

El Manual de Recomendaciones Prácticas para el Mejoramiento de Viviendas en Asentamientos Urbanos del Departamento de Guatemala (Módulo Educativo 6) ha sido producido con el apoyo financiero de la **Comisión Europea** a través del Programa de Preparación ante Desastres -DIPECHO -

**PROYECTO**

**Fortaleciendo las Capacidades de Preparación ante Desastres en asentamientos urbanos del departamento de Guatemala.**

COMISION EUROPEA



Ayuda Humanitaria

Ejecutado por la alianza Oxfam GB – ESFRA – ISMUGUA



Este documento ha sido elaborado y publicado con la contribución financiera de la **Comisión Europea** quien no se hace responsable de las opiniones aquí recogidas ya que no reflejan su posición oficial.

**MÓDULO 6**  
**Educativo**



Don Prudencio y Doña Zoila Segura  
PRESENTAN

**RECOMENDACIONES PRÁCTICAS  
PARA EL MEJORAMIENTO DE  
VIVIENDAS EN ASENTAMIENTOS  
URBANOS DEL DEPARTAMENTO  
DE GUATEMALA**



## Módulo Educativo 6

# RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTOS URBANOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Edición y formato:

Equipo Técnico del Proyecto Oxfam GB – ESFRA – ISMUGUA

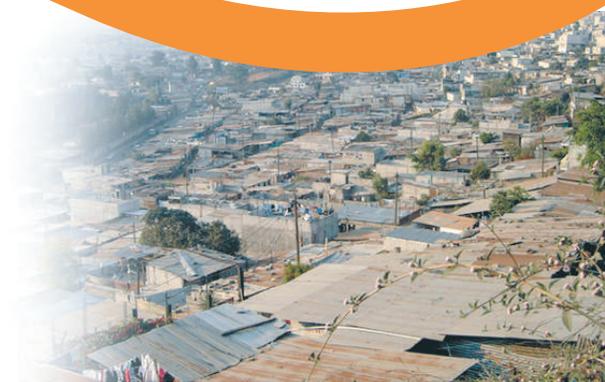


Con el apoyo y en coordinación con la  
Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional  
para la Reducción de Desastres / SE - CONRED  
y las Municipalidades de Guatemala y Chiantla



Diseño gráfico y creación:

Lic. Jorge Luis Mérida / Estrategia Publicidad • jlmestrategia@itelgua.com



## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
ESCOGIENDO Y PREPARANDO EL TERRENO	3
TÍTULO DE PROPIEDAD Y SERVICIOS BÁSICOS APROPIADOS	5
Título de Propiedad	5
Agua Potable	6
Drenajes de Aguas Negras	7
Drenajes de Aguas de Lluvia	8
CONSTRUYENDO MI CASA	9
Preparo el Terreno	10
Los Cimientos	11
Si la desición es con Cimiento de Piedra	12
Geometría sugerida del Cimiento de Piedra	13
Si la desición es con Concreto Armado	14
Diseño sugerido del Cimiento Corrido con Concreto Armado	15
El Armado de las Estructuras	16
Imágenes de referencia para determinar el Calibre del Hierro	18

El Levantado de los Muros	23
El Techo	24
El Piso	27
<b>OTROS CONSEJOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE MI VIVIENDA</b>	<b>29</b>
Pendiente de los Taludes o Cortes del Terreno	29
Cimientos en Terreno Inclinado	30
Muros de Contención	32
Repellos de Protección	34
Protección contra el Agua de Lluvia	35
Relleno de Agujeros o Pozos Ciegos	38
Propuesta de Armado de un Muro de Contención	39
Tabla de Proporciones para Preparación de Mezclas	40
<b>GLOSARIO</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>42</b>

## INTRODUCCIÓN

La situación de riesgo ante deslizamientos, erosión y terremotos que enfrentan las comunidades en los asentamientos urbanos del departamento de Guatemala es derivada de la interacción entre los niveles de amenaza en el terreno circundante y las condiciones de vulnerabilidad. Dentro de estas últimas destaca sobremanera la situación de la vulnerabilidad física de las viviendas.

En el marco del proyecto DIPECHO V “**Fortalecimiento de capacidades de preparación ante desastres en asentamientos urbanos del departamento de Guatemala**”, ejecutado conjuntamente entre Oxfam Gran Bretaña, ESFRA<sup>1</sup> e ISMUGUA<sup>2</sup> con el financiamiento de la Comisión Europea a través de su Departamento de Ayuda Humanitaria, se le ha dado una gran importancia a las actividades de información, comunicación y educación. Como parte de dichas componentes, se ha elaborado el presente manual de “**Recomendaciones prácticas para el mejoramiento de viviendas**” con el propósito de colaborar en el proceso de reducción de riesgo de las comunidades mencionadas.

El manual se ha elaborado como resultado de visitas de reconocimiento a los asentamientos Nuevo Amanecer, Arenera Alta y Arenera Baja en zona 21, Las Joyas – Verbena en zona 7; y Tierra Nueva II en Chinautla y entrevistas individuales o trabajo con grupos focales con representantes

<sup>1</sup> ESFRA = Fundación Esperanza y Fraternidad; 4ª. Ave. 3-14 zona 1. Ciudad de Guatemala.

<sup>2</sup> ISMUGUA = Instituto para la Superación de la Miseria Urbana; 4a. Calle 10 Av. “A” 10-30, zona 2. Ciudad de Guatemala.



Oxfam

esfra



COMISION EUROPEA



Ayuda Humanitaria

de dichas comunidades. El manual pretende ser una herramienta informativa y de consulta para los habitantes de los asentamientos urbanos del departamento de Guatemala con relación a técnicas de construcción de viviendas seguras y recomendaciones prácticas para el mejoramiento de las viviendas ya existentes.

El manual se ha estructurado en cuatro secciones principales. La primera de ellas que brida algunas sugerencias relacionadas con la selección y preparación de terrenos seguros para la construcción de nuevas viviendas. La segunda describe las actividades relacionadas con la planificación y provisión de servicios básicos para las viviendas en los asentamientos (incluye títulos de propiedad, agua potable, drenajes de aguas negras y pluviales y energía eléctrica). La tercera sección se refiere al proceso constructivo en sí desde los cimientos, columnas, muros, techo y piso. En la cuarta y última parte se incluyen algunas recomendaciones tendientes a solucionar algunos de los problemas observados en las viviendas existentes. Sin embargo, las recomendaciones y consejos prácticos que este documento presenta y describe no son garantía de la reducción del riesgo total. La mejor de las soluciones sigue siendo la prevención del riesgo a través de la ubicación de las viviendas en los lugares más seguros, planos y con las características ideales.

**Ing. Edy Manolo Barillas**  
Coordinador Proyecto DIPECHO V  
Oxfam GB – ESFRA – ISMUGUA



**Oxfam**

**esfra**



**COMISION EUROPEA**



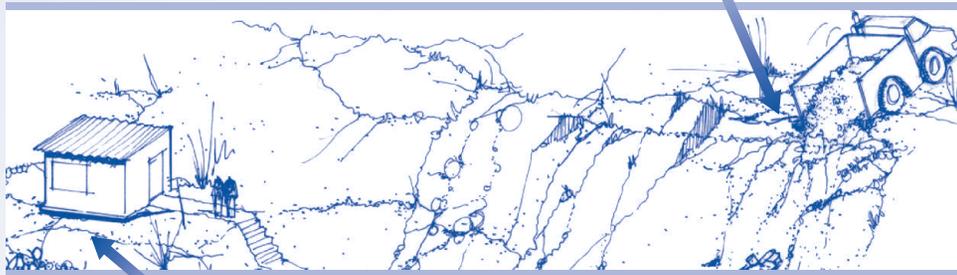
Ayuda Humanitaria

## ESCOGIENDO Y PREPARANDO EL TERRENO

Antes de iniciar la construcción de nuestra vivienda nueva se deben tomar en cuenta algunos aspectos muy importantes, entre ellos el lugar donde vamos a construir.

1

No construir nuestra vivienda en zonas de relleno, de ripio o de basura.



2

Por la seguridad de nuestras familias, debemos construir sobre suelo firme, evitando dejar la casa con los cimientos en el aire o inestables.

5

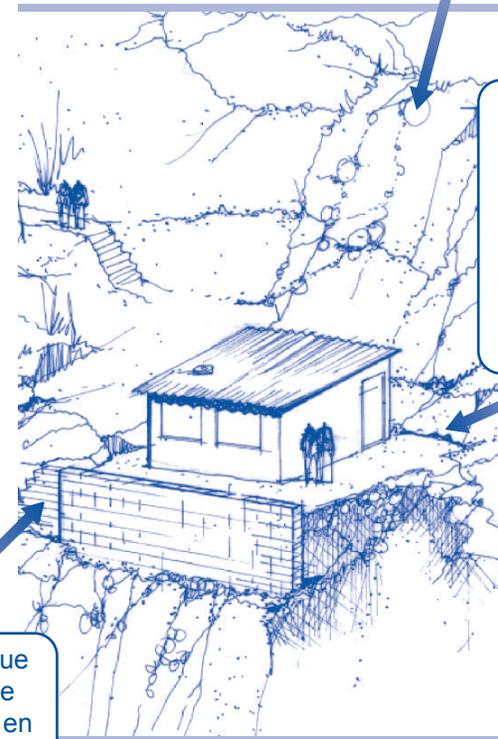
Antes de decidir sobre construir o no, debemos considerar que aunque el suelo está compactado y tengamos posibilidad de construir un muro de contención, si ocurre un deslizamiento en el lugar, de cualquier forma se puede destruir nuestra casa y ponemos en peligro a nuestra familia.

3

Los taludes con material poroso, como arenas o con acumulación de humedad, no son seguros para construir nuestra casa.

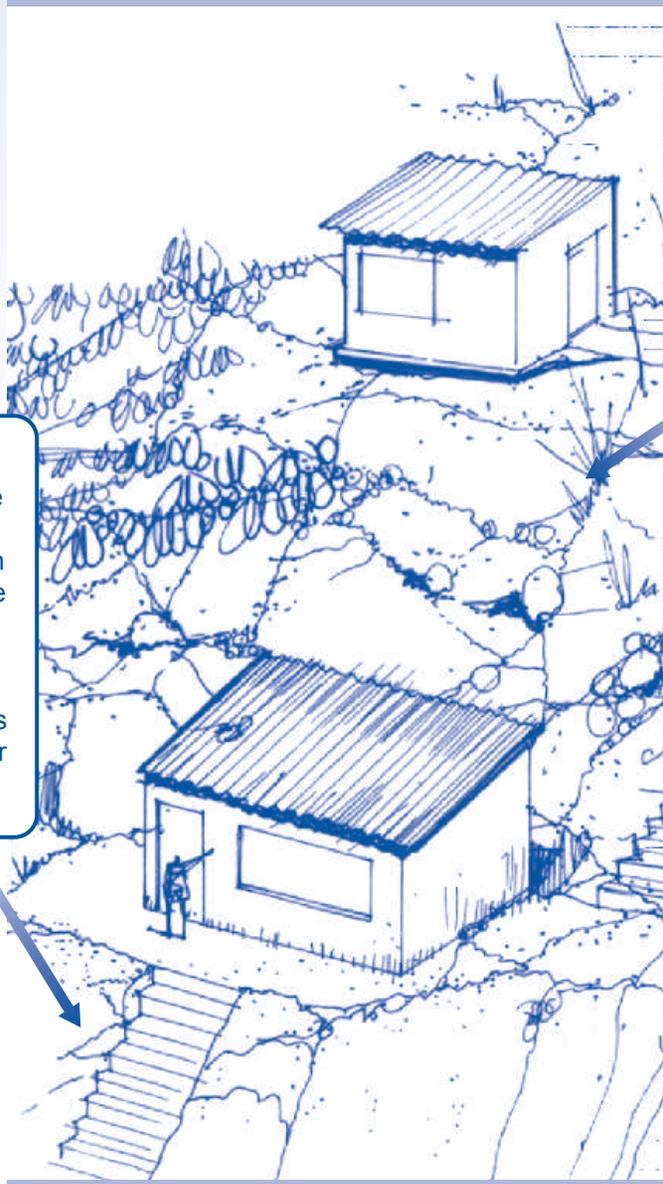
4

Observar que el terreno no tenga fracturas, hoyos, material suelto... Estos son indicadores que el suelo no es seguro.



6

Se debe evitar también las partes más bajas de los barrancos, ya que muchas veces esos son los canales naturales de algunos riachuelos que en época seca no dan problemas pero en invierno o en temporales pueden crecer e inundar nuestra casita.



7

Los cortes del talud no deben ser muy pronunciados. No debemos ubicar las viviendas una encima de otra.

**LOS MEJORES LOTES SON PLANOS, DE TIERRA FIRME, DE CONSISTENCIA SÓLIDA Y QUE NO ESTÉN EN LAS ORILLAS DEL BARRANCO.**

**RECUERDE: ¡LO MÁS IMPORTANTE ES SU VIDA Y LA DE SU FAMILIA!**



## TÍTULO DE PROPIEDAD Y SERVICIOS BÁSICOS APROPIADOS

Al mismo tiempo que escogemos el terreno, debemos averiguar sobre la legalidad del mismo, es decir, si tiene título de propiedad y si cuenta con los principales servicios básicos para atender nuestras necesidades de vivienda, como el servicio de agua potable y la red de drenaje de aguas negras y de lluvia.

### Título de Propiedad

**2**  
Para evitar problemas más adelante, mejor averiguá bien si son terrenos legales... no vaya a ser que después te quieran sacar de aquí...

**3**  
Dice doña Zoila Segura que lo mejor es tener la seguridad de que la tierra es mía porque tengo título de propiedad...



**1**  
¿Será que es legal la venta de este terreno? mejor me aseguro porque si no puedo perder los ahorros que he juntado...

