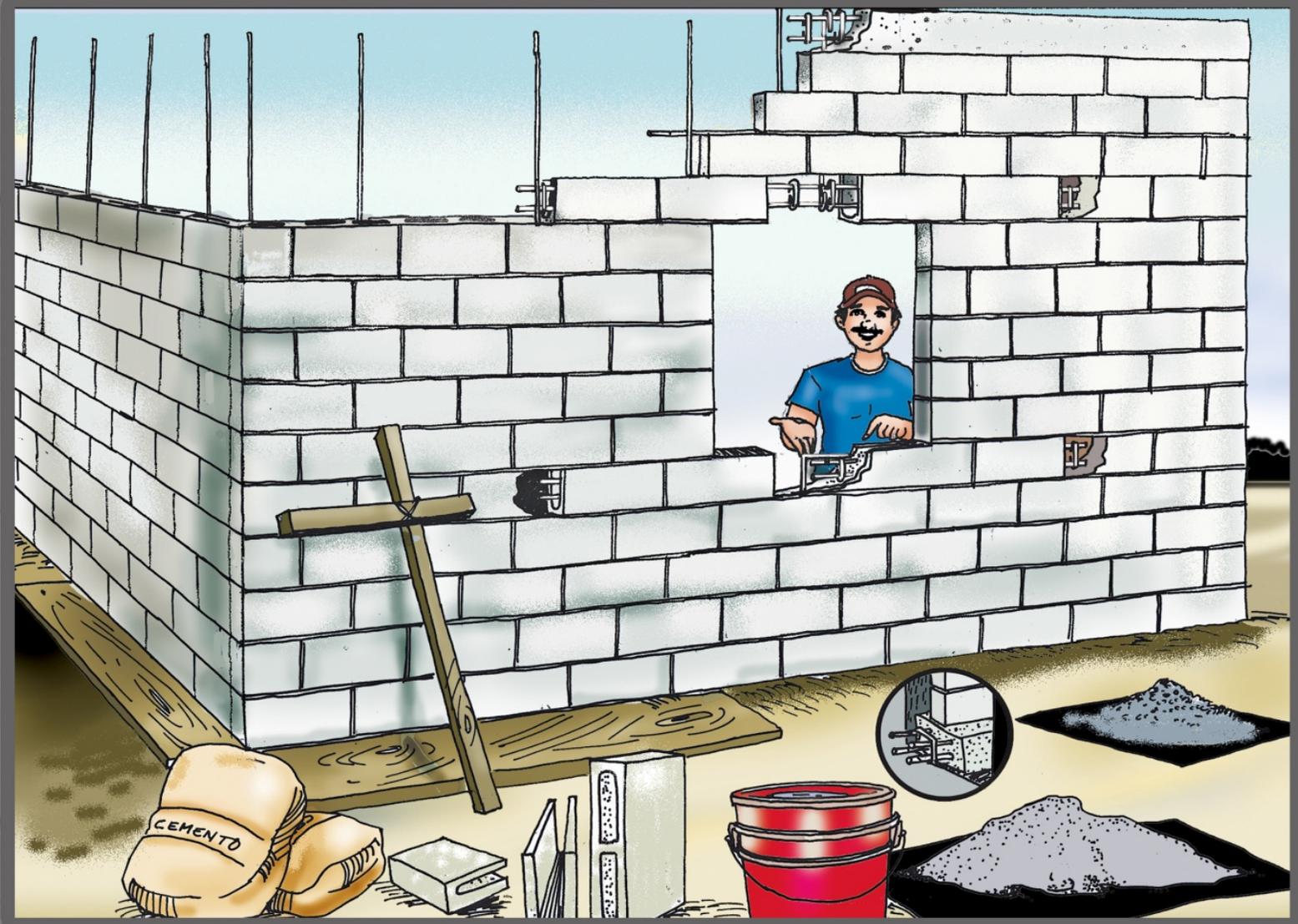


Manual de buenas prácticas para la construcción de una vivienda con BLOQUE DE CONCRETO



“Mejoramiento de la Tecnología para la Construcción y Difusión de la Vivienda Popular Sismo-resistente”



CRÉDITOS

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA CON BLOQUE DE CONCRETO

Coordinación técnica

Investigadores:

Ing. Roberto Merlos (UCA)

Ing. Nicolás Guevara (UES)

Texto y diagramado

Equipo de difusión, proyecto TAISHIN

Ilustraciones

Daniel Saravia

Agradecimiento especial

Arq. Rodrigo Osegueda

Impresión

Imprenta La Tarjeta, S.A. de C.V.

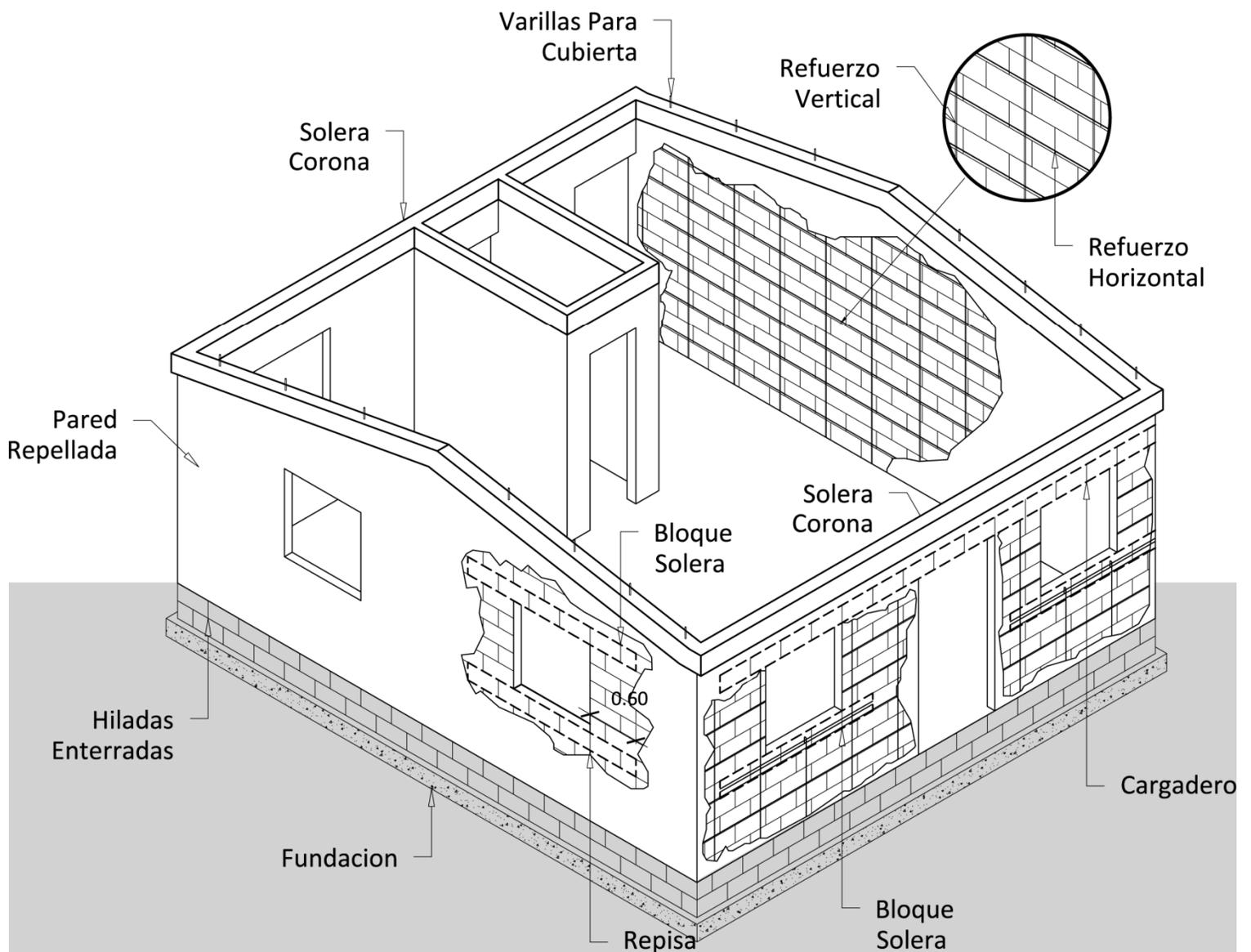
Proyecto de Cooperación Técnica

“Mejoramiento de la Tecnología para la Construcción y Difusión
de la Vivienda Popular Sismo-resistente”
(TAISHIN)

El Salvador, C.A.



Guía rápida para la construcción de una vivienda con bloque de concreto.



Historia del sistema de bloque de concreto en el salvador.

El bloque de concreto fue introducido en El Salvador hace más de 50 años y desde entonces es el más utilizado en la construcción de viviendas principalmente debido a la rapidez y economía de su proceso constructivo así como por su comportamiento estructural.

