York. Vídeo. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 00183 V-SHE UN.

DEPARTMENT OF HOUSE AND URBAN DEVELOPMENT. (1978). How to build a house. E.U.A. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 H6 7723.

DUARTE ALONZO, JUAN ARMANDO. Recomendaciones para autoconstrucción. Guadalajara, Jal. Instituto de investigaciones para la ingeniería A.C. 1990-1991.

EDITORIAL LIMUSA. (1995). Guía rápida para construcciones de paredes y cielos rasos. México, Editorial Limusa.

EMILIO PRADILLA COBOS. (1982). Ensayo sobre el problema de la vivienda en a. Latina. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350. E5 9787.

ERAZO RÍOS, ENRIQUE, (1982). Sistemas de cubierta y piso para a autoconstrucción. México, Instituto de Ingeniería. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 E7 9856.

ESTRELLA, FERMÍN, Arquitectura al servicio de las necesidades populares. México D.F. Centro experimental de vivienda y urbanismo (CEVEUR).

FEIJOO, MARÍA DEL CARMEN. (1984). Buscando un techo. Familia y vivienda popular. Argentina, CEDES.

FERNÁNDEZ OROZCO, LEÓN. (1989). Casa construida con paneles de ferrocemento y poliestireno por autoconstrucción. México, UAM. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 F4 13829.

FLAMENCO LÓPEZ (1986). Reparación de Vivienda dañada por Sismo. México. Tesis UNAM. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave A. 00B 52.

FUNDACIÓN ICA, A.C. Edificaciones de mampostería para la vivienda. México, D.F. 1999.

GALLOPIN, G. (1980). El medio ambiente urbano. México, Fondo de Cultura Económica.

GARCÍA LASCURAIN, MARÍA. (1989). Calidad de vida en la periferia de la zona metropolitana de la Ciudad de México. México, Centro de Ecodesarrollo.

GARCÍA SUÁREZ DEL REAL AMALIA. (1991). L' autoconstruction dans les programmes d'habitat collectif pour la population a bas revenus: le cas du mexique. Coloquio Internacional Hábitat Creativo. UNESCO. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.865 C6 19762G.

GARZÓN CASTAÑEDA, LUCIA. MORENO FORERO, GERMAN. Promoción de la comunidad y el mejoramiento del Hábitat. FPCMH. Colombia. Taller Infantil de Arquitectura Popular "Una Experiencia con la Fantasía". Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1533 O2.

GILBERT, ALAN Y ANN VARLEY. (1989). From renting to self-help housing? Residential tenancy in urban México since 1940. E.U.A. University of California.

GILBERT, ALAN. (1983). The tenants of self-help housing: choice and constraint. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.818 S4 22321i.

GOMILA GONZALEZ, SALVADOR. (1995). Autogestión, Participación Popular y Autoconstrucción en la Política de Vivienda. Política en la autoconstrucción de vivienda. Instituto de Planificación Física. La Habana, Cuba.

GONZALEZ R. Y DURAN, R. (1992). Mujeres autoconstrutoras: Estudios del caso de un programa Estatal. México D.F. Colegio de México.

GRACIA VELEZ Y CORTAZAR, CARLOS. (1989). La morada, INFONAVIT. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.8172 G3 13860.

GUIBBERT, JEAN-JACQUES. Autoconstrucción en madera y difusión tecnológica. Colombia. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.81861 T4 14659.

GUTIÉRREZ PALACIOS, FELIPE. (1983). Programa de apoyo para la autoconstrucción de vivienda. México, CAM SAM, FCARM. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 G8 13230.

GUTIÉRREZ, HORACIO. (1983). Macro y micro conjuntos habitacionales: autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.865 C6 03619K.

GUZMAN RIOS, VICENTE. (1986). CURSO DE VIVIENDA CON ENFASIS EN LA AUTOCONSTRUCCIÓN. México UAM Azcapotzalco. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO2005 UNA10.