**4**  
¿Será seguro construir en estos terrenos o habrá alguna falla en el suelo que lo pueda volver peligroso? mejor pregunto a la Municipalidad o a los miembros de la COLRED...

**RECUERDE: POR EL FUTURO DE SU FAMILIA, TIENE QUE BUSCAR SIEMPRE QUE EL TERRENO QUE PIENSA COMPRAR SE LO ENTREGUEN CON LOS PAPELES QUE LO RESPALDAN LEGALMENTE...**



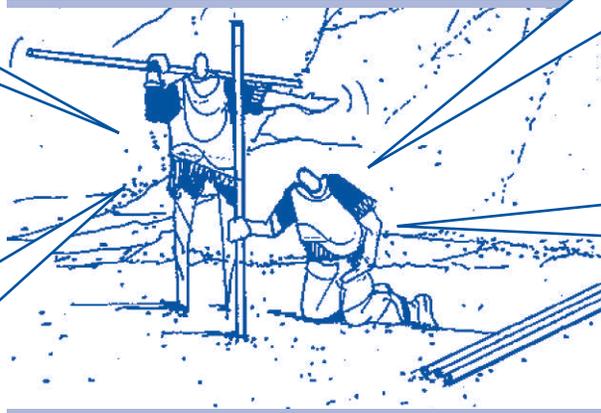
## Agua Potable

1 ¿Tendrá servicio de agua la comunidad? Y si no tiene....  
¿Qué vamos a hacer?

1

2 Nos tocará comprar el agua en camiones cisterna... y ¿cómo la voy a llevar hasta mi casa?

2



3 Mirá vos, ¿y el agua será municipal... o de pozo?...Voy a averiguar bien, porque el agua es importante para la salud de mi familia.

3

4 Preguntemos si es seguro el suministro de agua... o si sólo hay agua de vez en cuando.

4

**RECUERDE ASEGURARSE QUE EL TERRENO TENGA ABASTECIMIENTO DE AGUA PORQUE ESTE SERVICIO ES VITAL.**

**SIN AGUA NO HAY VIDA Y PELIGRA LA SALUD DE SU FAMILIA.**



## Drenajes de Aguas Negras

1 ¿Será que hay drenajes municipales para las aguas negras?

2

No sé, tenemos que averiguar para poder conectar nuestros drenajes a la red...

3

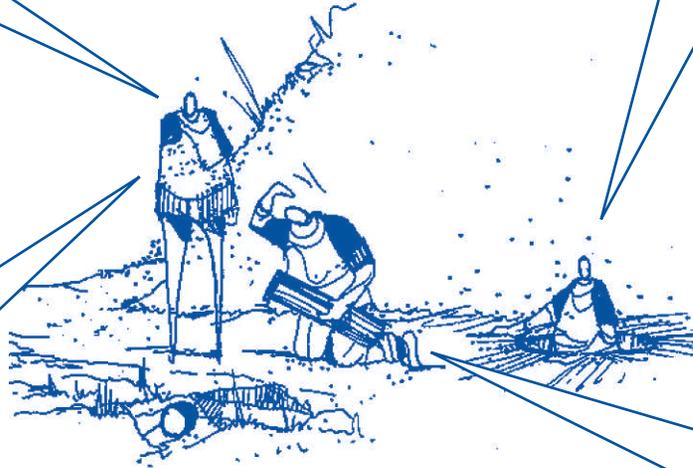
mmm... Antes, mucha gente usaba pozos ciegos, ¿será que hay alguno en el terreno?

4

Don Prudencio dice que no debo hacer pozo ciego porque podría debilitar el suelo de mi terreno... ¡mejor nos informamos bien por dónde pasan los drenajes!

ANTES DE EMPEZAR A CONSTRUIR TIENE QUE ESTAR SEGURO POR DONDE PASAN LOS DRENAJES... DE ESO VA A DEPENDER DONDE UBIQUE SU SERVICIO SANITARIO Y SU PILA.

MAS ADELANTE LE DIRÉ CÓMO RELLENAR UN POZO CIEGO...



## Drenajes de Aguas de Lluvia

1 ¿Será que la colonia tiene drenajes para las aguas de lluvia?

1



2 ¿Qué hace mi vecino con sus aguas de lluvia?  
¿Será que eso me va a afectar?

2

3

Dicen que por estos lados se inundan las calles cuando llueve.... Voy a pensar bien para dónde voy a tirar mis aguas de lluvia para no perjudicar ni a mi vecino, ni a los que pasan por la calle...

**RECUERDE: PIENSE BIEN HACIA  
DÓNDE VA A DEJAR LA PENDIENTE DEL  
TECHO DE SU VIVIENDA PARA NO  
AFECTAR A SUS VECINOS.**

**...TODOS Y TODAS SOMOS  
RESPONSABLES POR NUESTRA AGUA  
DE LLUVIA Y DEBEMOS CONDUCIRLA  
DE LA MEJOR MANERA**



## CONSTRUYENDO MI CASA

Ahora que ya conoce las principales características de su terreno y antes de construir su casa debe considerar otros aspectos muy importantes como el material de construcción, la ubicación de la casa en el lote, las medidas de la casa y que sea preferiblemente de un nivel.



## Preparo el Terreno

1

Primero tengo que limpiar mi terreno.

3

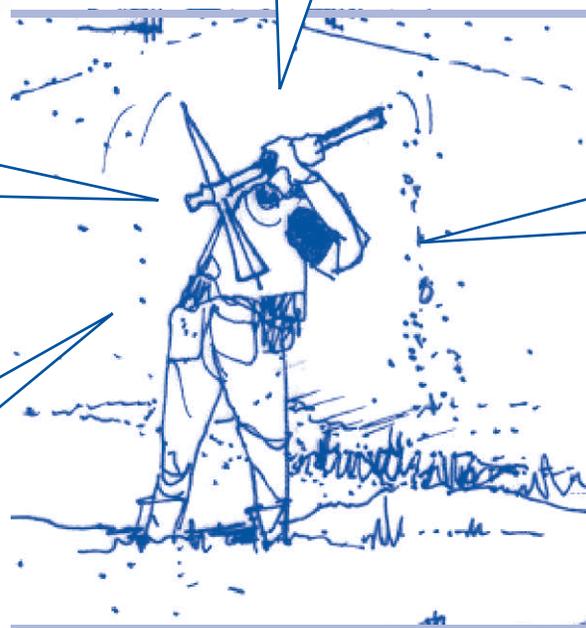
Cuando ya lo tenga bien limpio voy a dejarlo planito para empezar los trazos.

2

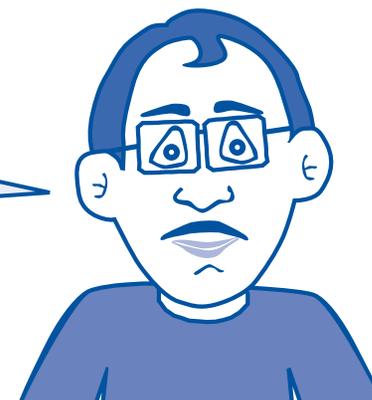
Tengo que ver que quede sin raíces de árboles, ni piedras grandes....

4

Después empieza el proceso de hechura de las zanjas.



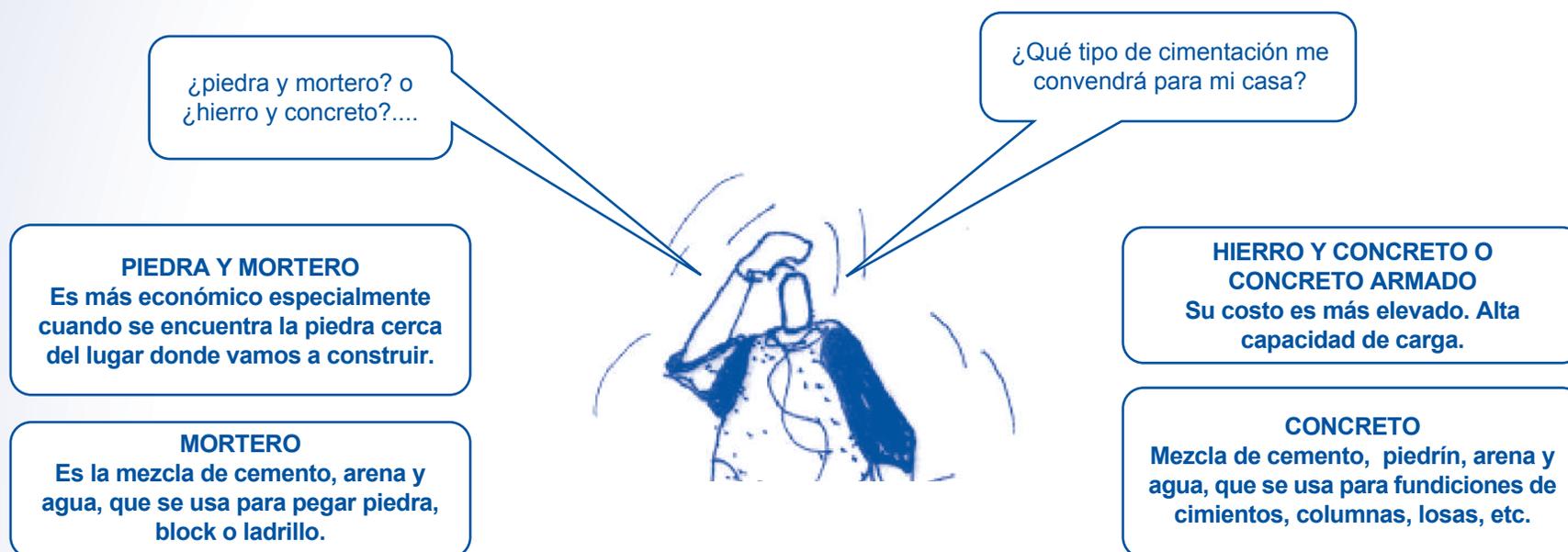
CUANDO YA TENGA DECIDIDA EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN, LOS MATERIALES Y EL DISEÑO DE SU CASA, YA PUEDE EMPEZAR A CONSTRUIR.... AUNQUE SEA UN POCO MÁS TARDADO ES MEJOR HACERLO ASÍ PORQUE SERÁ MAS SEGURO.



## Los Cimientos

Lo primero que vamos a construir porque es la base de la vivienda es el cimiento. Hay dos formas de cimentación sugeridas para estas construcciones, una es con piedra y mortero al que se le llama cimiento ciclópeo; y la otra es con concreto y hierro, llamado cimiento corrido con concreto armado. Antes de iniciar el zanjeo, y dependiendo del tipo de suelo, se debe definir el tipo de materiales a utilizar, ya que eso define el tamaño de la zanja. Si es un suelo poroso o con una pequeña capa de relleno deberá excavar a mayor profundidad hasta encontrar suelo macizo tipo talpetate que es un suelo duro y con mayor resistencia.

Ambos tipos de cimentación son buenos y la elección del material puede depender de la facilidad para conseguirlos o por el precio. También es importante que el albañil conozca cómo se trabaja cada sistema.



## Si la decisión es con CIMENTO DE PIEDRA

¿De qué tamaño me dijeron que tenía que hacer la zanja....?

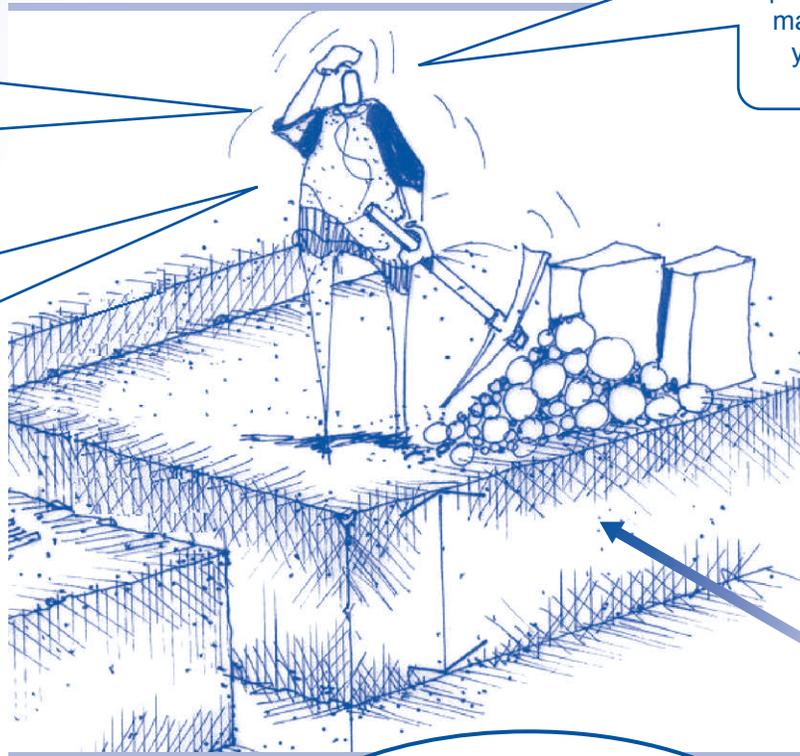
2

Ahh si, ya me acordé, el ancho y profundidad de la zanja va a depender del tipo de suelo de mi terreno.

3

1

Me decidí por el cimiento de piedra... es el que más me conviene y ya tengo mis materiales.