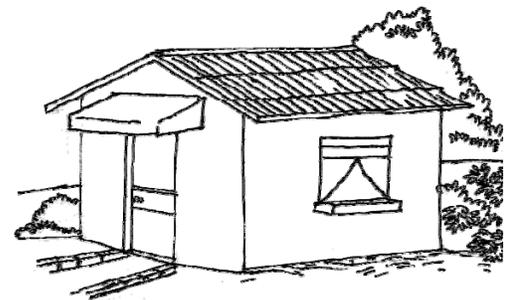
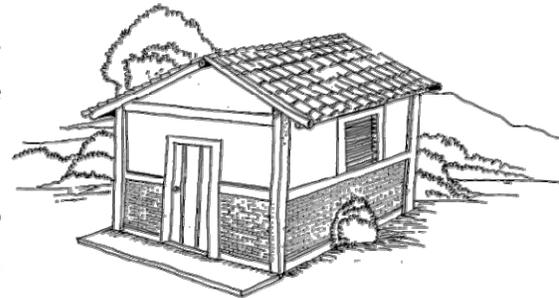
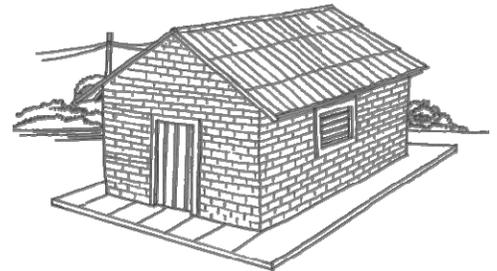
Históricamente en nuestro país el bahareque indígena fue el sistema constructivo predominante hasta la entrada del siglo XV, cuando los españoles ingresaron al territorio Mesoamericano, introduciendo nuevos sistemas como el adobe españolizado y el ladrillo de barro cocido, entre otros.

Con el adobe españolizado, que era una mezcla de barro, huevo y otros elementos, se construyeron pueblos, iglesias, conventos, capitanías y grandes casas señoriales. La destrucción provocada por los múltiples terremotos que a través de los años azotaron a San Salvador obligó a una constante búsqueda de nuevos y mejores sistemas constructivos, y con la aparición de nuevos materiales de construcción como el cemento, se favoreció la construcción con el ladrillo de barro cocido y el bloque de concreto.

Después del terremoto 1965 el cual destruyó la ciudad de San Salvador y causó graves daños en Ilopango, Soyapango y Ciudad Delgado, se empezaron a construir edificios con bloque de concreto. Su uso adquiere mucho más auge luego del terremoto de 1986 que causó graves daños, no sólo en viviendas, sino también en edificios de gran importancia en el país como el Hospital de Niños "Benjamín Bloom".

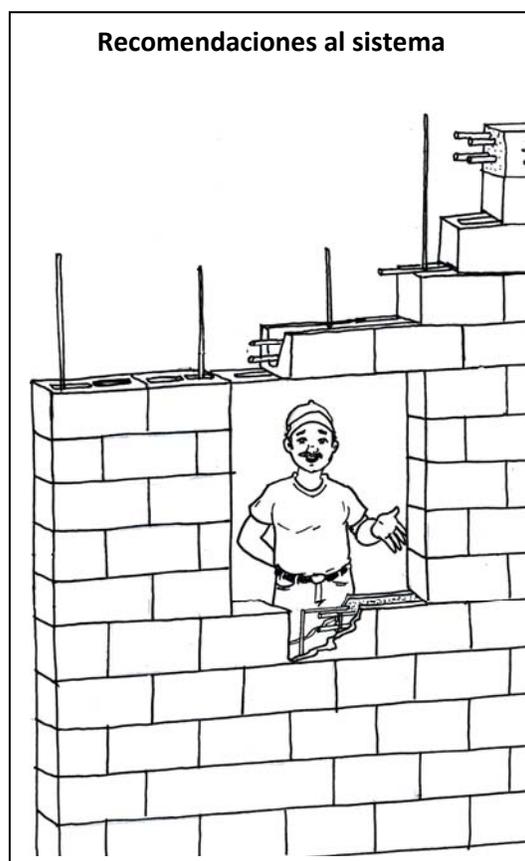
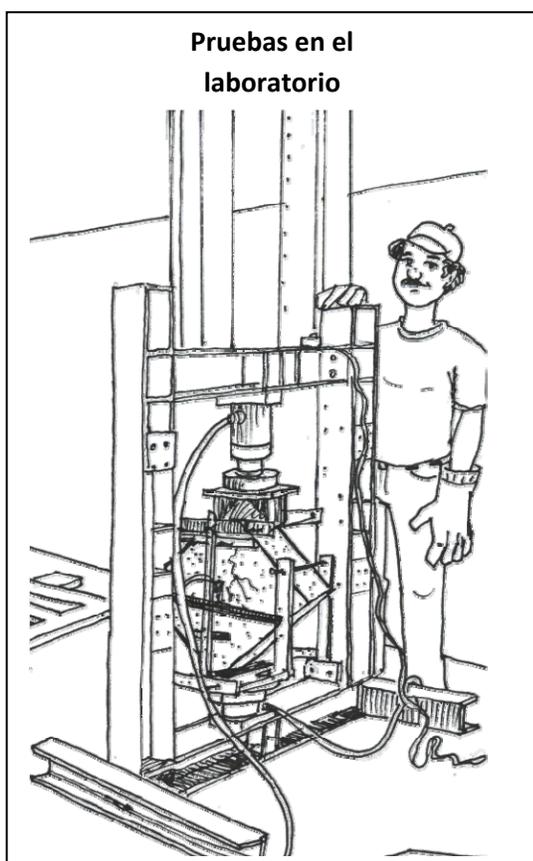
Con los terremotos de Enero y Febrero del 2001, se incrementa considerablemente la producción de bloques de concreto. El crecimiento se da especialmente en la construcción de urbanizaciones y colonias, resultado de la cooperación internacional y de la reconstrucción con fondos del gobierno. En estas casas, el bloque de 10 –el de menor espesor de la familia de los bloques– se convirtió en el más usado para la construcción de viviendas de interés social.

Las recomendaciones de construcción que da este manual, son especialmente aplicables al bloque de 10.



Investigación experimental

El proyecto “Mejoramiento de la Tecnología para la Construcción y Difusión de la Vivienda Popular Sismo-resistente” (TAISHIN), investigó el sistema “Mampostería de Bloque de Concreto con Refuerzo Interno”. La investigación se llevó a cabo gracias al apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y al trabajo experimental de investigadores de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA), la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL), la Universidad de El Salvador (UES) y del Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano (VMVDU).



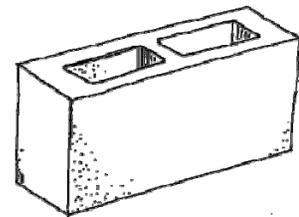
Este manual tiene la finalidad de dar a conocer buenas prácticas constructivas, ampliamente reconocidas en la industria de la construcción, a las personas interesadas en la construcción de viviendas de interés social con bloque de concreto de 10 cm.

Materiales utilizados en el sistema de bloque de concreto



Estos son los materiales necesarios para la construcción de viviendas con bloque de concreto.

- **Bloque de concreto:** Unidad hueca de concreto prefabricada usada en la industria de la construcción.
- **Hierro o acero de refuerzo:** es parte del sistema estructural y trabaja junto con los bloques, el mortero de pega y el concreto fluido (grout) para lograr una mayor solidez. El hierro tiene la propiedad de adherirse al grout. El acero de refuerzo se coloca de dos formas.

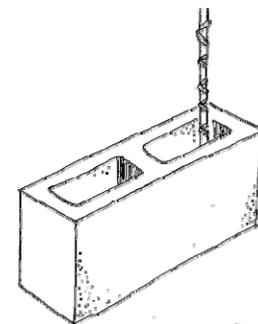


Varilla corrugada

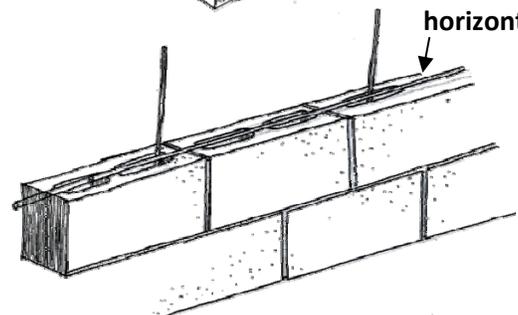


Varilla lisa

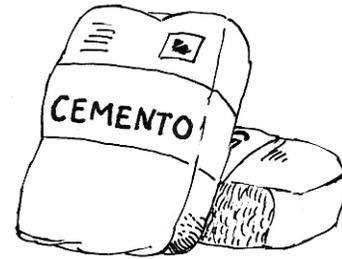
- **El refuerzo vertical;** consiste en varillas de hierro corrugado de 3/8" que se fijan a la fundación antes de su vaciado y se ubican al centro de las celdas de los bloques.
- **El refuerzo horizontal;** consiste en varillas de hierro liso de 1/4" que se colocan en el muro a medida que se va construyendo en sentido horizontal y estas quedan embebidas en el mortero de pega.



Refuerzo horizontal



- **Cemento:** Utilizado en la elaboración del mortero de pega y concreto fluido (grout).