HABITAT INTERNACIONAL COALLITION. (1996). Pantojas. Un proceso de Negociación y autoconstrucción para el desarrollo comunitario de la República Dominicana. República Dominicana. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 40 H53, 10.

HARMA, HANS. (1979). Self-Help housing. Alemania. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1137 H24.

HASAN, FATHY. (1969). Arquitectura para los pobres. Egipto, ED. Extemporáneos. Localizado en la biblioteca del IPN (Tecamachalco) con la clave 728.1 H 353.

HERRASTI AGUIRRE, MARÍA LUISA. (1968). Cambio Social a través de programas de autoconstrucción de viviendas en ambiente Rural Indígena. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO2046 UNA27.

HIERNAUX NICOLAS, DANIEL. (1986). Urbanización y autoconstrucción de Vivienda en Tijuana. México. Centro de Ecodesarrollo. Localizado en la biblioteca del Colegio de México con la clave 331.833 H6335u.

HIERNAUX, DANIEL. (1995). Nueva Periferia, Vieja Metropoli: El valle de Chalco. México D.F. UAM.

HUQUE, ASHRAF. (1982). The Myth of self-help Housing. Bangladesh. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1134 H222 22321D.

IGLESIAS PINO, PATRICIO. (1980). Vivienda y autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del Colegio de México con la clave 331.833 Ig516V.

INCLÁN PEREA, BEATRIZ. (1986). La apropiación del suelo para la producción de Vivienda. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave A 00B 52.

INEGI. (1985). Evolución del problema habitacional en la Ciudad de México. México, UNAM.

INFONAVIT, SECRETARIA DEL TRABAJO Y OIT. (1976). Industrialización y Prefabricación De Viviendas y sus Efectos Sobre el Empleo. México, INFONAVIT.

INFONAVIT. (1976). Vivienda rural, autoconstrucción y regeneración de vivienda. México, INFONAVIT. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 I5 12865.

INFORME DE LA O.N.U. SOBRE LA CONFERENCIA DE ESTAMBUL, TURQUIA. (1996). Conferencia de las Naciones Unidas sobre los asentamientos humanos (habitat II). Nueva York E.U.A. Localizado en la biblioteca del O.N.U. con la clave 02936 A-CONF. 165-14 UN.

INFORME DEL GRUPO ESPECIAL DE EXPERTOS EN DUBLIN, IRLANDA. (1973). Indicadores Sociales de Vivienda y Desarrollo Urbano. Nueva York. Localizado en la biblioteca del O.N.U. con la clave 00906 ST-ECA-173 UN.

ING. DIEGO ONÉSIMO BECERRIL L. Instalaciones Eléctricas Prácticas. México, D.F. I.P.N.

ING. GARCIA JARQUE. Principios para el autconstructor. 2000. Propuesta simplificada para el INFONAVIT en la que se puntualizan los principios básicos para la estabilidad de las construcciones, principalmente en zonas sísmicas de la Republica.

INGENIERIA EXPERIMENTAL. (1979). Primera Reunión Nacional sobre Investigaciones de la autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 471 I 66,1.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PARA LA INGENIERÍA. Manual: mantenimiento y reparación. Guadalajara, Jal. Instituto de investigaciones para la ingeniería A.C. 1993.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PARA LA INGENIERÍA A.C. (1991). Recomendaciones para autoconstrucción. México, Instituto de Investigaciones para la Ingeniería.

INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA (INVI). (1984). Tres programas para familias de menores ingresos. República Dominicana. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 503 I 52.

JULIÁN SALAS SERRANO. (1994). Viviendo y construyendo: la necesidad propone el recurso, proyecto autoconstrucción progresiva y participativa. Colombia. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.818 V5 19767.

KERN, KEN. (1979). La casa autoconstruida. España. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 K4 3374.

KOWARICK, LUCIO. (1978). Explotación y Reproducción de la Fuerza de Trabajo. México D.F. colegio de México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 000396.