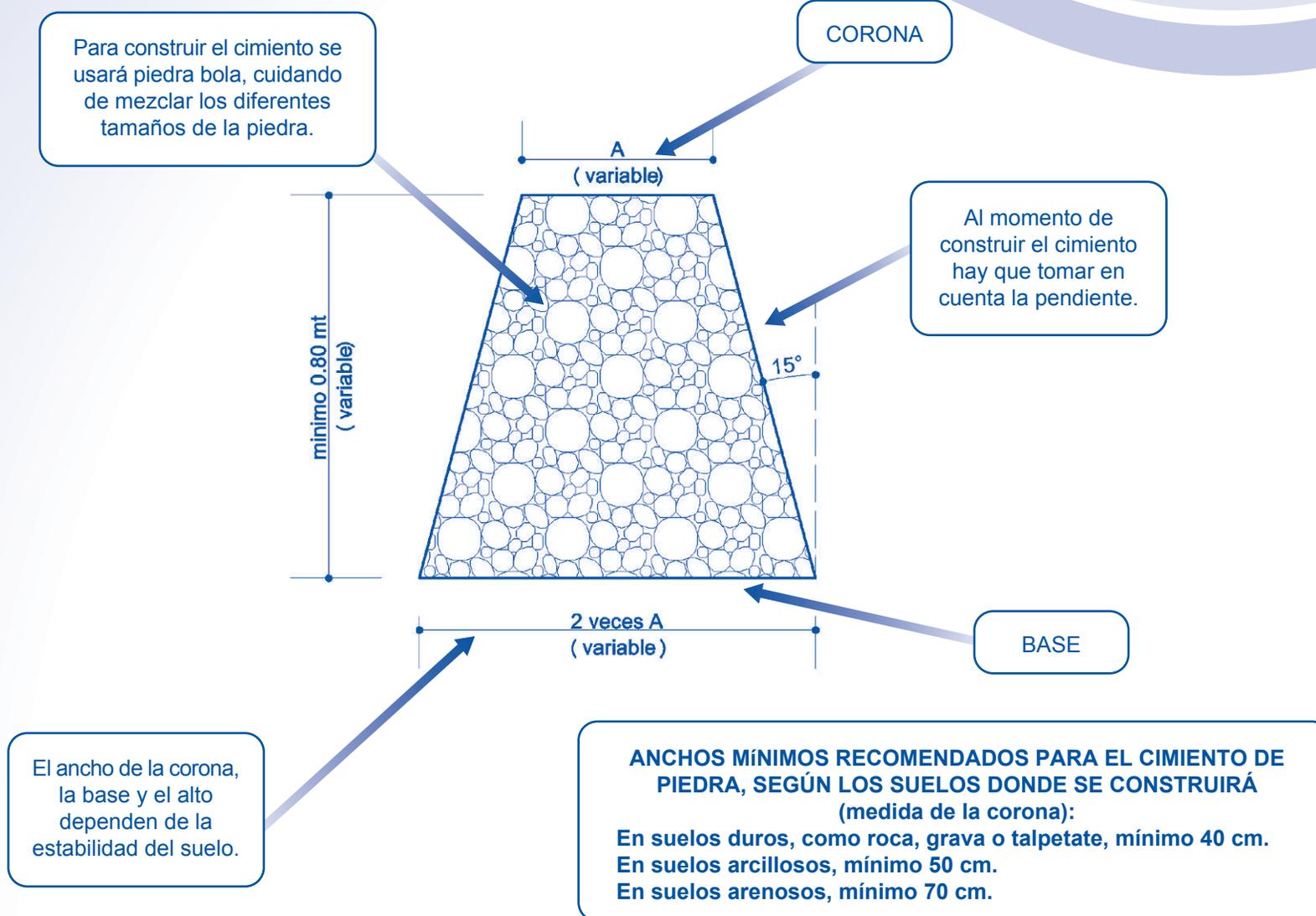
**MATERIALES:** piedra bola de diámetro no mayor a 8" (pulg.), cemento gris, tipo Portland, 3000 PSI, arena de río, agua limpia para la mezcla.

En la siguiente página se encuentran las medidas del cimiento de bola de acuerdo al tipo de suelo.

**NUNCA DEBEMOS ALMACENAR LOS SACOS DE CEMENTO DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO O LA TIERRA PORQUE ABSORBEN HUMEDAD Y SE ARRUIA.**



## Geometría sugerida del Cimiento de Piedra

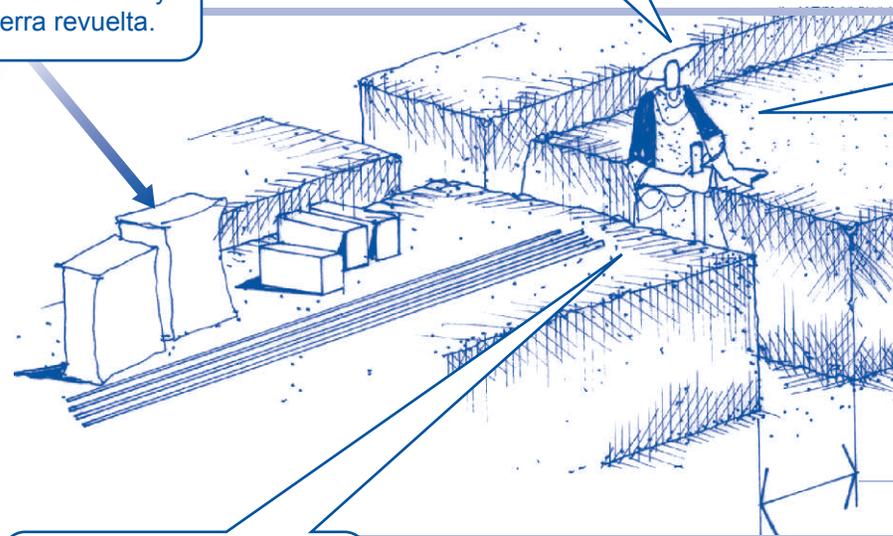


## Si la desición es con CONCRETO ARMADO

Se debe chequear que los materiales a utilizar estén en buen estado y que no sean retazos de hierro o cemento viejo, ni tampoco block que se vea húmedo y que la arena no tenga tierra revuelta.

Mi cimiento será de concreto armado.... y lo primero será hacer la zanja.

Como mi terreno tenía un suelo con buena tierra yo le voy a poner 2 hiladas de block arriba del cimiento.



Debo tener cuidado de que las paredes de la zanja no se desmoronen porque eso arruinaría mi cimentación.

### DIMENSIONES MÍNIMAS RECOMENDADAS PARA CIMIENTO CON CONCRETO ARMADO:

Ancho = 40 cm.

Alto = 20 cm.

Profundidad = 80 cm.

## Diseño sugerido del Cimiento Corrido con Concreto Armado

### SOLERA DE HUMEDAD:

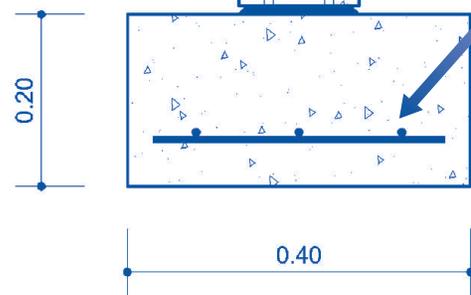
3 hierros de 3/8" (pulg.) de diámetro con eslabones de hierro de 1/4" (pulg.) puestos a cada 20 cm.

NIVEL DE CALLE

SISA DE CEMENTO Y ARENA DE 1 CM

### CIMIENTO CORRIDO:

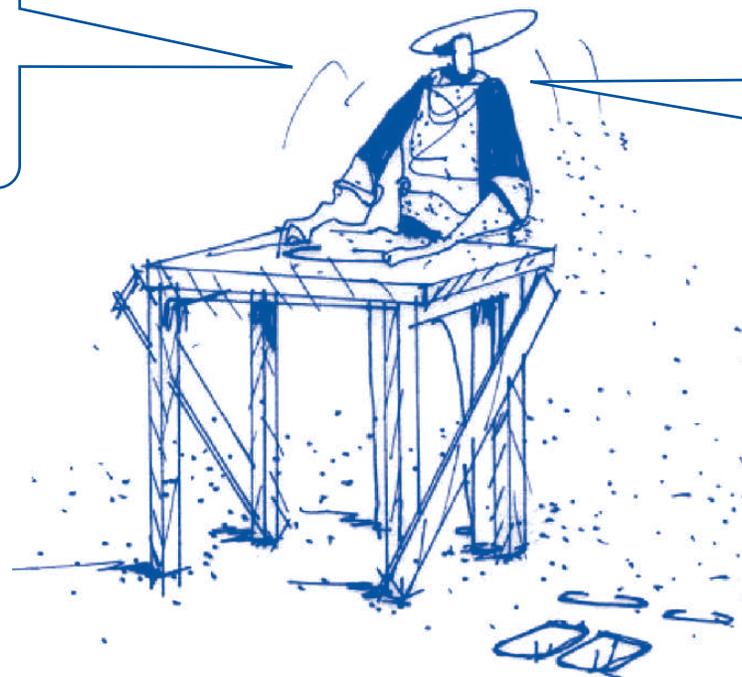
3 hierros de 3/8" de diámetro con estribos de hierro de 1/4" puestos a cada 15 cm.



ES IMPORTANTE QUE EL HIERRO A UTILIZAR SEA EL DE GRADO "LEGÍTIMO", COMPRAR VARILLAS COMPLETAS SIN ÓXIDO Y QUE NO ESTÉN TORCIDAS O USADAS ANTERIORMENTE.

## El Armado de las Estructuras

Al terminar de hacer todos mis estribos tengo que juntarlos y guardarlos para armar la columna.



Si tengo una columna de 2.80 mt de largo y tengo que poner estribos a cada 20 cm., necesito hacer 14 estribos para cada columna.

ESLABÓN

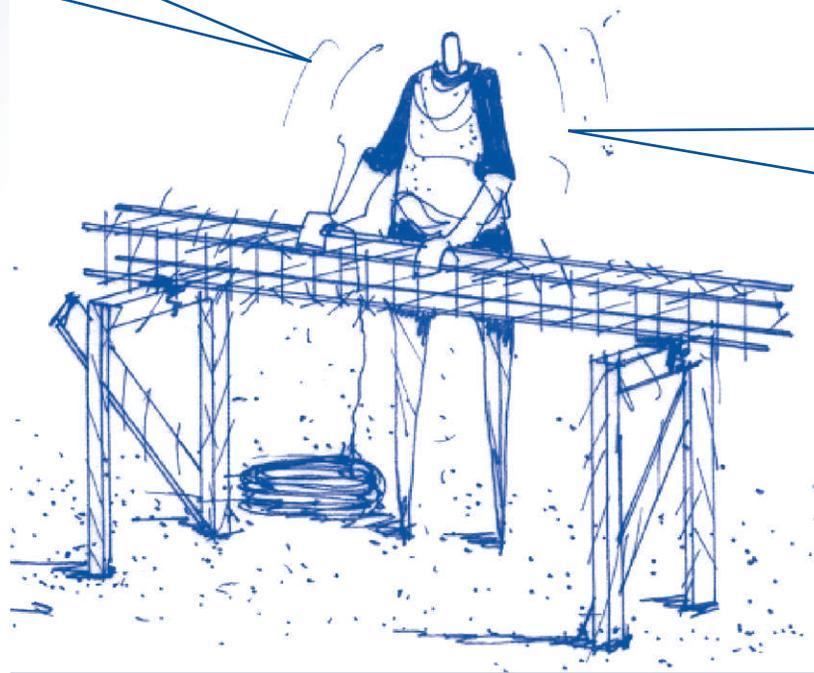


Los eslabones se usan en columnas secundarias de dos hierros y cimientos mientras que los estribos se usan en soleras y en columnas principales.

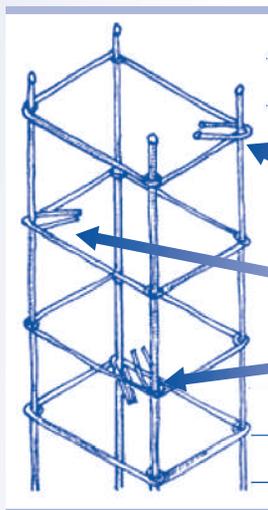
ESTRIBO



Como no quiero arriesgar la vida de mi familia, compré materiales de buena calidad y en buen estado....



Tengo que dejar bien amarrados los estribos a las soleras y columnas porque así me aseguro de su resistencia....



**PARA EL ARMADO DE COLUMNAS Y SOLERAS SE DEBEN ROTAR LOS GANCHOS DE LOS DOBLECES TANTO DE LOS ESTRIBOS COMO DE LOS ESLABONES.**

**SE RECOMIENDA QUE TODOS LOS AMARRES SE HAGAN DOBLES, NO SÓLO PARA AMARRAR LOS ESTRIBOS Y ESLABONES, SINO TAMBIÉN PARA AMARRAR COLUMNAS CON CIMENTO Y SOLERAS CON COLUMNAS.**

## Imágenes de referencia para determinar el Calibre del Hierro



HIERRO DE 1/4" (PULG.). SE LE CONOCE COMO NÚMERO 2, EN SU MAYORÍA SE USA PARA ESLABONES Y ESTRIBOS Y ES SIMILAR AL DIÁMETRO DE UN CRAYÓN DE MADERA.



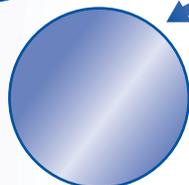
HIERRO DE 3/8" (PULG.). SE LE CONOCE COMO NÚMERO 3, ESTE ES EL QUE SE RECOMIENDA USAR PARA EL ARMADO DE COLUMNAS, SOLERAS, VIGAS Y MOCHETAS, SU TAMAÑO ES SIMILAR AL DIÁMETRO DE UNA BATERIA AAA.



HIERRO DE 1/2" (PULG.). SE LE CONOCE COMO NÚMERO 4, ESTE TIPO DE VARILLA DE HIERRO TAMBIÉN SE USA PARA ARMAR ESTRUCTURAS COMO LA NÚMERO 3, SU TAMAÑO ES SIMILAR A UNA BATERIA AA.



HIERRO DE 5/8" (PULG.). SE LE CONOCE COMO NÚMERO 5, ESTE TIPO DE VARILLA DE HIERRO SE USA PARA ESTRUCTURAS MÁS GRANDES Y PESADAS O CON UN DISEÑO ESPECÍFICO, SU TAMAÑO ES SIMILAR A UNA MONEDA DE 5 CTVS.