Cemento

- **Chispa:** Proviene de la roca triturada, su tamaño no debe exceder de 1cm. y se utiliza en la elaboración del concreto fluido o grout.



Chispa

- **Grava:** Esta proviene de la roca volcánica y a diferencia de la chispa su tamaño debe ser mayor a 1cm. y se usa para la elaboración de concreto.



Grava

- **Arena:** es el cuerpo básico del mortero, nunca se debe de utilizar la arena de mar.



Arena

- **Agua:** Debe ser agua limpia, de preferencia agua potable. El agua reacciona con el cemento hidratándolo y lubrica la mezcla para que sea más trabajable.



Agua

Conociendo el bloque de concreto



El bloque de concreto se compone de una mezcla de cuatro elementos: Chispa, arena, cemento y escoria volcánica.



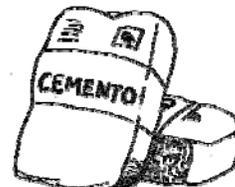
Arena



Chispa

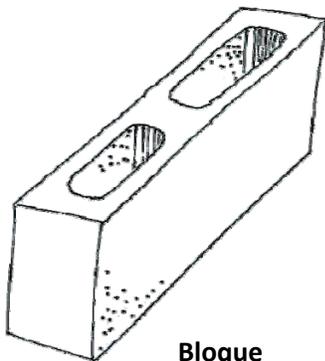


Escoria
Volcánica

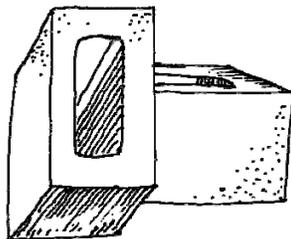


Cemento

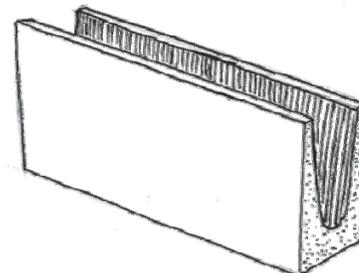
En nuestro país comercialmente se manejan 3 tipos de bloques de acuerdo a su forma y estos son:



Bloque
Entero

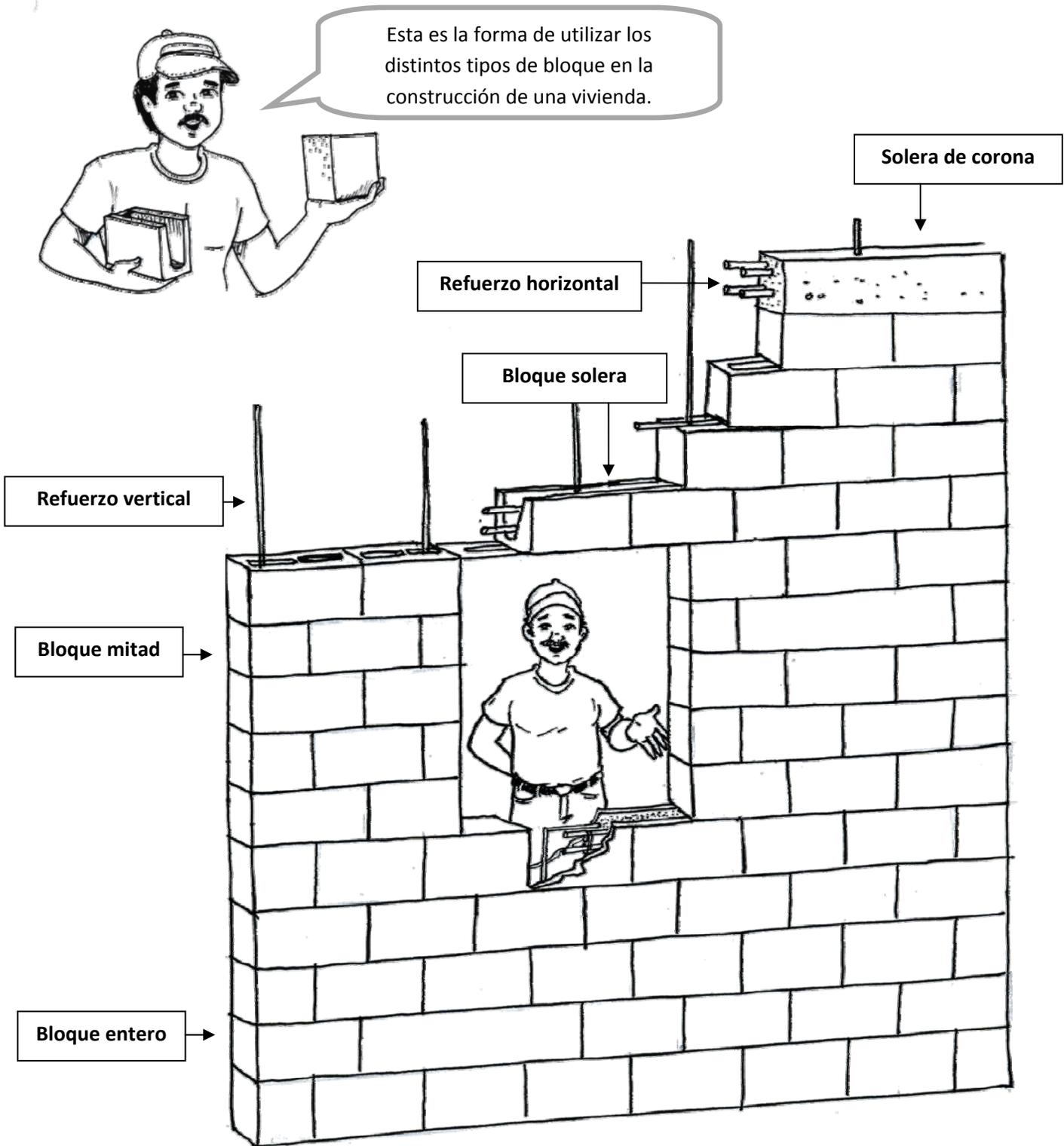


Bloque
Mitad



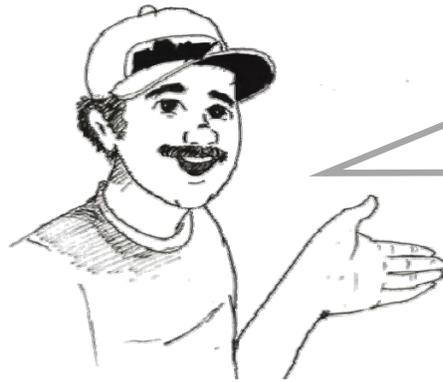
Bloque
Solera

El bloque de concreto es una unidad prefabricada con forma rectangular y con huecos que permiten la colocación de varillas de hierro para refuerzo interno de la pared.



En la figura se puede ver la forma en la que se usa el bloque de concreto; básicamente solo se utiliza bloque entero, bloque mitad (dados) y bloque solera.

Tipos de bloque de acuerdo a sus dimensiones

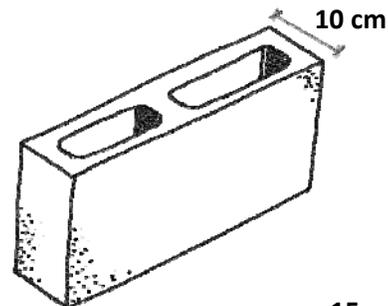


En nuestro país se pueden encontrar 3 tamaños de bloques, este tamaño varía en relación al uso que se le dé al bloque.

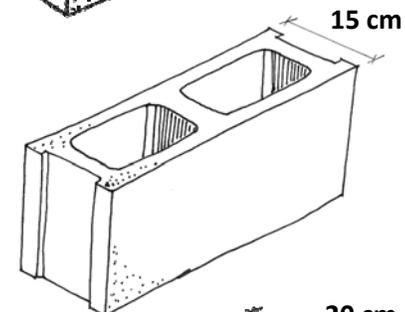
Todos los bloques poseen medidas nominales y reales. Las medidas reales son 1cm menor a las nominales, ya que estas medidas contemplan un espesor de sisa y repello de 1cm.

El ancho real de los bloques puede variar dependiendo del fabricante; sin embargo el ancho nominal siempre será de 10cm, 15cm o 20cm. Mientras que para todos los tipos su altura será de 20 cm, y su longitud de 40 cm.

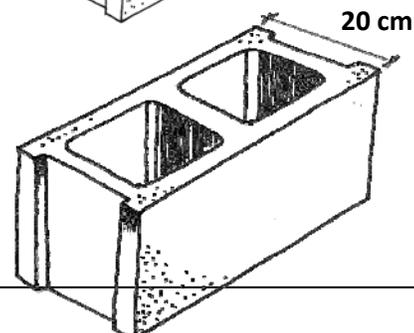
Bloque de 10 cm: para viviendas de una planta y para muros delimitantes que no soporten carga. Es el único bloque que tiene todas sus caras lisas.



Bloque de 15 cm: para viviendas de más de dos plantas.