LASCURAIN, CARLOS (1973). La Prefabricación y la Vivienda en México. México, CIA-UNAM.

LEGORRETA, JORGE. (1986). La autoconstrucción de vivienda en México: El caso de las ciudades Petroleras. México. Centro de Ecodesarrollo. Localizado en la biblioteca del Colegio de México con la clave 331.833 L516a.

LEIBBRANDT, CRISTIAN. (1991). Habitat creatif et procesus progresifs dans l'autoconstruccion en Argentine. Coloquio Internacional Habitat Creativo, UNESCO.

LENGEN, JOHAN VAN. (1980). Manual del arquitecto descalzo. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 L4 4912.

LESUR, LUIS (1998). Manual de albañilería y autoconstrucción. México, Trillas. Localizado en la biblioteca de la UNAM.

LONGORIA JUARÉZ, SILVIA. Cuchilla de la Magdalena, San Francisco Culhuacan vivienda popular por autoconstrucción. Tesis UNAM. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 00b 66.

LÓPEZ GONZÁLEZ, ARTURO. (1999). Mi casa de bajareque. México, IPN POSG. Localizado en la biblioteca del IPN en Posgrado.

LÓPEZ RANGEL, RAFAEL. (1987). Urbanización y vivienda en Guadalajara. Guadalajara, México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1365 L26.

LUGO GOYTIA, MANUEL. (1981). Manual de la construcción. Cuba. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 693.97 L8 13222.

LUGO GOYTIA, MANUEL. (1982). La prefabricación e industrialización de la vivienda. México, CAM-SAM, FCARM. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 693.97 U5 14573.

MAKIN, JHON SANDY. (1984). Selp-Help housing in Mexico city, and the Role of the state vol. 1. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1453 M28.

MANUEL FIGUERAS BLANCH. (1983). Construya su propia casa. España. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 C6 12981.

MANUEL, R. (1989). Venta modulada de materiales a la población para la autoconstrucción. México, INFONAVIT.

Marret, stephen. (1998). Self-Build and the exploitation of Labour. E.U.A. Bartlett Intenational Summer School. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO168 B72.

MARTÍN HERNÁNDEZ, VICENTE. (1986). Arquitectura domestica de la Ciudad de México. México, ENA-UNAM.

MC CARTHY, KEVIN F. (1975). The house hold life cicle and housing choices. E.U.A., The Rund Corporation.

MENDEZ FREGOSO, GUSTAVO. (1992). Pavimentos de Concreto: Procedimientos para autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca de la ANAHUAC con la clave TE 278 M45 POSG.

MICHMAKER, BUTTERS Y VALLOT. (1979). Manual de construcción rural No. 2 Francia, Gamma.

MINISTERIO DE LA CONSTRUCCION, CUBA. (1981). Manual de la Construcción. La Habana, Cuba.

MORAL MOSQUERA, GILMA, AGUILERA, C. RICARDO, CARREJO M. DIEGO. (1983). 10 Investigaciones. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 40 I 58,,8.

MORAL SUDRA, TOMAS (1975). El sistema de Vivienda de la población de bajos ingresos en la zona Metropolitana de la Ciudad de México. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 161.09 C68.

MORALES SALES, EDGAR S. (1993). Técnicas tradicionales para la autoconstrucción de Vivienda en el Estado de México. Toluca, México. UAEM.

MORALES SALES, EDGAR SAMUEL. (1993). L'autoconstruction dans les programmes d'habitat collectif pour la population a bas revenus: le cas du mexique. México, Instituto de administración Publica, Edo. De México.

MOSQUERA TORRES, GILMA. (1989). Proceso de autoconstrucción en Calí. Colombia. Universidad de Colombia. Localizado en la biblioteca del Colegio de México con la clave 331.833 M9127p.

MURGUÍA DÍAZ, MIGUEL. Detalles de Arquitectura. México, D.F. Editorial Árbol. 1997.