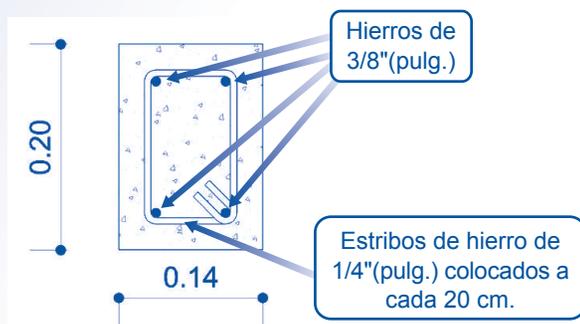
ESTOS TAMAÑOS DE HIERROS SON DE 3/4 O NÚMERO 6; Y DE 7/8" O NÚMERO 7. EL USO DE AMBOS NO ES RECOMENDADO EN LAS CONSTRUCCIONES DE LAS QUE SE HABLA EN ESTE FOLLETO PERO SUS TAMAÑOS DE REFERNCIA SON PARA LA NÚMERO 6 SIMILAR A LA MONEDA DE 1 CENTAVO Y LA NÚMERO 7 SIMILAR A LA MONEDA DE 50 CENTAVOS

Estas son algunas sugerencias de estructuras, para utilizar en el proceso constructivo de una vivienda mínima construida con block de pómez y concreto armado.

### REFUERZO HORIZONTAL: SOLERAS

SOLERA DE HUMEDAD, SOLERA INTERMEDIA Y SOLERA DE CORONA. Estas dimensiones pueden usarse para cualquiera de ellas.

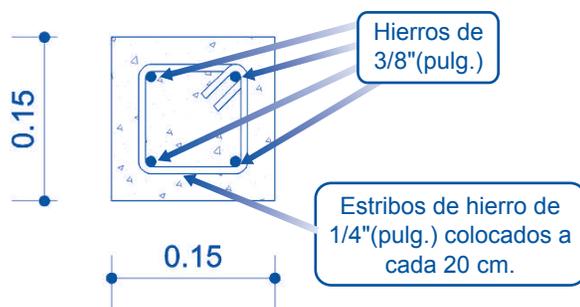
VISTA DE PLANTA



### REFUERZO VERTICAL: COLUMNAS

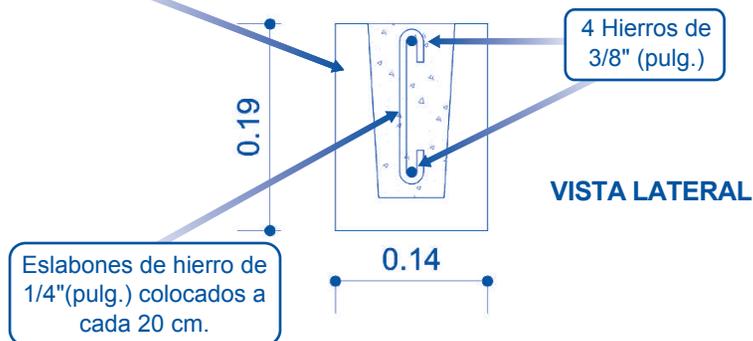
COLUMNAS PRINCIPALES. Estas dimensiones pueden usarse para las columnas de la vivienda. Van a ser los apoyos verticales de la casa y no deben estar espaciadas entre sí a más de 5 blocks, de lo contrario habrá que construir otra principal o una secundaria.

Con cuatro hierros de 3/8"



También se pueden fundir las soleras en un block "U" con este armado. Puede usarse también para fundir los sillares o dinteles de las puertas y ventanas.

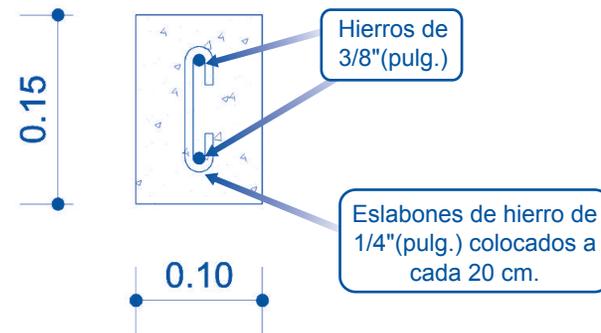
Block "U"



### COSTILLAS O MOCHETAS

COLUMNAS SECUNDARIAS. Estas columnas que son más pequeñas se utilizan en la mayoría de casos, en los marcos de las puertas y ventanas y como refuerzo intermedio entre columnas principales cuando el techo no es muy pesado.

Con dos hierros de 3/8"

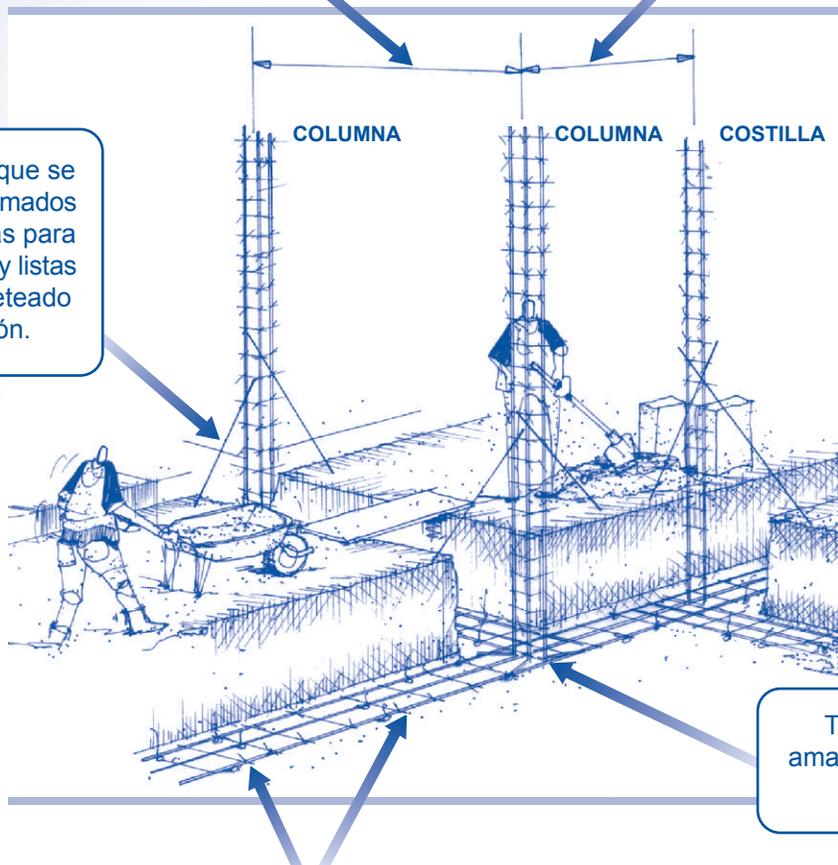


Distancia entre columnas principales nunca mayor a 2 metros o el equivalente a 5 blocks.

Este puede ser un espacio para una puerta, ente una columna principal y una secundaria o mocheta. Se recomienda de 90 cm.

Es importante que se aseguren los armados de las columnas para dejarlas rectas y listas para el formateado y la fundición.

Para la fundición de cimientos, soleras, vigas y columnas se recomienda un concreto en proporción 1:2:2; o sea que por cada saco de cemento, dos carretillas de arena de río y dos de pedrín de 3/8" (pulg.)



Todas las columnas deben quedar amarradas al cemento desde la fundición para darle estabilidad a la casa.

Antes de echar el concreto, se deben colocar unos tacos bajo el armado del cemento para que la humedad de la tierra no dañe el hierro. Estos pueden ser piedras que tengan un alto de 2" o algún otro material que no sea poroso (no usar pedazos de block).

**SIEMPRE SE DEBE CONSTRUIR CON CIMIENTOS SÓLIDOS, YA QUE SON LA BASE DE LA VIVIENDA Y NOS ASEGURA QUE LOS MUROS NO SE VAN A VOLTEAR.**

Uyy... tengo que echar el concreto con cuidado para no destruir el corte la zanja y que no le caiga tierra al cimientto...

1

También hay que tener cuidado con los hierros que detienen las columnas... ahora que ya las dejamos rectas hay que mantenerlas así.

3

Si vos, y qué bueno que los patojos no andan jugando por aquí porque se pueden tropezar con los hilos del trazo, casi no se ven...

2

Ahora que le echamos el concreto tengo que picar bien para que salgan las burbujas y que no queden espacios sin mezcla.

4

AHORA QUE YA FUNDIÓ EL CIMIENTO, HAY QUE ESPERAR A QUE SE SEQUE BIEN...



Nunca se deben introducir tubos de drenaje pluvial en las columnas, porque debilita la estructura.

Para la sabieta que se utiliza para pegar el block, se recomienda usar una proporción de 1:3, es decir, 1 saco de cemento por 3 carretillas de arena de río.

Si el suelo es estable y el cimiento es de piedra, puede fundirse la solera de humedad (anteriormente se explicó su armado). Si es de concreto armado se recomienda levantar al menos 2 ó 3 hiladas de block y luego la solera de humedad, luego inicia el proceso de levantado de muros.

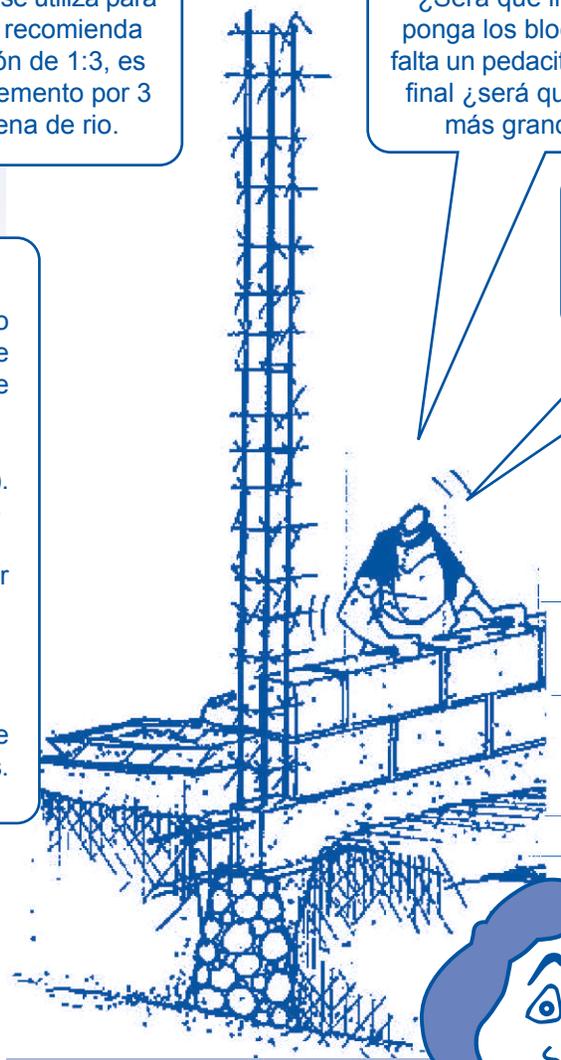
¿Será que importa cómo ponga los blocks?...y si me falta un pedacito para llegar al final ¿será que mejor hago más grande la sisa?

No, ya me recordé que Don Prudencio me dijo que la sisa debe ser de un centímetro, mejor le hago caso!

En la colocación de los blocks se debe cuidar que las piezas queden a plomo y a nivel y con una sisa de solamente 1 cm. entre las piezas.

Es importante el uso de la plomada para chequear que el muro se levante recto ya que si hay un pequeño desplome desde abajo, la inclinación irá creciendo conforme se construya el mismo.

**LA CORRECTA COLOCACION DEL BLOCK ES ALTERNANDO LAS JUNTAS (COMO ESTA EN LA IMAGEN), YA QUE ASI SE DISTRIBUYEN LAS CARGAS. EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE EVITAR LA UTILIZACION DE PEDAZOS DE BLOCKS O MATERIAL EN MAL ESTADO, YA QUE DEBILITAN LA ESTRUCTURA DE LA VIVIENDA.**



## El Levantado de los Muros

Para levantar los muros se recomienda utilizar preferiblemente block de concreto o también se puede utilizar block pómez de buena calidad, con una resistencia no menor de  $35\text{kg/cm}^2$ . Los muros exteriores deben ser de 15 cm y los interiores pueden ser de 15 ó 10 cm.

Y ahora cómo le hago para seguir si ya no alcanzo.... Y si me paro sobre unas cubetas... ¿será que llego?

En el remate del muro, luego de darle la altura requerida, se funde la solera de corona, que es el elemento final que amarra la estructura.

Creo que no calculé bien el tamaño de mi andamio porque no me cabe el material que voy a necesitar....

Luego de colocar 6 hiladas de block, se arma y funde la solera intermedia.

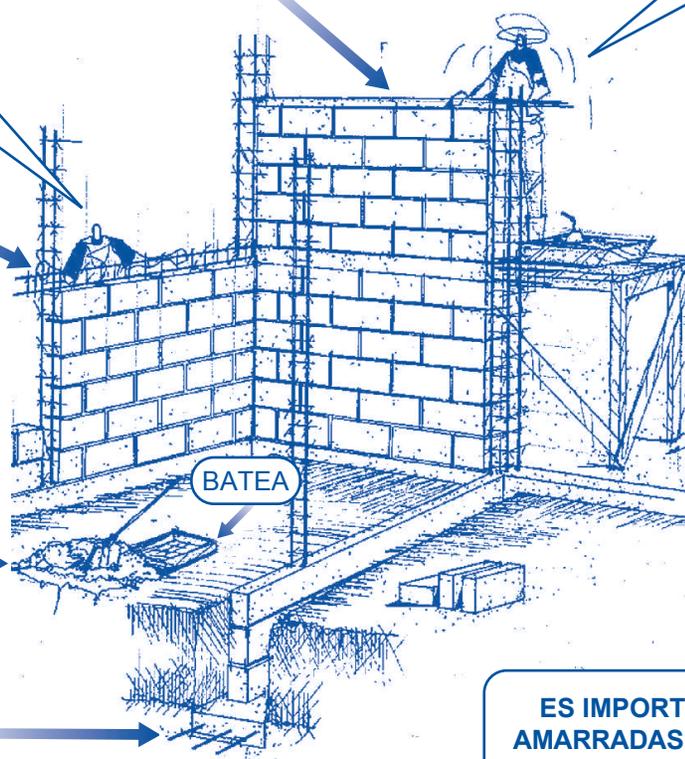
Luego de fundir la solera intermedia y para seguir con el levantado de muros, se necesitará un andamio. Utilice siempre elementos seguros ya que por ahorrarse material podría caer y lastimarse.