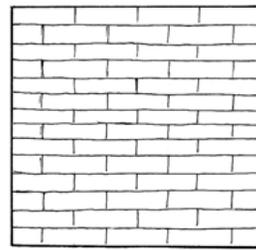
Bloque de 20 cm: para muros de retención y paredes de carga en edificios de más de dos plantas.



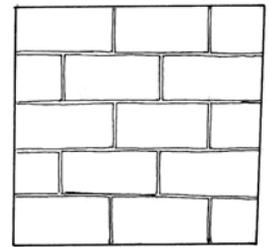


Estas son las ventajas de utilizar bloque de concreto

1. En comparación con otros sistemas, el número de unidades de bloques de concreto requeridas por metro cuadrado son menores.

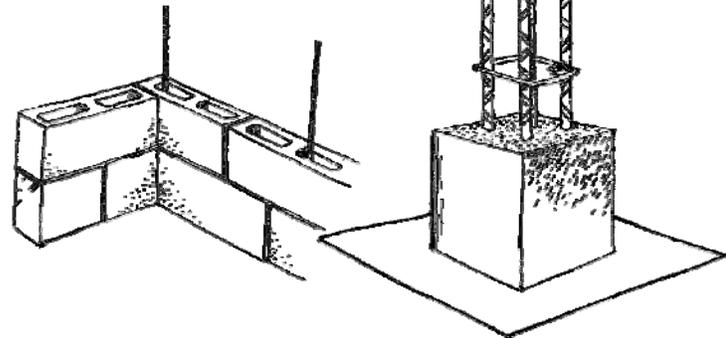


M2 Ladrillo de Obra
42 Enteros
14 Mitades

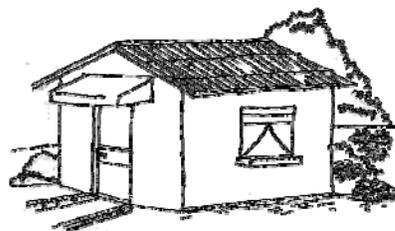


M2 Bloque de Concreto
10 Enteros
5 Mitades

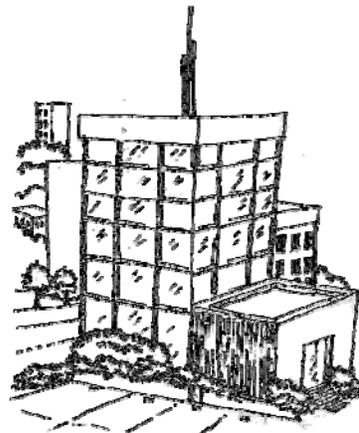
2. Se ahorra tiempo y dinero en el proceso constructivo en comparación al sistema de mampostería confinada, el cual necesita madera para moldear columnas.



3. El bloque de concreto, en sus diferentes medidas, se adapta a una gran cantidad de usos, desde viviendas hasta edificios de gran altura. Los materiales empleados se obtienen localmente y con facilidad.

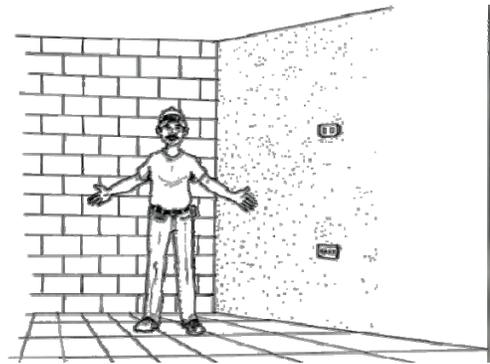


Viviendas

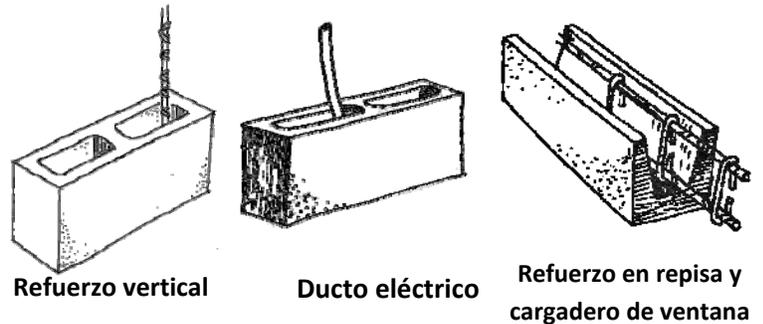


Edificios

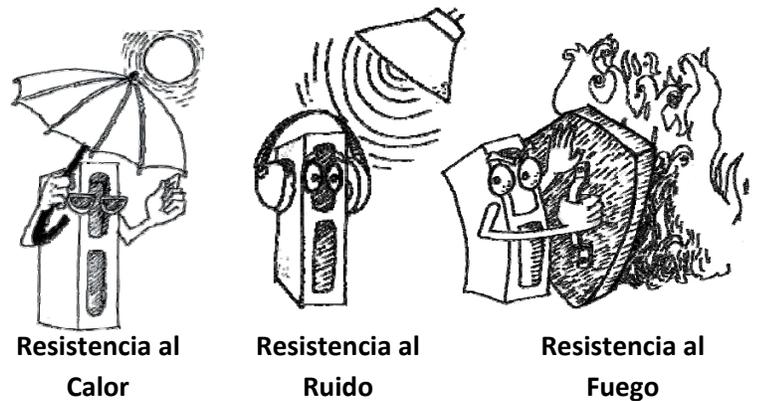
4. Una vez repellido y pintado el bloque brinda un acabado estético y agradable.



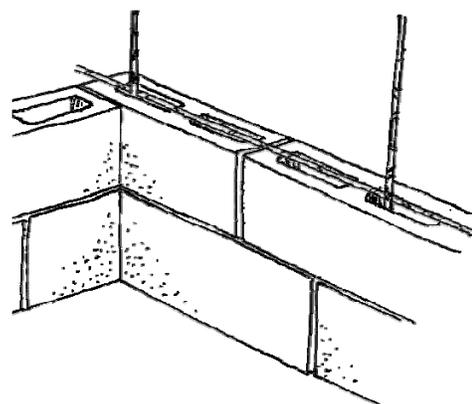
5. Los huecos en los bloques ofrecen facilidad para la colocación de diversos ductos eléctricos e hidráulicos, y refuerzos verticales y horizontales.



6. A parte de tener gran durabilidad también protegen del calor, del ruido y son resistentes al fuego.



7. El sistema de construcción con bloque de concreto se comporta bien en condiciones sísmicas, debido a que la distribución del refuerzo de varilla a lo largo de la pared le da resistencia.



Distribución de Hierro para Refuerzo

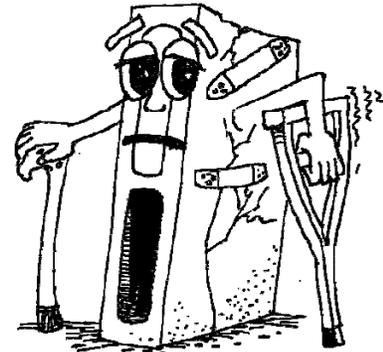


La mejor forma de saber si un bloque es de buena calidad es a través de ensayos de laboratorio, pero siendo estos poco accesibles para la mayoría de personas se recomiendan las siguientes pruebas

Sonido del bloque: Esta prueba consiste en golpear un bloque con el otro; si el sonido que produce es muy hueco indica que el bloque se ha elaborado recientemente o tiene baja resistencia.



Apariencia del bloque: Si los defectos como grietas y astilladuras son visibles, o si se desmorona fácilmente de las esquinas, el bloque no posee la calidad necesaria para construir una vivienda.



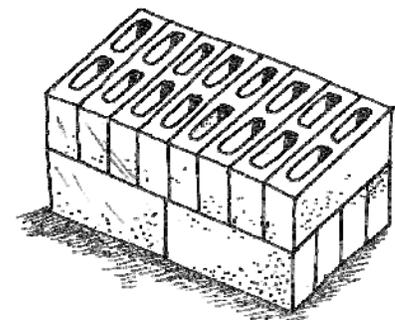
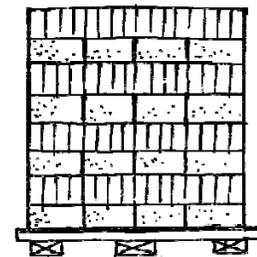
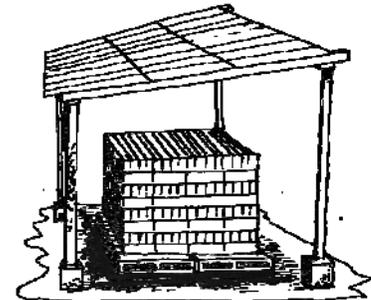
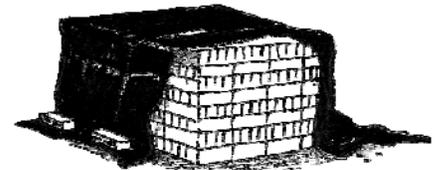
Cuidados en la manipulación del bloque



La mayoría de daños que sufren los bloques se producen durante la manipulación y transporte de éstos al sitio de instalación o almacenamiento.