NACIONES UNIDAS, CENTRE FOR HUMAN SETTLEMENTS. (1989). Cooperative housing: Experiences of Mutual Self-Help. Nairobi, Kenya. Localizado en la biblioteca del COLMEX con la clave 334.1 N 124c.

NISNOVICH, JAIME. (1986). Manual de autoconstrucción. Buenos aires, argentina. CEUR. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1522 N2.

NOTARIO, MANUEL R. (1989). Venta Modulada de materiales a la población para la autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.818 V5 19767.

OPAZO GUTIERREZ, MARIO. (1987). Saneamiento Ambiental y Purificación de Agua. Bogota, Colombia.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (1974). Viviendas construidas mediante el esfuerzo propio. E.U.A. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 N3D4 13764.

ORGANO INFORMATIVO NACIONAL DE CONSTRUYAMOS. (1989). De Aquí pa'lla. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave S24,S C66.

ORTEGA, ALVARO (1972). The Ecol Operation. Canadá. McGill University Montreal.

ORTIZ REYES, ANGEL M. (1972). Autoconstrucción: una solución mas al problema de la vivienda de interés social. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 7 1514.

OSWALDO, U. (1999). Estrategias de supervivencia en la Ciudad de México. Cuernavaca, Mor. México.

PARTIDO REVOLUCIONARIO INSTITUCIONAL. PRI. (1983). Foro de consulta popular sobre vivienda en la Ciudad de México. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1652 PRI131.

PARTIDO REVOLUCIONARIO INSTITUCIONAL. PRI. CENTRO DE ESTUDIOS POLITICOS CEPES (1988). Integración de Esfuerzos: el reto de la autoconstrucción. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1636 PRI25.

PAZ ARRELLANO. (----). La rehabilitación de la vivienda: una alternativa para la conservación de los centros históricos. México, colección de divulgación del INAH.

PETER M. WARD. (198-). Self-help housing: a critique. Mansell. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 S4 12410.

PFENNINGER B., FRANCIS. (1989). Autoconstrucción con madera y barro. Chile, CETAL. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8183 p3 19725.

PRADILLA, EMILIO. (1978). Autoconstrucción, Explotación de la fuerza de trabajo y políticas del estado en América Latina. México, Fontamara. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 000400.

PRIETO, VALERIA. (1994). Vivienda campesina en México. México. Biblioteca de la UNAM.

PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO. (1995). Postulados de la red: "Viviendas y Construyendo" de cara a la Conferencia Mundial sobre la Ciudad Habitat II. México Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave a 24.6 B 57C.

RAMIREZ SAIZ, J. MANUEL. (1993). La vivienda popular y sus actores. Puebla, México.

R.B.C. (1990). México: Mi Casa. Elementos de construcción. México

REPORTE DEL GRUPO DE TRABAJO DE PAISES AFRICANOS EN TECNOLOGIAS DE LA CONSTRUCCIÓN. (1994). Centre for Human settlements (Habitat). Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 02389 HS 30693E.

RESINA, LEONARDO. Tecnologías de ayuda mutua. Colombia. Universidad de Colombia. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1571 PEV6.

REUNIÓN LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE. (1978). Financiamiento de la Vivienda. Nueva York.

RICHARDSON, BRIAN. (1991). An example of self-build housing in britain Coloquio Internacional Hábitat creativo. UNESCO, IREC. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.865 C6 19762S.

RODRÍGUEZ LÓPEZ, ALFONSO. (1996). Tecnologías para la vivienda popular: específicas. México, IPN POSG. Localizado en la biblioteca de POSGRADO DEL IPN.

RODRÍGUEZ, CARLOS. (1978). Manual de autoconstrucción. México, Concepto. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 R6 1618.

RODRÍGUEZ, MARIO. (1980). Organized small-scale housing. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.86582 C4 19820.

RODRIGUEZ R, CARLOS. Manual de autconstrucción. México, D.F. Editorial Concepto S.A. 1978.