La sabieta debe hacerse en un lugar accesible a todos los albañiles de la obra y de preferencia sobre una batea para evitar que se mezcle con la tierra.

Recordar mojar los blocks antes de iniciar el levantado para que no absorban el agua de la mezcla.

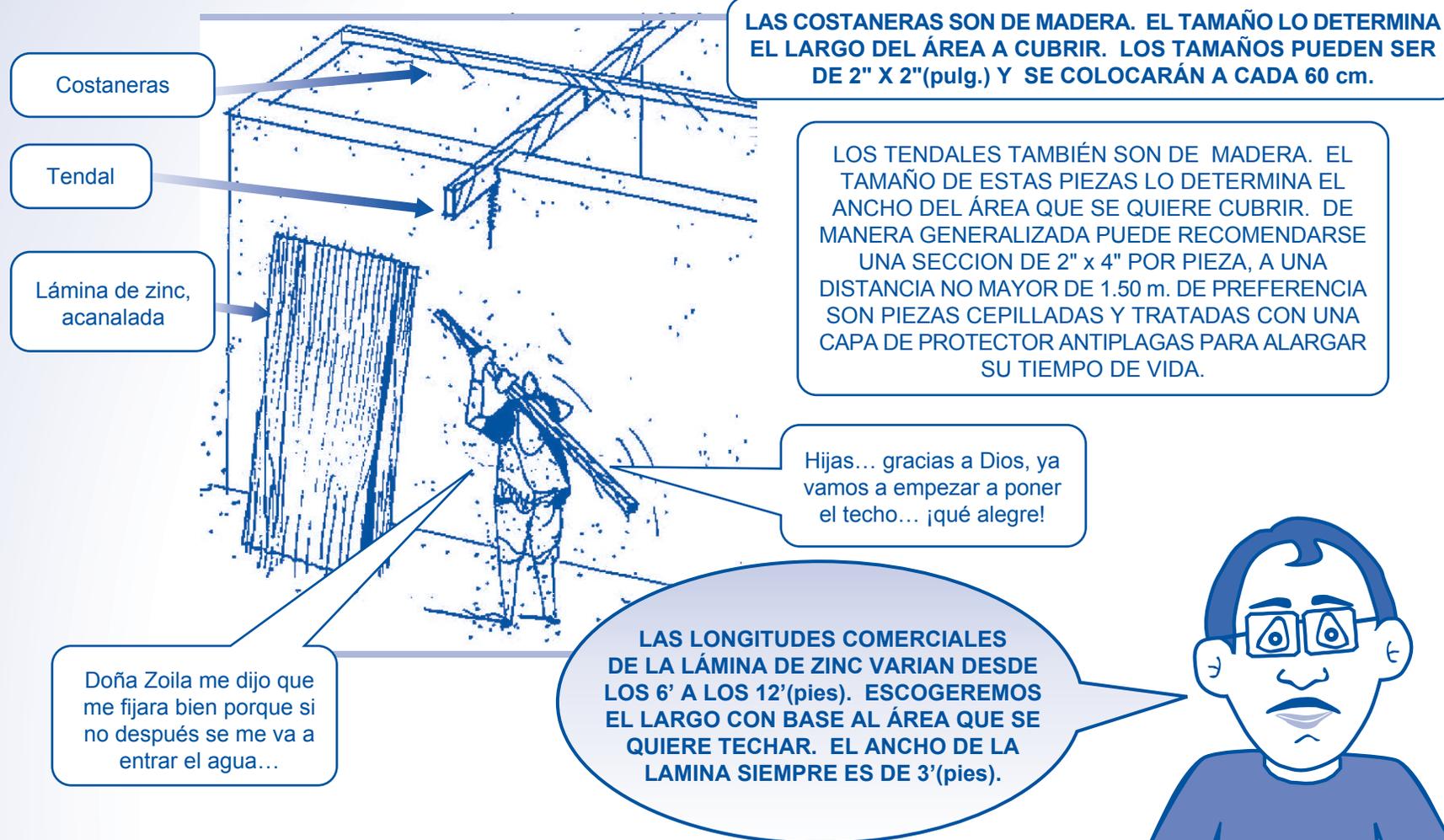
Cimiento de concreto armado.

**ES IMPORTANTE QUE TODAS LAS SOLERAS QUEDEN AMARRADAS CON LAS COLUMNAS. ESO LE DARÁ MAYOR ESTABILIDAD A LA CONSTRUCCION.**



## El Techo

Dependiendo del diseño de la vivienda así será la colocación de las piezas para el soporte del techo. Como las recomendaciones de este folleto se orientan a una vivienda liviana el techo que se propone es una estructura de madera y cubierta de lámina de zinc.

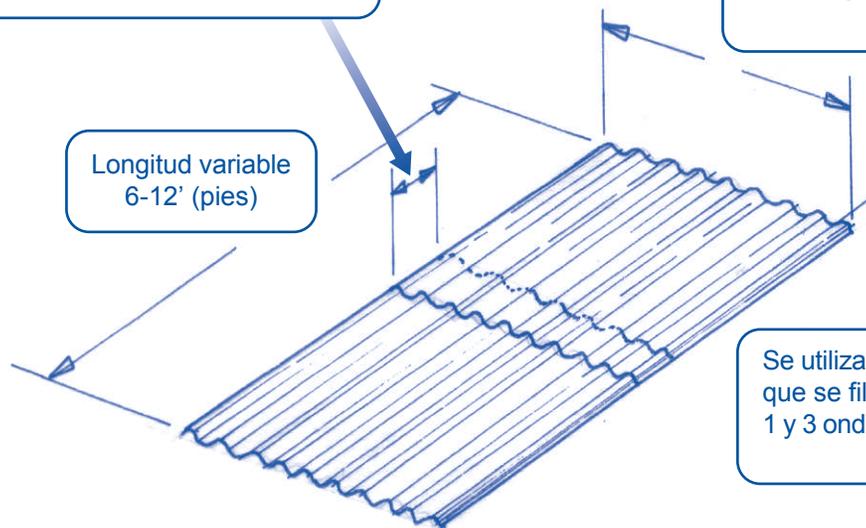


El sistema de cubierta con lámina de zinc es muy utilizado, sin embargo, algunas veces no se toman en cuenta los requerimientos apropiados.

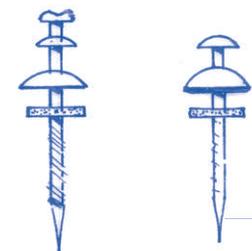
El traslape de lámina a lo largo debe ser de 15 – 20 cm.

Ancho de lámina de 91 cm. Ancho útil de 82 cm. Se debe dejar un traslape de una onda y media a lo ancho entre láminas.

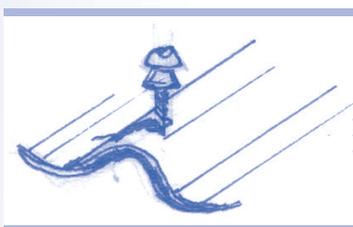
Longitud variable  
6-12' (pies)



Clavos con cabeza para fijar lámina



Se utilizarán clavos con cabeza para evitar que se filtre el agua, a una distancia entre 1 y 3 ondas a lo ancho, y sobre cada tendal a lo largo de la pieza.

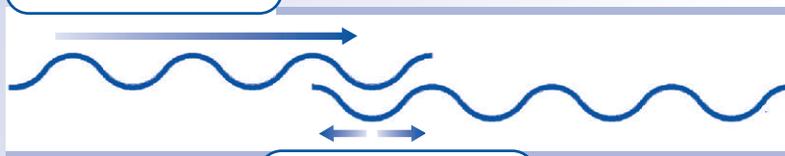


**EL CLAVO DEBE COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LA ONDA, SI LO COLOCA EN LA PARTE INFERIOR SE LE COLARÁ EL AGUA...**

Esta es la forma correcta de colocar la lámina, se debe analizar de dónde viene el viento para evitar que se levante la lámina. El traslape es de una onda y media.



Dirección del viento

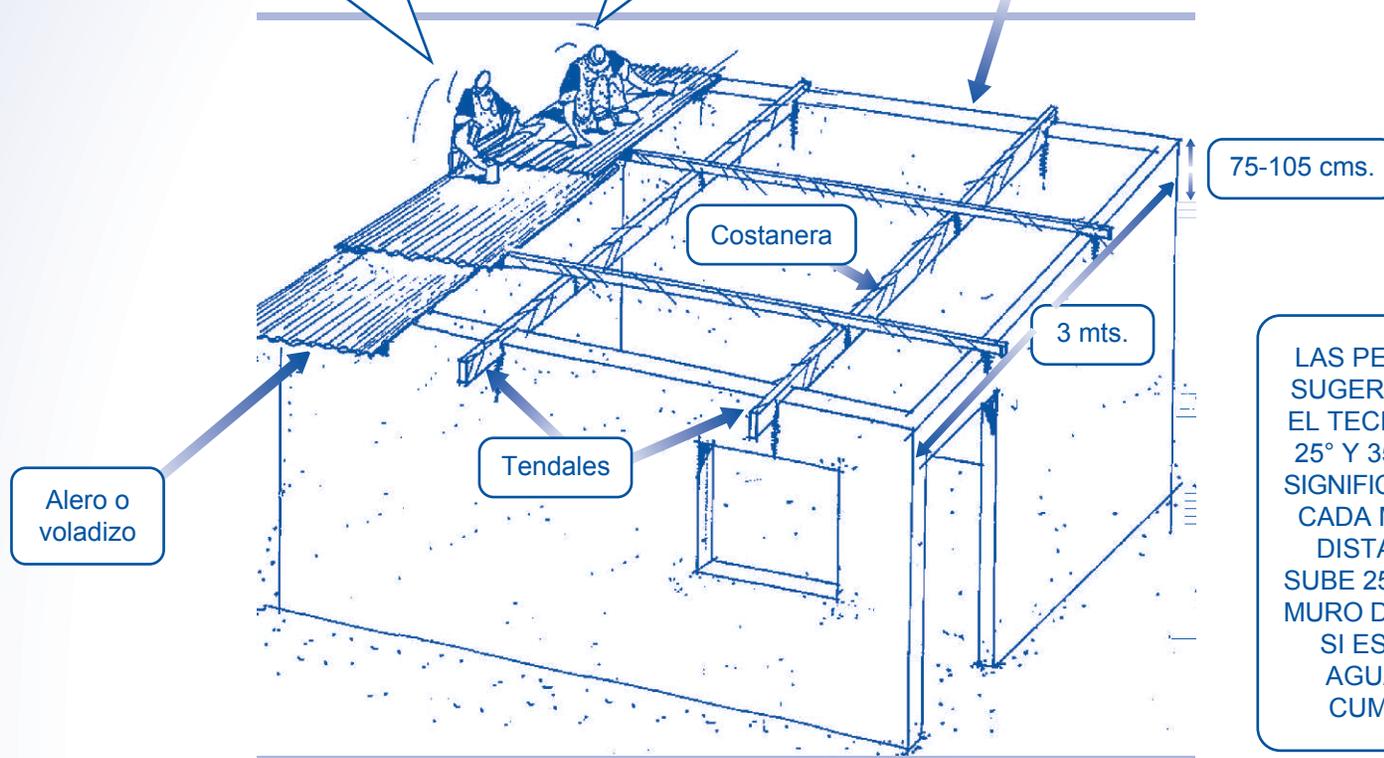


Traslape horizontal

Empezamos a colocar las láminas desde abajo y en contra de la dirección del viento...

Si verdad, así evitamos que el viento levante las láminas y que escurra el agua dentro de la vivienda.

Para la protección de los muros y evitar el escurrimiento en la parte alta del techo, es recomendable colocar un capote de lámina al terminar de colocar el techo; éste puede comprarse o hacerse con lámina lisa. Debe tener al menos 20 cm de ala hacia donde escurra el agua para evitar que el viento la introduzca a la vivienda.



LAS PENDIENTES SUGERIDAS PARA EL TECHO SON DE 25° Y 35°, LO QUE SIGNIFICA QUE POR CADA METRO DE DISTANCIA SE SUBE 25 – 35 cm EL MURO DE APOYO O SI ES EN DOS AGUAS, A LA CUMBRERA.

## El Piso

Cuando ya se tiene colocado el techo, se puede iniciar la fundición del piso. Este renglón dependerá de los recursos económicos que se tengan, ya que el suelo de la vivienda puede quedar de tierra compactada, con una torta de concreto o con losetas de piso de diversos tipos.

La mezcla para la fundición de la torta de concreto, se recomienda sea en una proporción de 1:2:4. Es decir, 1 saco de cemento por 2 carretillas de arena y 4 de pedrín. El espesor recomendado es de 5 a 8 cms.

Antes de fundir una torta de concreto, se debe limpiar, nivelar y compactar el suelo.