Los bloques deben ser manipulados con esmero y cuidado, siguiendo estas recomendaciones:

- ✓ Los bloques deben mantenerse, secos, preferiblemente almacenados bajo techo. Si no se tienen las condiciones óptimas, cubrir con lona o plástico (especialmente en época de lluvia).
- ✓ Es ideal que se almacenen sobre tarimas, y en un lugar fresco. Los bloques deberán ser colocados en piso firme, plano y libre de irregularidades o suciedad (lodo, hierba, agua, etc.).
- ✓ Cuando se manejan bloques individualmente, se recomienda que las estibas no superen una altura de 1.60 metros, es decir 8 hiladas, para facilitar su manipulación.
- ✓ Las hiladas deben ser traslapadas en los dos sentidos horizontales, alternando cada hilada para evitar que la estiba pueda caerse.
- ✓ Los bloques se deben colocar evitando recargar su peso en las zonas de vértices o filos, para no producir despuntes que alteren la apariencia del bloque.
- ✓ No utilice el bloque para usos que no está diseñado tales como andamios, gradas entre una planta y otra, etc.
- ✓ Cuando se acarrea el bloque para ser usado, se sugiere tomar uno en cada mano.



Conociendo el Hierro



Las varillas de hierro colocadas vertical y horizontalmente brindan resistencia a la vivienda frente a los sismos.

Existen diferentes tipos de varillas de hierro, las cuales pueden ser lisas y corrugadas. Las corrugadas tienen mejor adherencia con el concreto.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|----|--------|--------|
| Número de varilla | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Diámetro en pulgadas | 3/8" | 1/2" | 5/8" | 3/4" | 7/8" | 1" | 1 1/8" | 1 1/4" |

La calidad del hierro en el mercado nacional es muy variable. Por ello se recomienda que a la hora de comprar el material para la construcción se verifique su calidad. La recomendación es utilizar hierro bajo norma.



Así se conoce si un hierro es bajo norma o no.



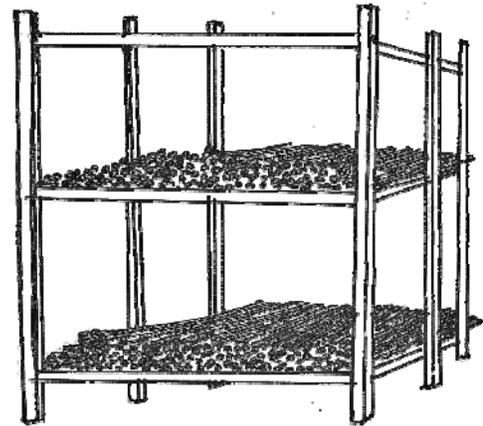
Logo del fabricante

Numero que corresponde al diámetro de la barra

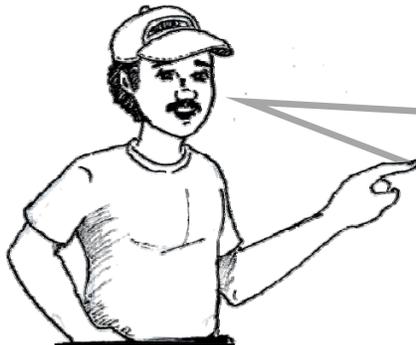
Letra que indica que el hierro fue fabricado bajo norma

Además de su grosor el hierro se identifica por grados de resistencia; los más comunes en el mercado son el grado 40 y el grado 60. Estos números se refieren a la resistencia del hierro, cuanto mayor es el número, más resistente será la varilla. Ambos grados son aptos para la construcción.

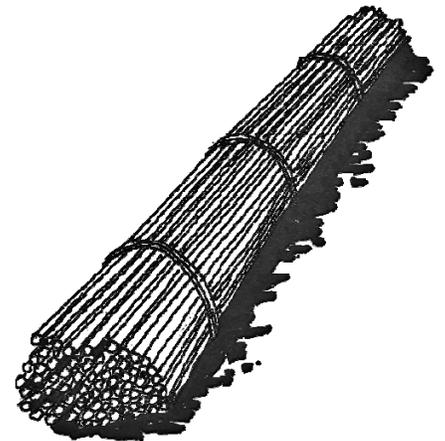
| Número de varilla | Varillas por quintal |
|-------------------|----------------------|
| No.2 | 30 |
| No.3 | 14 |



Es recomendable que el hierro de refuerzo no esté en contacto directo con el suelo, grasas y aceites para prevenir daños como doblado, torcido, y cualquier tipo de deterioro en la superficie que afecte posteriormente la adherencia con el concreto.



Se recomienda agrupar varias varillas y amarrarlas por los menos en tres puntos, para evitar el doblado y el torcido, cuando se realiza el transporte.



Amarrando las varillas en al menos 3 Puntos

El mortero: pegamento de los bloques

El mortero se utiliza como pegamento de los bloques y para repello de paredes. Consiste en una mezcla de cemento, arena y agua.

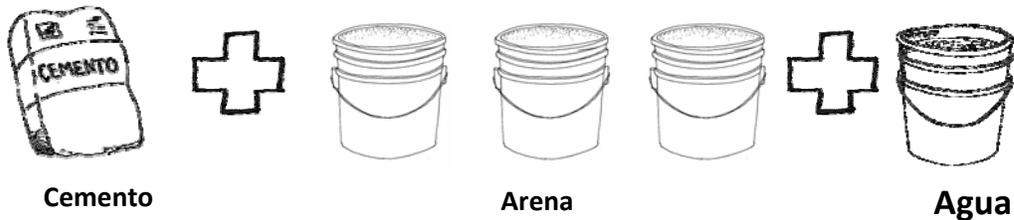


Una buena mezcla de mortero se reconoce porque:

- Es trabajable: se esparce y se adhiere a las superficies del bloque fácilmente
- Retiene agua: se mantiene suave, lo suficiente para alinear, ajustar y aplomar la unidad

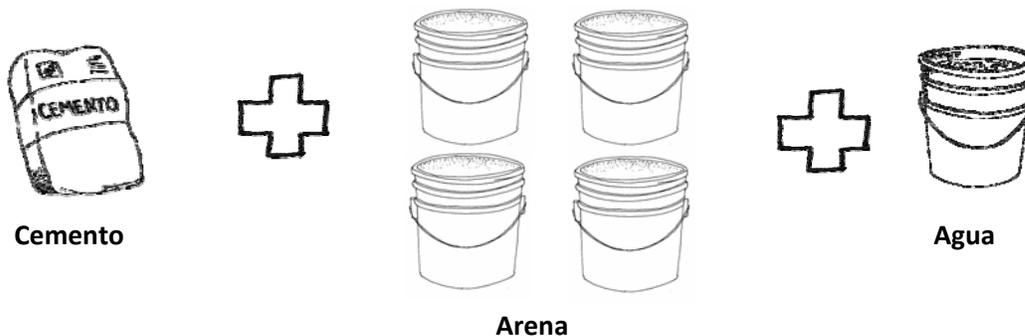
Mortero de pega

Las dosificaciones del mortero de pega es 1 parte de cemento por 3 partes de arena (1:3).



Mortero de repello

Las dosificaciones para el mortero de repello de paredes es 1 parte de cemento por 4 partes de arena (1:4).



El agua se agrega poco a poco hasta obtener una mezcla trabajable.

Se recomienda solo mezclar el mortero necesario para una hora de aplicación. Esto evita que se desperdicie mortero al endurecerse o perder plasticidad.



Ahora que hemos hablado sobre los materiales principales que se utilizarán en nuestra construcción, pasemos a las recomendaciones para la construcción de la vivienda.

Recomendaciones para la construcción de una vivienda con bloque de concreto

Elección del lugar de construcción

Para evitar daños por la caída de rocas o deslizamientos no construya al lado de taludes o suelos inestables, especialmente cuando hay evidencia de que estos fenómenos han ocurrido antes.

Los lugares que están cerca de las riberas de los ríos o planicies inundables deben evitarse.

Mejoramiento de las condiciones del terreno

Antes de iniciar la cimentación o fundación, se debe verificar el suelo en el fondo de la zanja y si el suelo no es adecuado debe mejorarse.

Todo relleno debe ser bien compactado.

Si el suelo es barroso se debe mejorar compactando con tierra blanca.

Si el suelo está compuesto por material orgánico, se debe sustituir totalmente con tierra blanca.

Si el suelo es limoso o suelto, se debe sustituir con tierra blanca y cemento en proporción 1:20 (1 parte de cemento por 20 partes de tierra blanca.)