RUÍZ MONDRAGÓN, RAÚL. (1994). Análisis tipológico de prototipos de vivienda interés social. México, IPN. Localizado en la biblioteca del IPN en posgrado.

SAHOP, Autoconstrucción y mejoramiento de vivienda, 1 guía para el promotor voluntario. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 40 P76.

SAHOP, PROMOTORES VOLUNTARIOS. (198-). Autoconstrucción. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.8650672 22321i.

SAHOP, PROMOTORES VOLUNTARIOS. (1980). La autoconstrucción: una para la solución al problema de la vivienda. México. Tomando de la biblioteca del INFONAVIT.

SAHOP. (197-). Manual de diseño urbano para programas de autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 711 S4 7390.

SAHOP. (197-). Manual de especificaciones técnicas para la autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 S4 7337.

SAHOP. (197-). Renacimiento: Manual de Vivienda, Gob. De la República. Guerrero, México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.817273 G6 9901.

SAHOP. (1972). Vivienda Campesina en México. México, SAHOP.

SAHOP. (1979). Programa de apoyo a la autoconstrucción: manual operativo. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 471 I 66,1.

SAHOP. (1979). Programa de apoyo a la autoconstrucción: manual operativo. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 S4 7486.

SAHOP. (1980). Autoconstrucción: estudios e investigación aplicadas. México, SAHOP. Localizado en la biblioteca del U. ANAHUAC con la clave M492.

SAHOP. (1980). Autoconstrucción: Una Alternativa para la Solución al Problema de la Vivienda. Autoconstrucción de vivienda. México.

SAHOP. (1981). Manual Para La construcción De Vivienda Rural. México, SAHOP.

SAHOP. (1982). Evaluación de experiencias y selección de sistemas constructivos en la autoconstrucción para el área metropolitana de la Cd. De México. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 212.1 S25.

SAHOP. Industrialización para la Autoconstrucción. Prototipos y mobiliario normalizado. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 210.1 S25.

SALAS SERRANO, JULIÁN. (1992). Contra el hambre de vivienda: soluciones tecnológicas. Colombia, Escala. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.818 S3 7774.

SALAZAR, CLARA. (1995). Las Mujeres de los hogares Populares Urbanos y el manejo cotidiano del Espacio. México D.F. "Anuario de Estudios Urbanos No. 2" División de Ciencias y Artes para el Diseño.

SALDAÑA GUERRA, JOSÉ DE JESÚS. Manos a la obra. Manual de autconstrucción. México, D.F. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C. 1999.

SANDOVAL, G. (1998). El uso del espacio en los barrios centrales de la Cd. de México: ¿Tradición ó Modernidad?. Suplemento para América Latina y el Caribe. No. 1 PNUD.

SCHTENIGART, MARTA. (1990). Aspectos teóricos y prácticos de la autogestión urbana. UAM. México.

SECRETARÍA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA, COMISIÓN CONSTRUCTORA E INGENIERÍA SANITARIA. Cartilla de salud.

SEDUE. (198-). Manual operativo de vivienda progresiva – sedue. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 S4S8 13409.

SEDUE. (1980). Capacitación en programas de vivienda. México. SEDUE. Tomado de la Biblioteca del INFONAVIT con la clave 697.708 S4S8 12921.

SEDUE. (1984). Encuentro para la Vivienda. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1790 SED1.

SEDUE. (1985). Guía del programa de vivienda progresiva por autoconstrucción. México.

SEDUE. (1987). Cartilla para la autoconstrucción del sanitario seco. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 S4S8 10857.

SEDUE. (1994). Programa Nacional de Solidaridad. Cimentaciones autoconstruibles. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8772 P7 19361.

SEDUE. (1994). Programa Nacional de solidaridad. Instalaciones y acabados, autoconstruibles. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 P7 19409.