**AL TENER NIVELADO Y COMPACTADO EL SUELO DEBERÁ COLOCARSE UNA CAPA DE SELECTO DE 5 CM COMO MÍNIMO, PARA ESTABILIZAR EL SUELO Y HACERLE UNA BASE A LA FUNDICIÓN DE CONCRETO.**



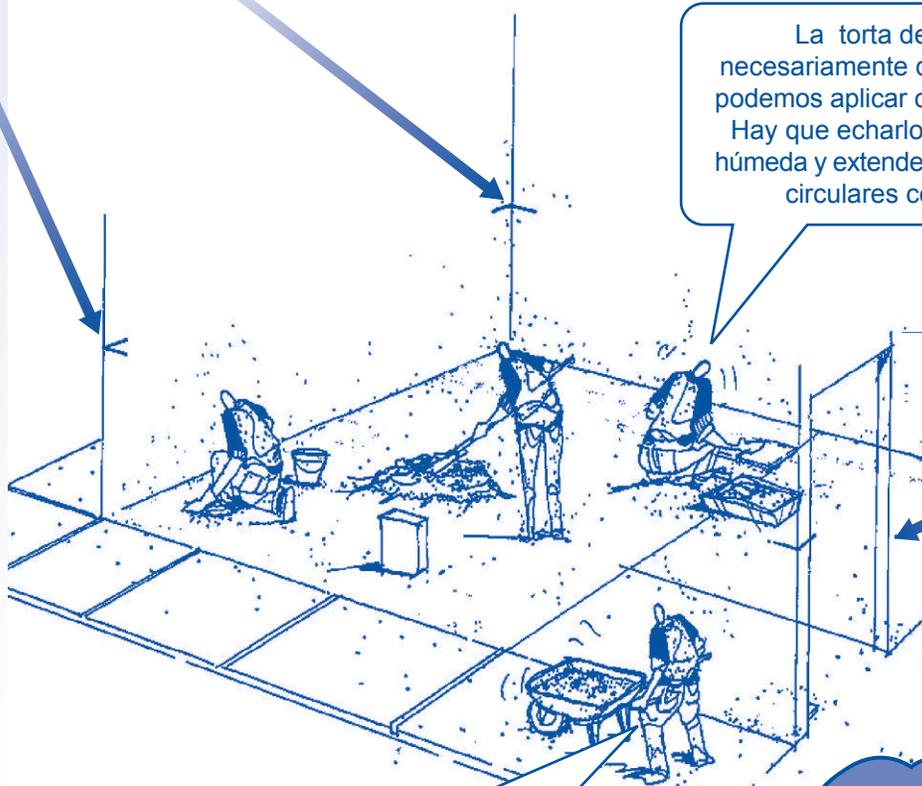
Antes de fundir el piso de la vivienda se deben colocar guías, con la referencia del nivel para que la torta quede pareja y nivelada.

La torta de concreto no necesariamente debe quedar gris, le podemos aplicar colorante en polvo... Hay que echarlo sobre la superficie húmeda y extenderlo con movimientos circulares con la plancha.

Hay que definir el espesor que tendrá la torta de concreto para poder tener las alturas de las puertas.

**¡AL TENER EL PISO FUNDIDO SE DEBERÁ MANTENER HÚMEDO POR LO MENOS 8 DÍAS PARA QUE SEQUE EL CONCRETO!**

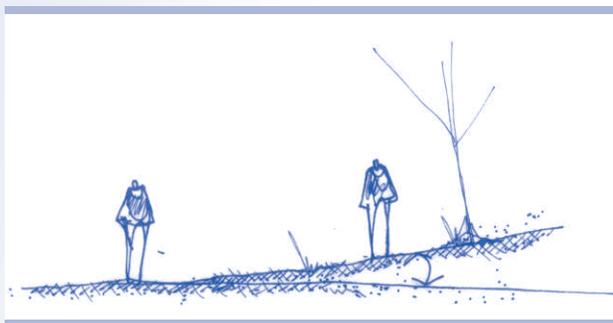
Muchachos, recuerden que la fundición del piso se debe hacer por secciones para evitar que se raje y se quiebre la torta...



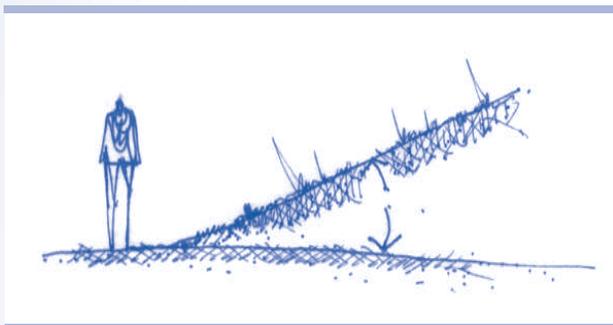
## OTROS CONSEJOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE MI VIVIENDA

A continuación encontrará algunas sugerencias y recomendaciones básicas para mejorar la seguridad de su vivienda. Estas son acciones muy puntuales y sencillas pero que le pueden ayudar a mejorar el estado físico de la vivienda, prolongar el tiempo de vida de la construcción y busca sobretodo, el bienestar físico de la familia.

### Pendiente de los Taludes o Cortes del Terreno



**IDEAL:** 0 – 15 grados de pendiente. Por cada metro de longitud, sube hasta 15 cms de altura.



**ACEPTABLE:** 15 – 35 grados de pendiente. Por cada metro de longitud, sube hasta 35 cms de altura. Construir en este tipo de terrenos es seguro si se construye adecuadamente.



**INSEGURO:** más de 35 grados de pendiente. Por cada metro de longitud, sube más de 35 cms de altura. Construir en este tipo de terrenos no es seguro, es muy caro y existe el riesgo a que el terreno se deslice.

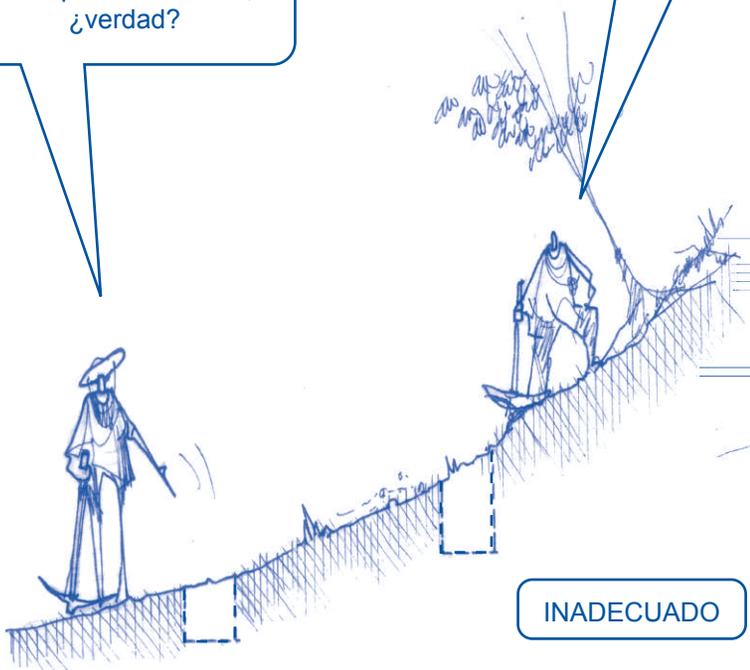
## Cimientos en Terreno Inclinado

Mirá vos, creo que algo estamos haciendo mal... El cimiento corrido nos va a quedar inclinado, ¿verdad?

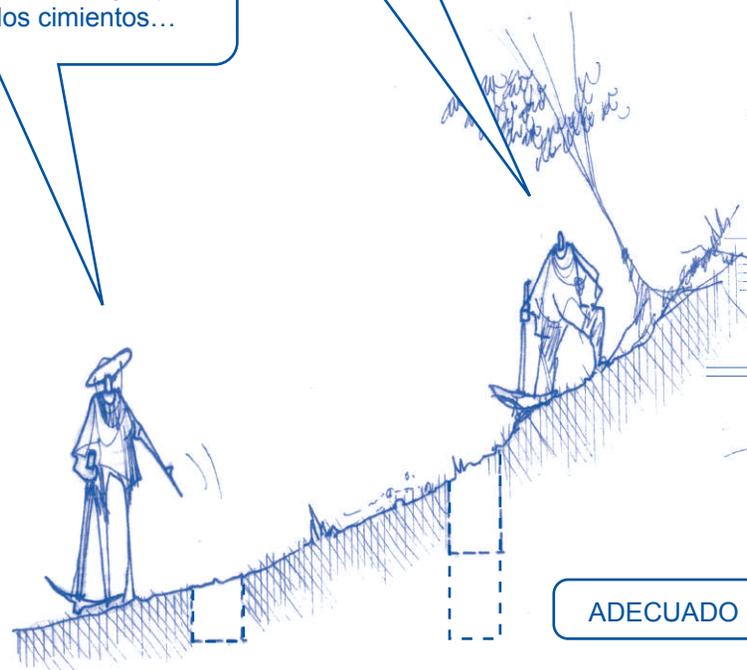
¡Es cierto! No podemos hacerlo así, tenemos que excavar más la zanja de este lado...

¡Ahora sí! Debemos tomar el nivel de acá abajo para excavar nuestras zanjas para los cimientos...

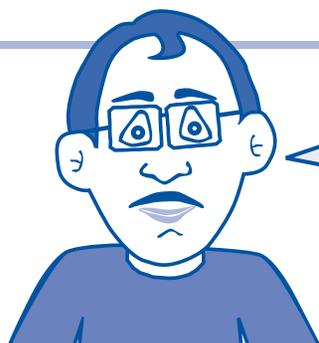
Si, de esta forma nos quedarán bien amarrados los cimientos y evitamos volteos.



INADECUADO

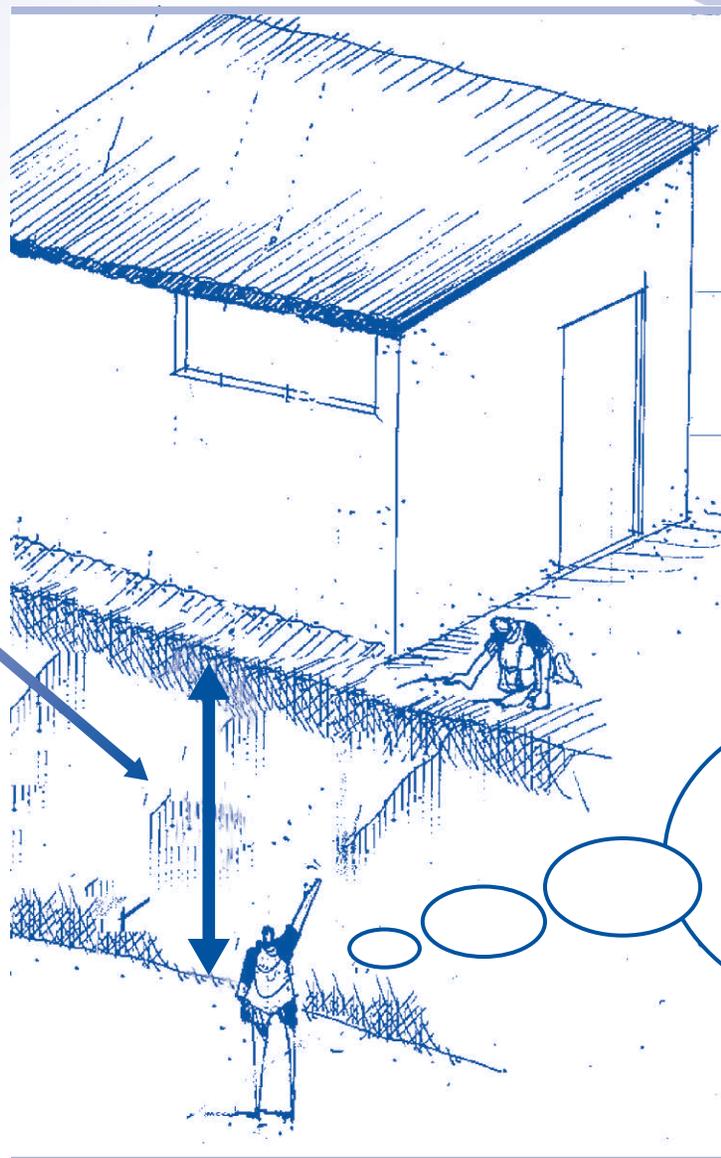


ADECUADO



**AL MOMENTO DE ZANJEAR SE DEBE TOMAR EL NIVEL MÁS BAJO PARA EVITAR QUE EL CIMIENTO AFLORE Y QUEDE EN EL AIRE...**

No es seguro que construya su vivienda cercana a áreas con taludes o cortes muy verticales. Generalmente es en estos puntos donde se producen los deslizamientos y pueden llegar a enterrar la vivienda completa



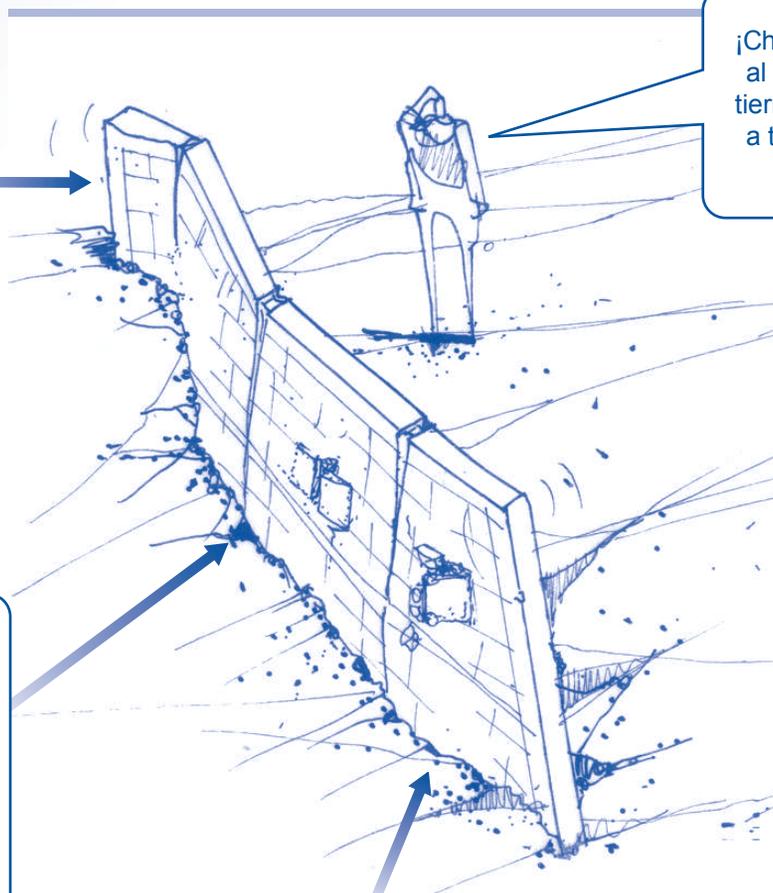
**LA INCLINACIÓN O LA PENDIENTE DEL CORTE DEL TALUD LA DEBE DAR EL TIPO DE SUELO. DEPENDIENDO DE SU CONSISTENCIA Y CONTENIDO ASÍ SERÁ EL ÁNGULO DE REPOSO DE LOS MATERIALES.**

Es muy importante calcular la diferencia de altura entre la vivienda de mis vecinos y mi vivienda. No hay que olvidar que se debe trabajar buscando el beneficio colectivo y no sólo el individual, pues al momento de un desastre todos podemos perder...