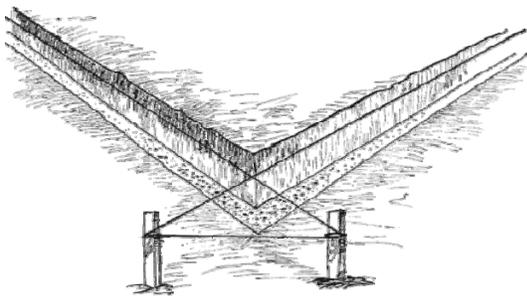
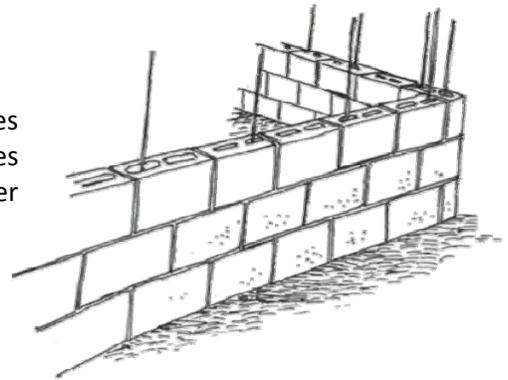


Generalidades sobre la construcción de paredes con bloque de concreto



Cuando se diseña una vivienda se deben tomar en cuenta el ancho y alto de la pared, así como las dimensiones de los huecos de puertas y ventanas.

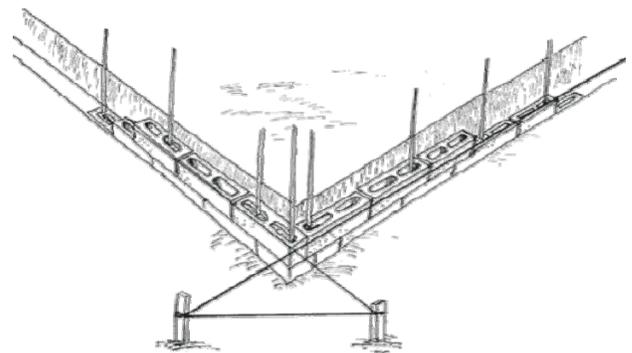
Para economizar tiempo y dinero en la construcción, las paredes se deben modular de tal manera que solo se utilicen bloques enteros y mitades. Así se evitarán cortes en los mismos al hacer ajustes en diferentes medidas.



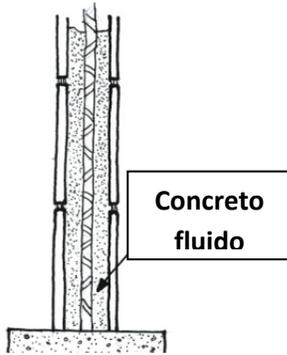
Colocación de niveles de pita para la fundación.

Se debe colocar el nivel de pita para indicar el nivel de colado para la solera de fundación, que además es útil en la modulación de la pared y para revisar la posición del refuerzo vertical, el cual deberá quedar centrado en el hueco del bloque.

Se debe marcar sobre la solera de fundación una línea de referencia, ligada a los ejes de la obra, que permita ubicar, en línea recta, el borde externo de la primera hilada de los bloques. Se recomienda hacer un ensayo de la posición de la primera hilada sin haber colocado mortero, para evitar errores en el pegado.



Prueba de calce de los bloques sin mortero en la primera hilada

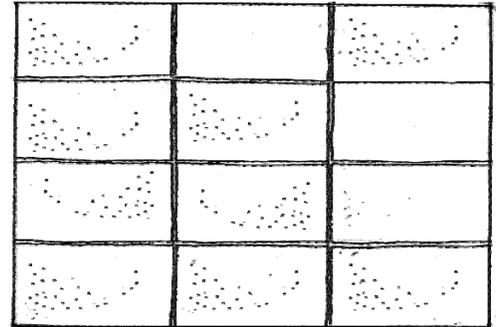


**El concreto fluido deberá llegar
Hasta la fundación**

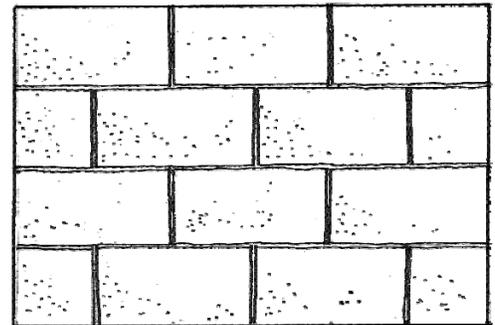
Cuando se coloque el mortero de la primera hilada sobre el cimiento, no deberá quedar mortero de pega dentro de los huecos de los bloques que llevan refuerzo, ya que el concreto fluido debe quedar en contacto directo con la fundación.



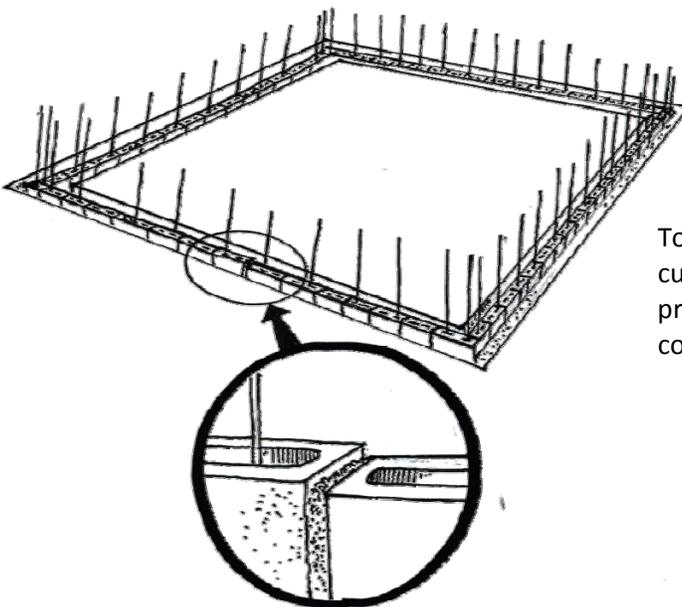
La forma de construir con bloque de concreto en nuestro país es traslapando los bloques unos con otros.



Pegado Incorrecto



Pegado Correcto



**Cualquier error en el pegado de los bloques se debe
corregir en la primera hilada**

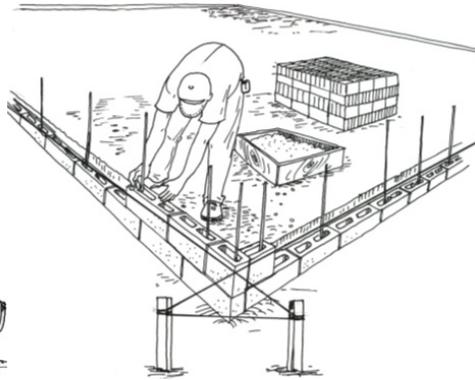
Toda la primera hilada se debe colocar con un gran cuidado porque cualquier error significa acarrear problemas en la elevación de la pared. La pared se construye hilada a hilada en forma perimetral.

En la colocación de los bloques debe verificarse cuidadosamente lo siguiente:

- La localización de acuerdo con los ejes, para garantizar el alineamiento y verticalidad de la pared.
- El alineamiento de cada bloque en horizontal, vertical y plomo mediante el uso de nivel y plomada.



Se recomienda revisar la alineación vertical cada tres hiladas



Colocado de bloques de acuerdo a los ejes de pared

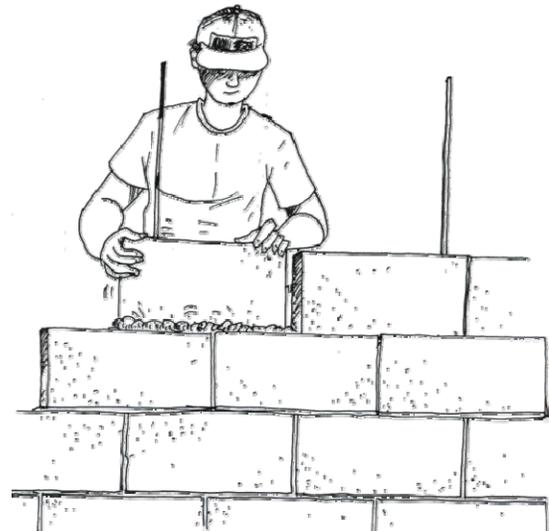


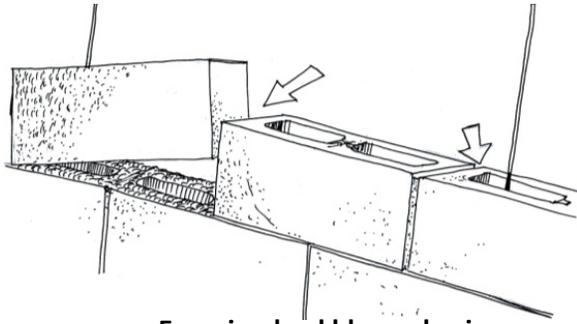
Verificación que la pared quede a plomo



El bloque debe de ser colocado en su posición final mientras el mortero esté suave y moldeable para lograr una buena unión, si no se romperá la unión y causara grietas entre el bloque y la mezcla.

Para el pegado de bloques se coloca una capa de mortero horizontal sobre la hilada anterior, verificando siempre que la cantidad de mortero sea suficiente para que el sobrante salga a presión cuando el bloque sea colocado, lo cual indicará que las juntas están adecuadamente llenas.