SEDUE. (1994). Programa Nacional de solidaridad. Muros y techos autoconstruibles. México. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8172 P7 19410.

SEDUE. Estudios de Costos de Vivienda. TOMO II. México. Localizado en la biblioteca del COPEVI con la clave 233 S42,49.

SEDUE. GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. (1984). La producción de la vivienda en renta. México, SEDUE.

SEELIG, M.Y. (1978). The Architecture Of Self-Help Communities. E.U.A., McGraw-Hill, (Architectural Record Books).

SERVICIOS PROFESIONALES TOLTECA, S.A. DE C.V. Manual tolteca de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda. México, D.F. K y B Editores y Procoelsa.

SEVILLA, AMPARO. (1981). AMPARO. (1981). Autoconstrucción y vida cotidiana. México D.F. Colegio de México.

SHELTER PUBLICATIONS. (1973). Shelter. Bolinas, California.

SMITH H., WAYNE. (1989). Techo y entepiso de vivienda popular. México, INFONAVIT. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.8028 S5 13869 Z.

SMITH HADLEY, WAYNE. (1988). Estudio comparativo de alternativas para el techo en la autoconstrucción de vivienda. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO2069 UNA47.

SMITH HADLEY, WAYNE. (1988). El molino-UCIVS-Livertad. Un ejemplo de una promoción de vivienda por FONHAPO. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO2069 UNA76.

SOCIEDAD DE ARQUITECTOS MEXICANOS (SAM). (1958). Cartilla de la vivienda. Editorial Periódicos. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 001749 S40.

SOLINIS, GERMÁN. (1991). 14 resultatats suivis de 14 questions sur l'habitat auto-construit; a partir de travaux menes au mexique sousl'approche de la dynamique culturelle. UNESCO, IREC. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 350.865 C6 19762 T.

SUÁREZ PAREYÓN, ALEJANDRO. (1988). Plaza de Santa Ana. Cooperativa de vivienda y Servicios Habitacionales. Guerrero. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO508 CEN1.

SUB COMISIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA DISCRIMINACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS MINORÍAS... (1996). The Right to Adequate Housing. : a special Reporteur. Nueva York. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 02663 ST-HR-SS-7.

SUDRA, TOMÁS. (1975). El sistema de vivienda de la población de bajos ingresos en la zona Metropolitana de la Cd. de México. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO592 COP48.

TEHERÁN (1976). Indegenous building and the third world development worshop. Irán.

TORIBIO ULLOA, JUANA ELISA. Factores determinantes del incremento de la productividad en la construcción de vivienda. México, IPN POSG.

TURNER, JOHN. (1976). Libertad Para Construir, El Proceso Habitacional controlado Por El Usuario. México Siglo XXI, con la clave HD 7287.5 T85 uia.

TURNER AND FICHLER. (1972). Freedom to build. E.U.A., Mac Millan. Construcción en un hábitat accesible a los sectores de bajos ingresos en la ciudad del siglo XX. E.U.A. Localizado en la biblioteca de la O.N.U. con la clave 00672 TV ONUA 416.

ULIBARRI, ELOISA. (1998). Construcción en un Hábitat Accesible a los Sectores de Bajos Ingresos en la Cd. Siglo XX. Experiencias exitosas en Latinoamérica de vivienda autoconstruida. Washigton.

UNAM. Techumbres de madera para autoconstrucción. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave 451.01 u25.

UNIÓN DE COPERATIVAS DE VIVIENDA. (UCV). (1985). Suelo y Cimentación. México. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OO1946 U18.

UNITED NATIONS. (1964). MANUEL D'AUTOCONSTRUCTION. E.U.A.

UNITED NATIONS. (1973). Self help practices in housing. E.U.A. Selected Case Estudios. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81 U5D4 2615.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA DIR. GRAL. DE TECNOLOGIAS DE LA AUTOCONSTRUCCION. (1975). Tecnologías Para la Autconstrucción. México, UAM.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. (1986). Terremoto Detonante para nuevas formas de Reflexión y acción. México D.F. Localizado en la biblioteca del CENVI con la clave OOO313 CyC27.