## Muros de Contención

Al construir muros de manera individual o si no se prevén las columnas y soleras para poder amarrar los muros entre sí, éstos cederán al peso de la tierra que puedan tener atrás o con un pequeño temblor o una lluvia fuerte.

¡Chanfle! ¡No le puse soleras ni columnas al muro y por si fuera poco, lo llené de tierra por detrás! Esto no es seguro, voy a tener que botarlo... ¡Me lo dijo Doña Zoila Segura y no le hice caso!...



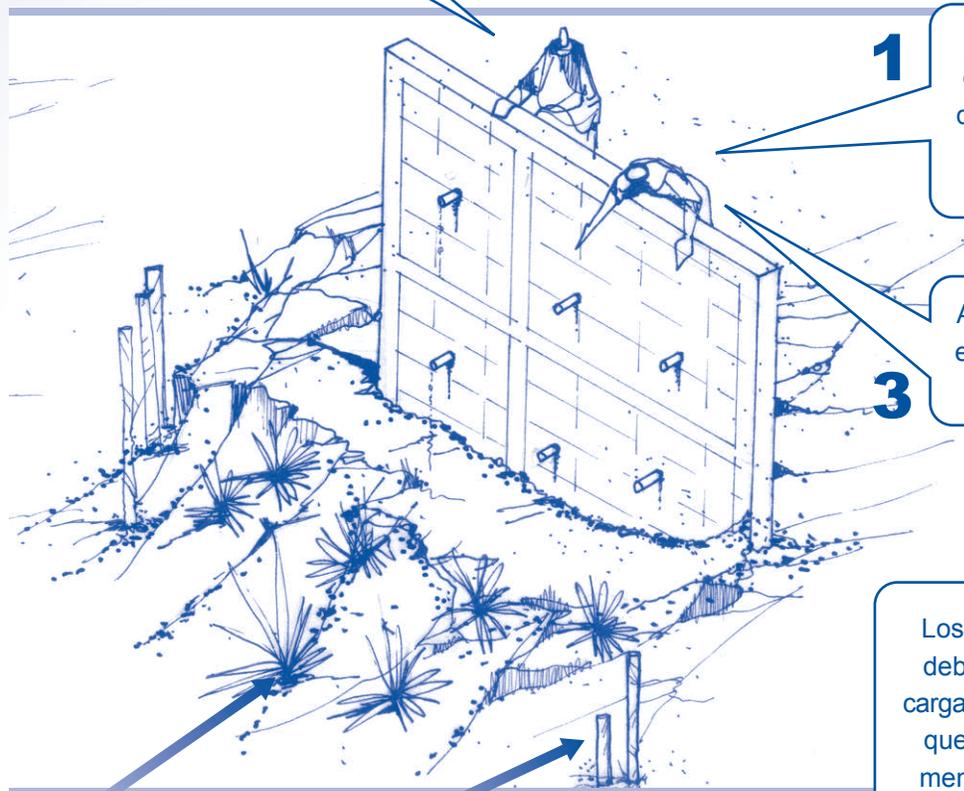
INADECUADO

Si el muro está pegado a algún talud de tierra y no le colocaron respiraderos para que salga el exceso de agua que absorbe la tierra, aparecerán manchas de humedad e incluso, el muro puede reventarse.

Si al muro no se le construye una buena solera de humedad, absorberá el agua del suelo e irá subiendo por el muro afectando el material y debilitando la estructura.

¡Sí pues! ¿Y esas plantas que sembraste ahí abajo?

2



ADECUADO

1 ¿Viste cómo quedaron los drenajes del muro? Son para que cuando llueva, salga el agua que se va infiltrando en el terreno y no dañe el muro.

3 Ahh, esas son para estabilizar el suelo, o sea, para evitar que se derrumbe...

Existen varias especies de plantas que ayudan a estabilizar los suelos. Puede sembrar vástagos de flor de izote, gigante, macollas de bambú o caña en las orillas de su terreno.

Los respiraderos son agujeros que deben quedar en el muro que va a cargar tierra por detrás. Se recomienda que sean de PVC de 1 pulgada, al menos a cada 1.20 mts. en sentido vertical y horizontal.

## Repellos de Protección



Para evitar que los muros se humedezcan es necesario aplicar sobre el block, una capa de sabieta y luego una capa de repello. Si sus posibilidades se lo permiten puede aplicar un cernido como acabado final aunque no es necesario.

**SABIETA.** Aplicar una capa de 1/2 cm aprox. de una mezcla con proporciones 1:4, donde por cada saco de cemento se utilizarán 4 carretillas de arena de río, cernida con un tamiz de 3/16" (pulg.)

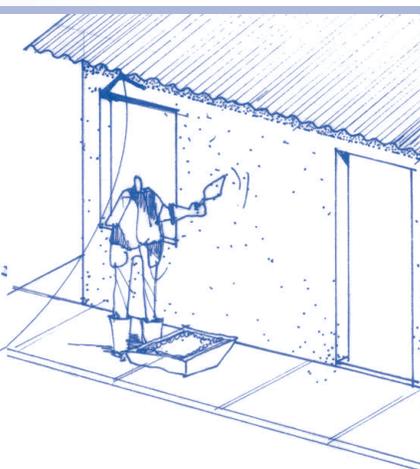
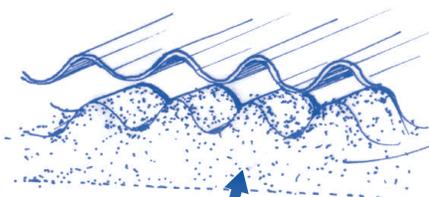
**REPELLO.** Recubrimiento de 2 cm, que puede aplicarse a muros internos y externos, luego de la sabieta, Éste se trabaja con 1 saco de cal, 3 carretillas de arena amarilla cernida con un tamiz 3/16" (pulg.), y 10 libras de cemento gris.

**SE RECOMIENDA UTILIZAR LOS MATERIALES DESCRITOS, YA QUE CADA UNO TIENE PROPIEDADES QUE TRABAJAN BIEN ENTRE SÍ. NO SE RECOMIENDA SUSTITUIR POR EJEMPLO, LA ARENA DE RÍO POR EL SELECTO YA QUE AMBOS MATERIALES TRABAJAN DE DIFERENTE MANERA. EN ESTE CASO, EL SELECTO NO PERMITE UNA BUENA ADHESIÓN DE TODOS LOS MATERIALES Y DEBILITA LA MEZCLA, CON LO CUAL PUEDE FALLAR.**



## Protección contra el Agua de Lluvia

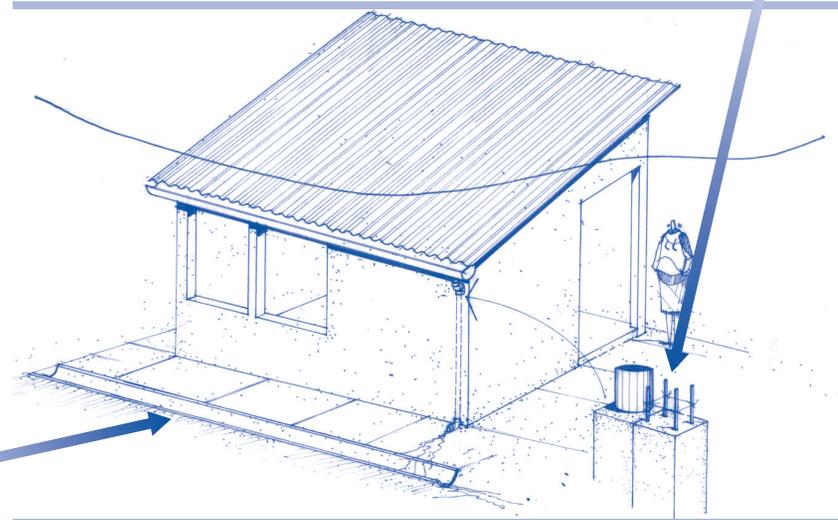
Para evitar filtraciones cuando llueve con viento, se recomienda que se aplique una capa de mezcla entre la solera de corona antes de apoyar la lámina.



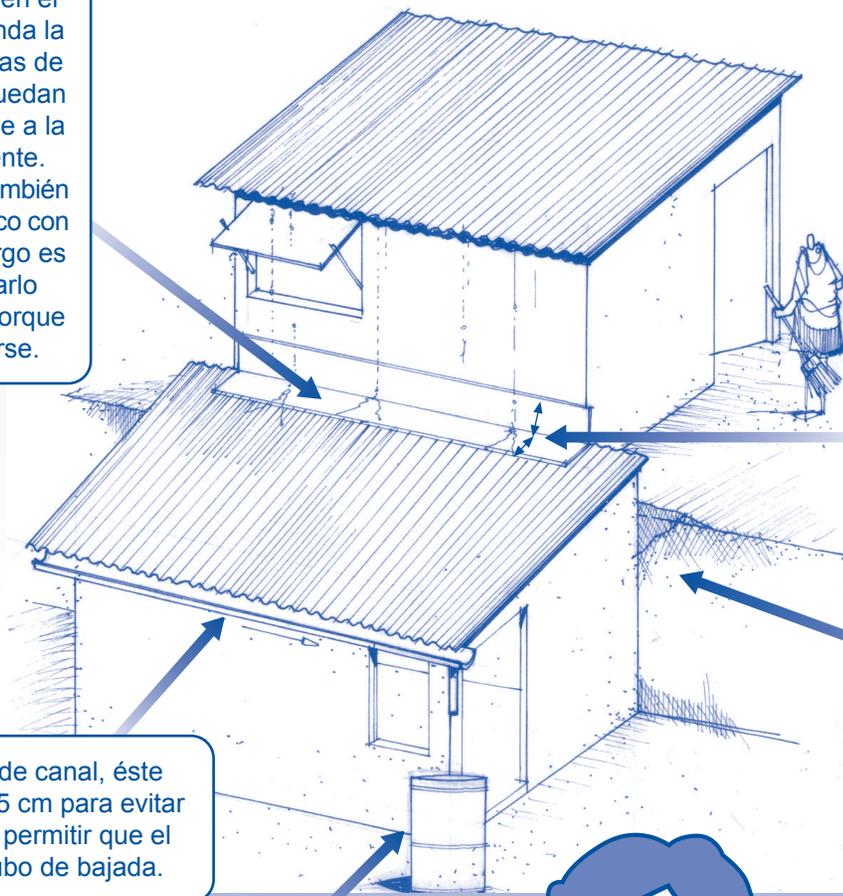
Remate de muro con la mezcla encima

Si quiere que el tubo de la bajada de agua pluvial quede oculto dentro de la pared, puede meterlo dentro del block pero nunca dentro de la columna. Esto debilita la estructura.

Es conveniente que construya una cuneta en la orilla de la calle, para conducir el agua de lluvia y evitar daños en la construcción. Si las aguas no son conducidas adecuadamente existe el riesgo a que se socaven los cimientos.



Para evitar que la vivienda ubicada en la parte baja sufra de infiltraciones de agua de lluvia y humedad en el muro, se recomienda la utilización de piezas de lámina lisa, que puedan doblarse y clavarse a la estructura existente. Puede colocarse también una pieza de plástico con mezcla, sin embargo es necesario revisarlo constantemente porque puede despegarse.



Dejar por lo menos 20 cms de lámina en ambos lados.

Al evitar que el agua llegue a este lugar de los taludes se protege tanto a los cimientos de la casa que se ubica más alto y los muros y taludes del vecino de abajo, ya que si no se cuida este aspecto, las dos viviendas corren el mismo riesgo de deslizamiento. Se recomienda también, sembrar las plantas mencionadas anteriormente para proteger el talud.

Por cada metro de canal, éste deberá inclinarse 5 cm para evitar que se rebalse y permitir que el agua llegue al tubo de bajada.

En algunas colonias no cuentan con un sistema de drenaje pluvial y el servicio de agua es escaso. Se recomienda la conducción y recolección de esas aguas, que puede utilizar para algunas actividades domésticas pero nunca para beber.