Empujando el bloque hacia abajo y a un lado al colocarlo

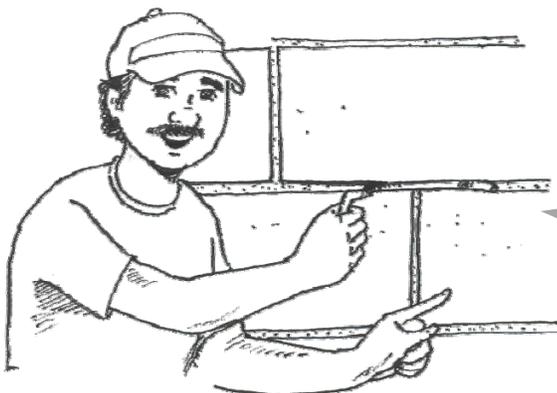
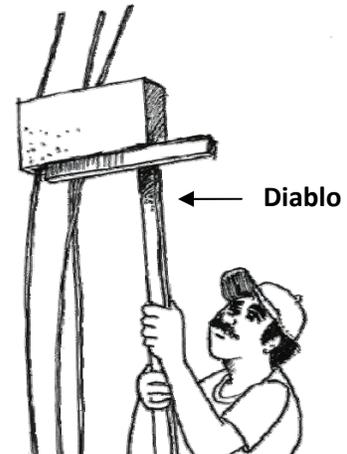
Una vez colocado el bloque en su posición correcta, se procederá a aplicar mortero en la junta vertical de los bloques que serán pegados entre sí, asegurándose que la junta quede llena por completo.



Las juntas verticales son más vulnerables a la penetración de agua que las juntas horizontales. Por ello debe asegurarse buen llenado.

Se puede quitar el exceso de mortero con la cuchara regresándolo a la bandeja de mortero para utilizarlo otra vez. Pero el mortero que caiga al suelo o a los andamios no se debe volver a utilizar.

Se recomienda que los bloques de las hiladas superiores se coloquen con una herramienta llamada diablo para evitar doblar el hierro. También se puede hacer uso de andamios.



Las sisas no son solamente un elemento estético, independientemente si se repella o no la pared, las sisas deben hacerse para evitar agrietamientos por contracción del mortero de pega.

Importancia de las sisas

El agrietamiento de las sisas en las paredes es una de las causas principales de filtración de agua, cuando la pared no está repellada. Una sisa es impermeable entre más delgada se deje, por lo que se recomienda que las sisas no sean mayores a 1cm. Si por el contrario hacemos sisas mayores a 1cm. obtendremos una pared de menor resistencia y de mayor costo.

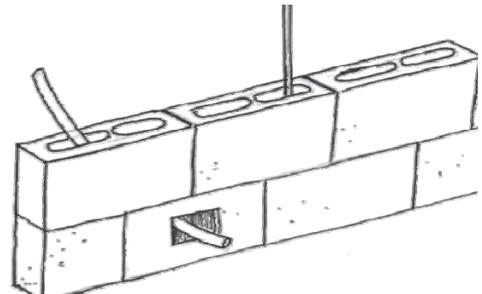


**Realizando el sisado
A cada hilada**

Consejos para no debilitar el bloque en la construcción:

Instalaciones eléctricas e Hidráulicas

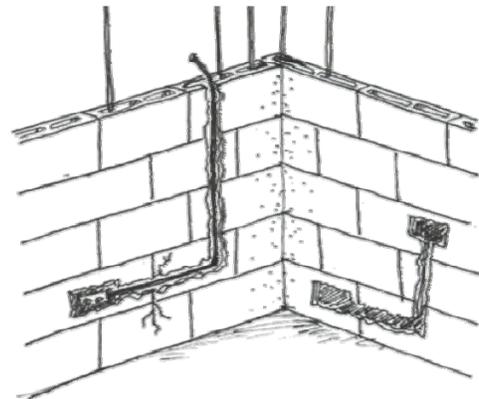
Los huecos donde irán situados los ductos eléctricos e hidráulicos, deben ser identificados durante la etapa de diseño, teniendo el cuidado de colocar los ductos en las celdas que no van a tener refuerzo vertical e inyección de concreto fluido.



**Los ductos eléctricos deben colocarse
en los huecos del bloque.**



No se deben perforar las paredes para introducir ductos eléctricos, pues se reduce su resistencia y se pueden generar fisuras.



¿Cómo hacer bloques mitad solera y cuchillas para los mojinetes?

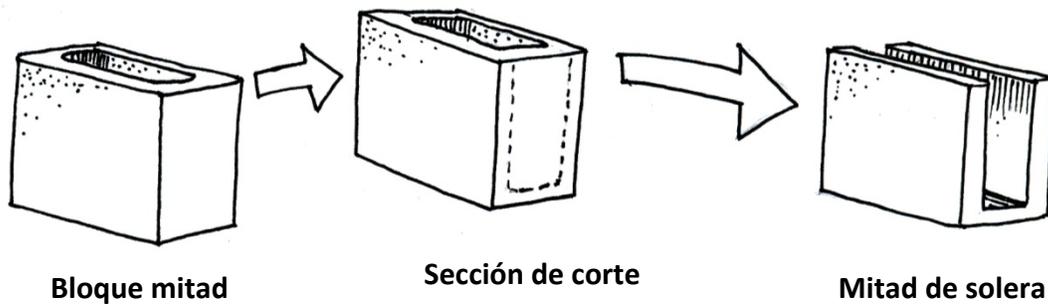
Cuando se requiera cortar bloques para mojinetes o para hacer mitades de bloque solera, se recomienda hacerlo con un disco de corte para no dañar los bloques y para evitar desperdicios innecesarios de material.



Los fabricantes nacionales no producen mitades de bloque solera. Sin embargo a partir de un bloque mitad (dado) se puede elaborar una mitad solera mediante el siguiente proceso:

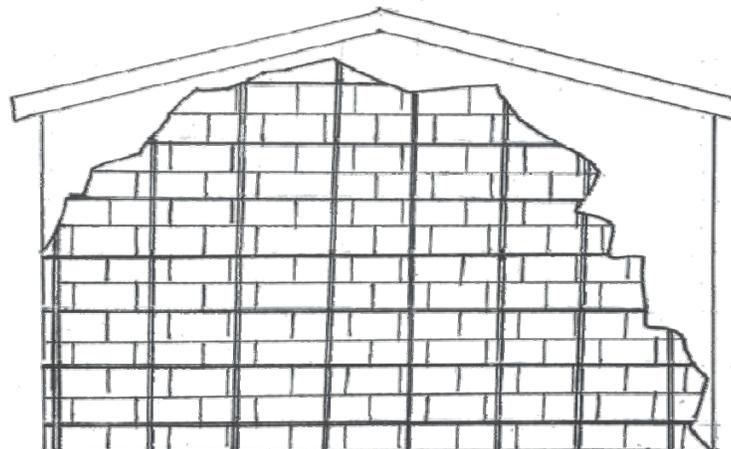


Tomando un bloque mitad, y con ayuda de una sierra, se le removerán ambos extremos tal como se muestra en la siguiente figura, permitiendo así el paso del refuerzo horizontal a través de él.



Refuerzos internos de la pared

La varilla de hierro da a la vivienda la estabilidad y rigidez necesaria frente a los sismos. Estas varillas deben colocarse al interior de la pared en sentido vertical y horizontal.



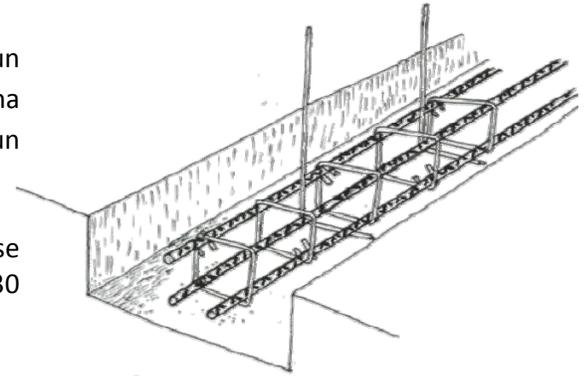
Refuerzo horizontal a cada 40 cm.

Refuerzo vertical a cada 60 cm.

Refuerzo Vertical

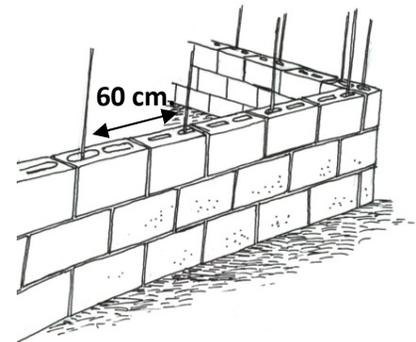
Los refuerzos verticales se anclan en la fundación para evitar que un sismo desplace la pared. En el refuerzo vertical se debe utilizar una varilla entera. Los empalmes son perjudiciales si se presenta un sismo.

Los extremos de los refuerzos verticales en paredes, deben anclarse a la fundación y a la viga corona. Para hacer el anclaje se doblan 30 cm y como mínimo 20 cm.