VAN LENGEN, JOHAN. Manual del arquitecto descalzo. México, D.F. Árbol editorial. 1997.

VALBUENA, FERNANDO. (1987). Recuperando materiales para la autoconstrucción. Colombia. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave 690.81861 T4 14659X.

VÍCTOR SAÚL, PELLI. (1995). Autoconstrucción: el camino hacia la gestión participativa y concertada del hábitat. Cuba. Organización holandesa para la Cooperación Intl. al desarrollo. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con la clave INFO 690.818 S4 223219.

VÍCTOR SAÚL, PELLI. Y LUNGO, MARIO. Reflexiones sobre la autoconstrucción del Hábitat popular en América Latina. México. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

VILLAREAL, DIANA. (1986). Urbanización y autoconstrucción de vivienda en Monterrey. México, Centro de Ecodesarrollo. Localizado en la biblioteca del INFONAVIT con clave 690.8172132 V5C3 10570.

WARD, PETER. (1990). México, una Mega ciudad. Producción y Reproducción de un medio ambiente Urbano. México D.F. Alianza Editorial.

DIRECCIONES DE INTERNET

MÉXICO

www.chiapas.gob.mx/inprovich/programa.htm. Programa de autoconstrucción de vivienda rural.

www.arias.or.cr/documentos/legalONG/memalf3/mem34.htm. Memoria III taller regional centroamericano dedicado a desarrollar programas de autoconstrucción.

www.chihuahua.gob.mx/Plan/Desarrollo. Desarrollo Social II.

www.edomexico.gob.mx/sgg/Regla125.htm. Para impulsar la autoconstrucción dirigida de vivienda.

www.elnuevodiario.com.ni/archivo/1999/mayo/ 09-mayo 4. Viviendas a gente de San Francisco del Norte.

www.fuprovi.org/. Fuprovi: vivienda popular desarrollo comunitario generacion de ingresos desarrollo.

www.fuprovi.org/publicaciones.html. autoconstrucción para la edificación y mejoramiento de la vivienda.

www.georgetown.edu/LatAmerPolotical/Comparative/Derechos/adh31.Html Salud; vivienda; alimentación; espacios públicos.

www.gobcan.es/boc/1999/013/004.html. La autoconstrucción.

www.habitat.aq.upm.es/bpn/bp044.html. Autoconstrucción de viviendas gestionadas.

www.infolac.ucol.mx/documentos/bibliotecas/doc2m.html. Documentos de desarrollo en América Latina (Univ. De Colima).

www.jalisco.gob.mx/plegisla/congreso/legisla/file003.html. El poder local y la vivienda popular... urbanizado para la autoconstrucción asistida.

www.michoacan.gob.mx/gobierno/0300/3informe/vivienda_de_calidad.htm
Vivienda de calidad.

www.sedesol.gob.mx/desuryvi/vivienda/prog_acv.htm. Programas de vivienda de apoyo a la autoconstrucción de viviendas.

www.tucasa.com.mx/artcasa.htm. Artículos

www.unach.mx/unach/publica/universo/01Nov99/promueve.htm. Promueve UNACH vivienda de autoconstrucción.

www.zacatecas.gob.mx/ejecutivo/plan/principios/3-3.htm. Plan estatal de desarrollo de acciones de apoyo a la autoconstrucción.

www.imcyc.com/revista/art-revista.htm. En la vivienda bóvedas precoladas para autoconstrucción.

www.sfinanzas.puebla.gob.mx/finanzas/infdetallado/contenido/primer_inf_mmf/3progreso/progresosociald.html. Resolver el problema de vivienda que registra la entidad...

www.laneta.apc.org/cenvi. Centro de vivienda y Estudios Urbanos.