**RECUERDE LIMPIAR PERIÓDICAMENTE LOS CANALES, YA QUE CON EL VIENTO Y LA LLUVIA SE ACUMULAN HOJAS Y BASURA QUE TAPAN LOS CANALES Y LA TUBERÍA.**



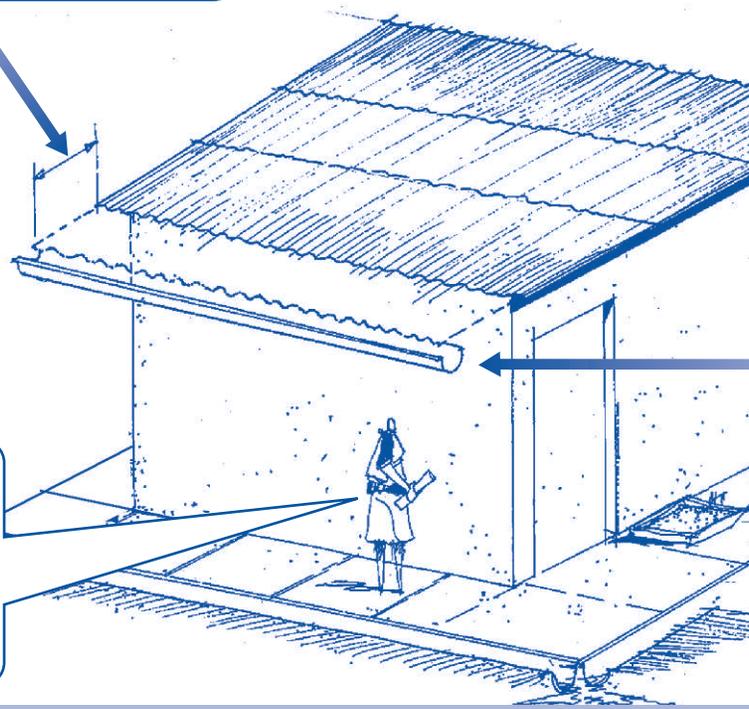
Se sugiere la ampliación de los aleros de las viviendas, al menos 60 cm, y la colocación de un canal de lámina y una bajada para la colección y conducción de las aguas de lluvia.

El ancho del canal y de la tubería dependerá de la cantidad de agua que se reciba, pero nunca deberá ser menor que 4" (pulg.).

El canal se colocará con un soporte metálico, una hembra de hierro de 1 1/4" x 1/4" o 1" x 3/16" de sección.

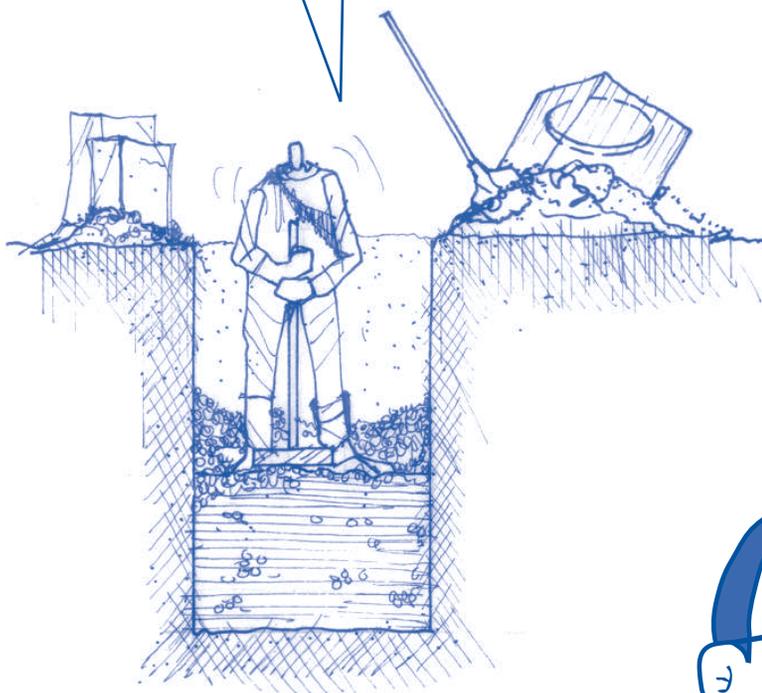
En el manual de vivienda segura dice que hay que colocar una bajada de agua pluvial. Tengo que hablarle a Don Lencho porque sólo puso la canaleta y así no va a funcionar...

Para proteger las bases de los muros y los cimientos de la vivienda de la erosión que causa el agua de lluvia, se recomienda fundir una banqueta alrededor de la vivienda y fundirle un canal o cuneta para encauzar las aguas de lluvia en la calle.



## Relleno de Agujeros o Pozos Ciegos

¡Y yo que pensé que era sólo de llenarlo con ripio y basurita!... ¡Qué bueno que hablé con Don Prudencio!



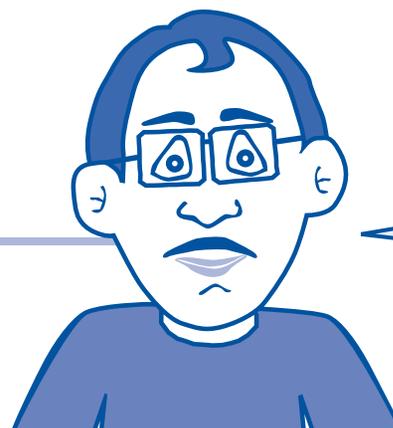
Si dentro del terreno existe un agujero o un antiguo pozo ciego es preciso cerrarlo adecuadamente. Primero retire la basura que pueda haber adentro.

Luego rellene con capas de tierra limpia, entre 20 y 50 cms cada capa y compacte muy bien cada una de ellas.

NO llenar con basura.

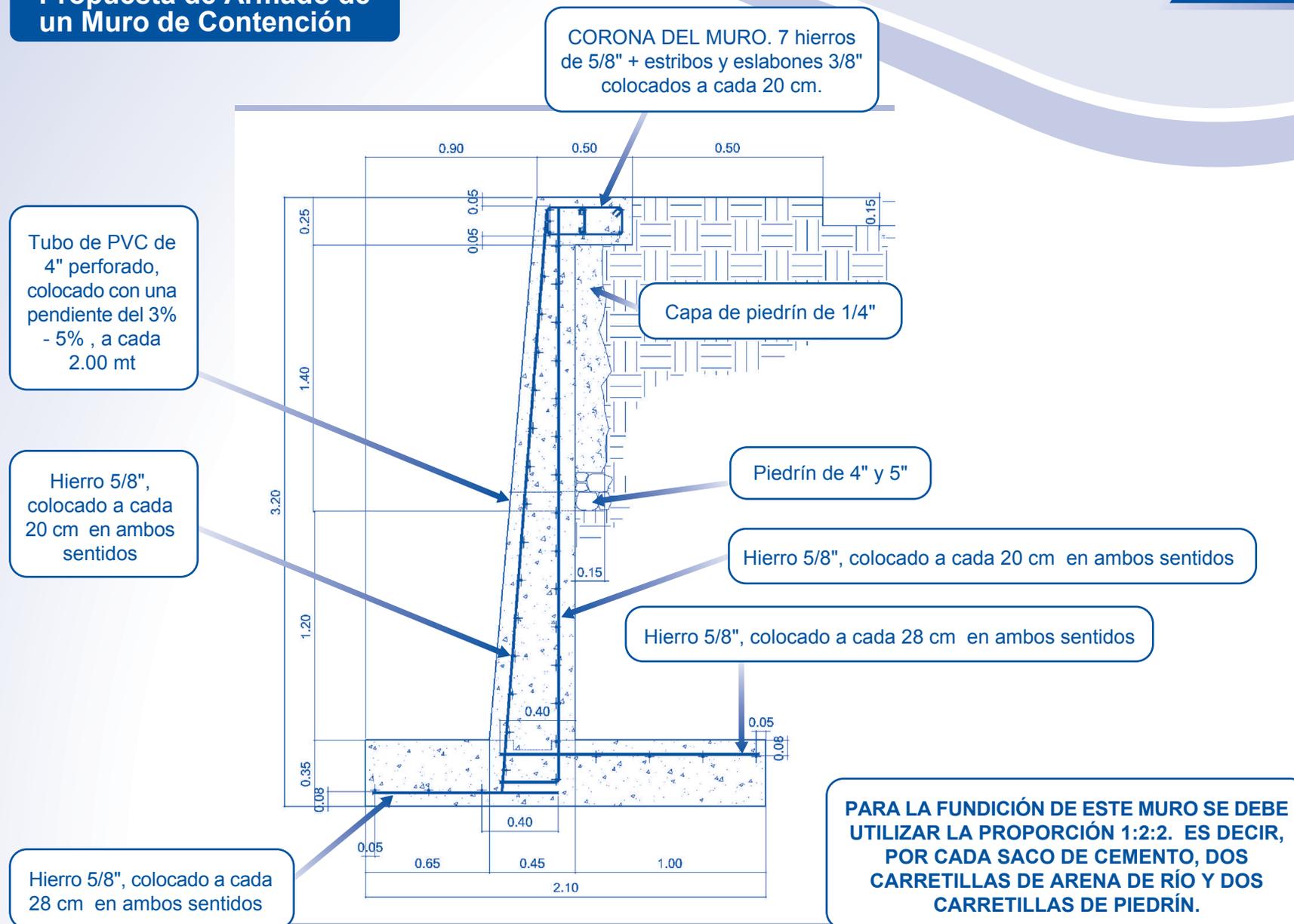
NO llenar con ripio.

NO llenar con llantas, ollas, colchones o elementos en desuso.



**LO IMPORTANTE ES  
RELLENAR Y COMPACTAR  
BIEN EL MATERIAL DE  
RELLENO EVITANDO QUE  
QUEDEN ESPACIOS VACIOS.**

## Propuesta de Armado de un Muro de Contención



**PARA LA FUNDICIÓN DE ESTE MURO SE DEBE UTILIZAR LA PROPORCIÓN 1:2:2. ES DECIR, POR CADA SACO DE CEMENTO, DOS CARRETILLAS DE ARENA DE RÍO Y DOS CARRETILLAS DE PIEDRÍN.**

ESPERAMOS QUE TODOS  
ESTOS CONSEJOS LES  
AYUDEN A REDUCIR EL  
RIESGO EN SUS VIVIENDAS.  
¡NOS VEMOS PRONTO!



**Don Prudencio y Doña Zoila Segura**

BUENO MIJITOS,  
RECUERDEN SIEMPRE QUE  
LO MAS IMPORTANTE ES LA  
VIDA Y SEGURIDAD DE SUS  
FAMILIAS.

### Tabla de Proporciones para Preparación de Mezclas

DESCRIPCIÓN	CEMENTO GRIS (sacos)	ARENA DE RIO (carretillas)	PIEDRIN (carretillas)	ARENA AMARILLA (carretillas)	CAL (sacos)
Cimientos, columnas, soleras	1	2	3	--	--
Acera y piso de concreto	1	3	6	--	--
Muro contención	1	2	2	--	--
Sabieta o mortero de unión	1	3	--	--	--
Sabieta (recubrimiento)	1	4	--	--	--
Repello	10 libras	--	--	3	1

## GLOSARIO

**ADHESIÓN:** Pegar o unir una cosa con otra. Lograr que los materiales de una mezcla se pegue uno con otro.

**COMPACTAR:** Acción de compactar o comprimir el suelo por procesos manuales o mecánicos, hasta dejar una textura apretada y poco porosa. Denso o macizo.

**CONCRETO:** Mezcla de cemento, arena de río y pedrín utilizado para fundir elementos estructurales o de carga, como cimientos, soleras, columnas, vigas, banquetas.

**CONCRETO REFORZADO:** Mezcla de cemento gris, arena de río y pedrín trabajando en conjunto con armaduras de hierro.

**FRAGUAR:** Período de tiempo que se debe esperar luego de fundir un elemento. Varía de acuerdo al tipo y características del elemento.

**PLUVIAL:** Referente a las aguas de lluvia.

**REPELLO:** Recubrimiento que se utiliza muchas veces de base para aplicar después otro acabado. Sirve para cubrir imperfecciones del muro, aumenta la vida útil de los materiales y protege de la humedad.

**RIPIO:** Conjunto de fragmentos de block o ladrillo y otros materiales de obra de albañilería que se deshechan y se utilizan para rellenar espacios. No se recomienda para rellenar pozos ciegos.

**SABIETA:** Mezcla utilizada para unir o recubrir materiales de construcción.

**SISA:** Medida visible de sabieta que queda por la unión de un block y otro. No debe ser mayor de 1 cm.

## BIBLIOGRAFÍA

- Van Lengen, J / 1982  
**Manual del arquitecto descalzo. Cómo construir casas y otros edificios**  
Editorial Conceptos, S. A. México, D. F.
- Vides T, A / 1976  
**Enseñanzas prácticas en la construcción de la vivienda**  
Editorial Piedra Santa. Guatemala
- Centro Regional de Construcciones Escolares para America Latina y la región del Caribe – CONESCAL / 1978  
**Cartilla de autoconstrucción para escuelas rurales** / México, D. F.
- Pontificia Universidad Católica de Perú – PUCP, SENCICO, editor Blondet m. / 2005  
**Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería. Para albañiles y maestros de obra**  
Pontificia Universidad Católica de Perú. Perú
- Ediciones Oceano, S.A. / 1980  
**Diccionario Enciclopédico Oceano** / Barcelona, España

## CRÉDITOS

### “Manual de Recomendaciones Prácticas para el Mejoramiento de Viviendas en Asentamientos Urbanos del Departamento de Guatemala”

#### Investigación, diseño y edición

Arq. Giovanna B. Maselli  
Arq. Adriana I. Hidalgo

#### Dibujo

Arq. William García

#### Fotografía de portada:

Andrea Aragón

#### Fotografías de portada interior:

Edy Manolo Barillas

**CON EL APOYO DEL EQUIPO  
TÉCNICO DEL PROYECTO  
DIPECHO V**

**Olga Cerritos** / Directora de ESFRA  
**Elvira Sánchez** / Directora de ISMUGUA

**Maribel Carrera** / Gerente Oxfam GB Guatemala

**Manolo Barillas y Virginia Herzig** / Oxfam GB

**Milvia Guevara & Luis Osorio**  
**Julieta López & Cristian Reutiger**  
**Francisca Soza & Alvaro Ramírez**

Oficiales de Campo

**Sandy Barrientos**

Logística

Guatemala, Febrero del 2008