www.fovi.gob.mx

www.covintec.com.mx/espanol/sistema/cove2300.html

www.triditec.com.mx

www.panelmg.com.mx

www.obraswed.com

www.arquitectura.com

www.soloarquitectura.com.mx

www.convitec.com.mx

AMÉRICA LATINA.

www.chasque.apc.org/quifont/ley13728.htm Ley Nacional de Viviendas N° 13.728 (Uruguay).

www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/spanish/fuprovi.htm Programa de Habitat Popular Urbano (Costa Rica).

www.habitat.aq.upm.es/bpal/pgu-lac/exp/e107.html La promoción de la mejora del hábitat social. Bajo Piura (Perú).

www.parlamento.pt/leis/constituicao_espanhol/CRP_CAS.htm Políticas de vivienda en Cuba: Análisis y Perspectivas.

www.ub.es/geocrit/b3w-82.htm Un nuevo tipo de autoconstrucción o vivienda.

www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/cuba/social.htm Aspectos sociales del desarrollo sostenible en Cuba.

www.ub.es/geocrit/sn-45-1.htm La Vivienda Social en Chile: la acción del Estado.

www.fempres.cl/base/especial/especialhbcolombiaot.htm Otra mirada para la vivienda (Colombia).

www.nacion.co.cr/ln_ee/elecciones/programa/vivienda.html El Costarricense debe tener la oportunidad de contar con una vivienda

www.gobcan.es/boc/1999/013/004.html Provisional de autoconstrucción

www.aaba.org.ar/bi040324.htm Ciudad Autónoma de Buenos Aires Comisión de Vivienda.

www.w3.it.com.ve/urbana/Vol3-n23/Vol23-Pag35.htm Políticas de vivienda y desarrollo urbano en Venezuela.

www.ecomchaco.com.ar/idpuv/ Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda. Chaco, Argentina.

http://member.tripod.com/IDEHAB_FAU_UNLP Instituto de Estudios del Habitat, Argentina.

www.mtc.gob.pe Ministerio de transportes, comunicaciones, vivienda y construcción de Perú.

EUROPA.

<http://europa.eu.int/comm/urban/> Database on good practice in urban management and sustainability. The European commission.

www.cccb.org/atlas/mad/mad14.htm. AHCE- Madrid industrial, 1970 – 1990. Las grandes.

www.junta-andalucia.es/consejo/cg060499.htm. Creación de empleo y el acceso a la vivienda (España).

<http://habitat.aq.upm.es>. Biblioteca Tematica sobre la Conferencia de Habitat.

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/ViviendaPopular>. Vivienda Popular
www.fovi.gob.mx

www.unesco.org/most. MOST Cleaning house Research.

www.urbanobservatory.org. The Global Urban Observatory.

www.who.dk/healthy-cities. Who Centre for Urban Health. Healthy Cities Project.

Fundación ICA es una Asociación Civil constituida conforme a las leyes mexicanas el 26 de octubre de 1986, como se hace constar en la escritura pública número 21,127, pasada ante la fe del Lic. Eduardo Flores Castro Altamirano, Notario Público número 33 del Distrito Federal, inscrita en el Registro Público de la Propiedad en la sección de Personas Morales Civiles bajo folio 12,847. A fin de adecuar a las disposiciones legales vigentes los estatutos sociales, estos fueron modificados el 17 de octubre de 1994, como se hace constar en la escritura pública número 52,025 pasada ante la fe del Lic. Jorge A. Domínguez Martínez, Notario Público número 140 del Distrito Federal.

Fundación ICA es una institución científica y tecnológica inscrita en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con el número 2001/213 del 29 de agosto de 2001.

Esta edición de "**Procesos técnicos básicos para la construcción de vivienda popular**" se termino de grabar en Septiembre del 2002 se grabaron 500 ejemplares en disco compacto, fue grabado en Av. del Parque 91 col. Nápoles C.P. 03810 México DF. la edición estuvo al cuidado de Fernando Oscar Luna Rojas y César Arteaga