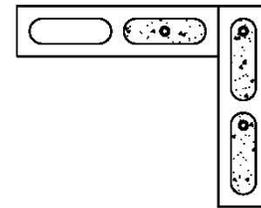


Ubicación de refuerzo vertical

Cada 60 cm. debe colocarse una varilla de refuerzo vertical # 3.



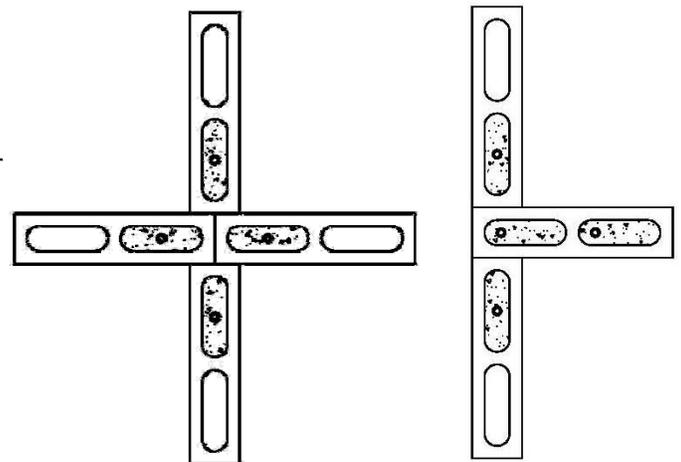
En las esquinas de pared se deben colocar 3 varillas # 3.



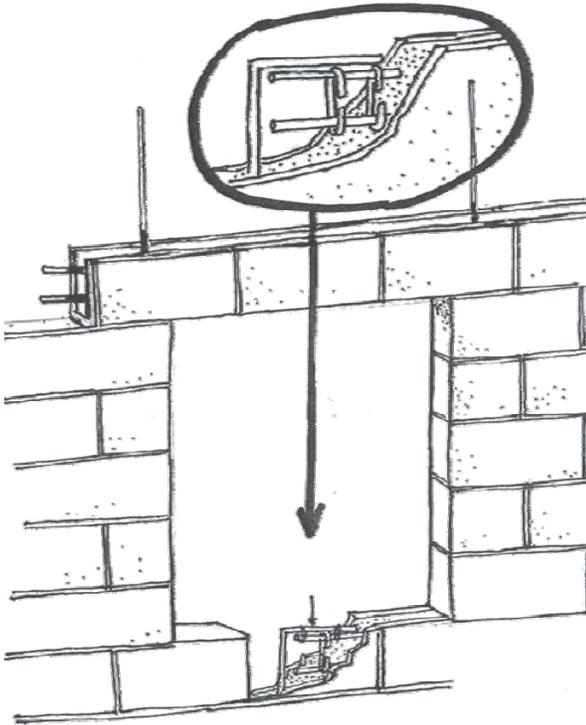
En las terminaciones de paredes y ambos lados de huecos de puertas y ventanas se deben colocar 2 varillas # 3.



En las uniones de paredes en T y en cruz se deben colocar 4 varillas # 3.

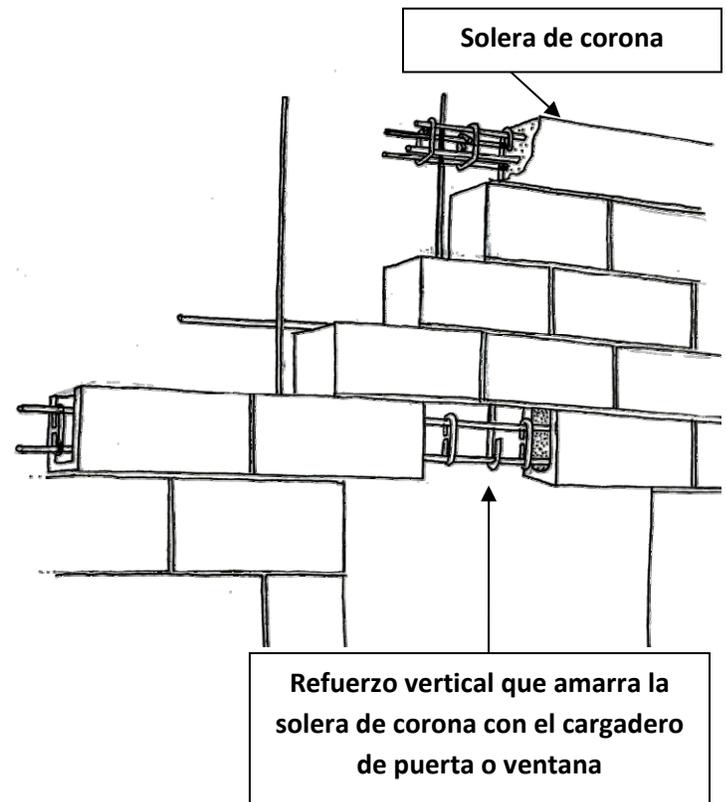


Refuerzo vertical con amarre al refuerzo horizontal



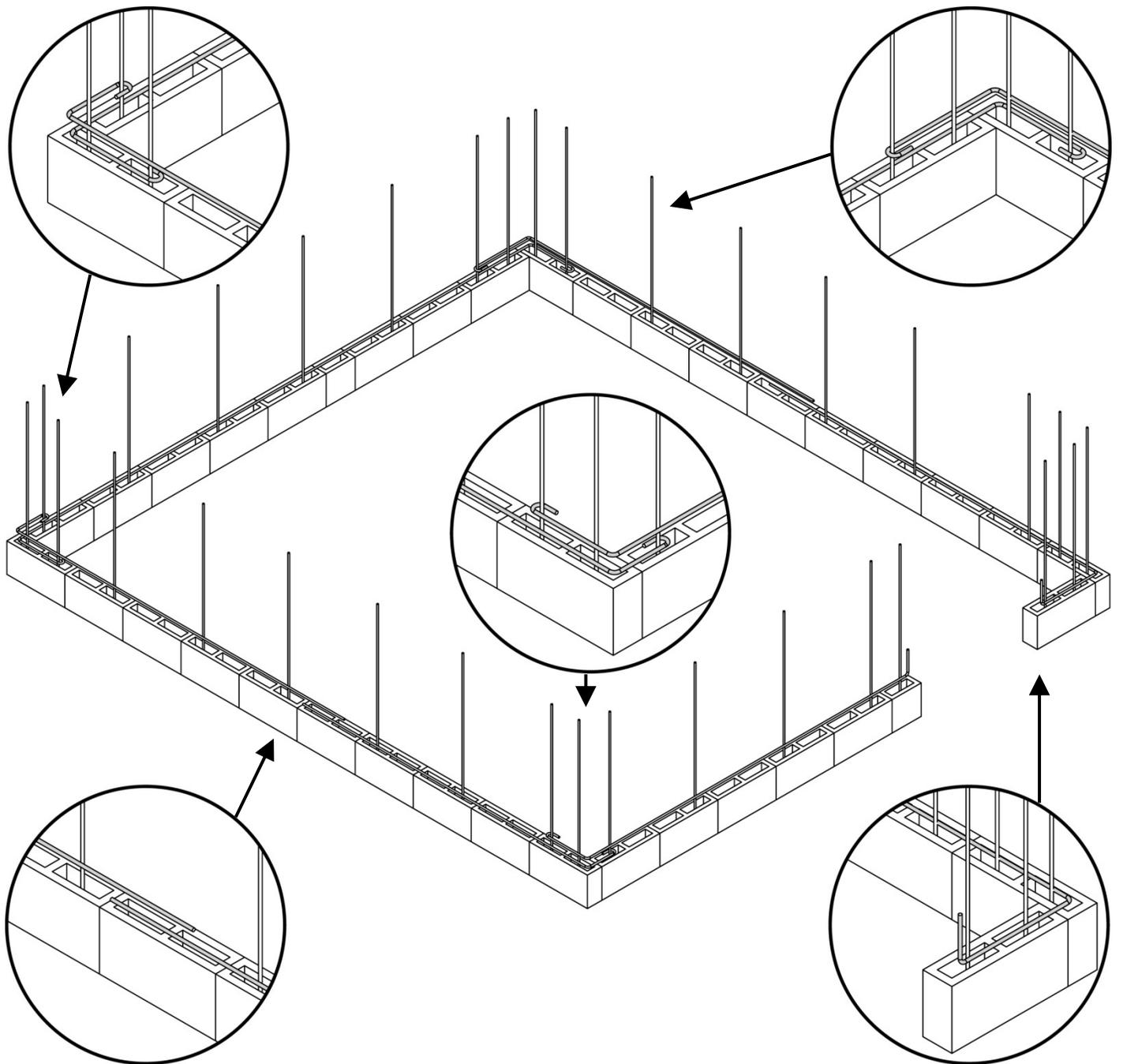
Los refuerzos verticales que sean interrumpidos por un hueco de ventana, deberán llevar una pata, que los amarre con el bloque solera ubicada en la repisa de la ventana.

Los cargaderos de puerta y ventana deberán llevar un refuerzo vertical, con patas en ambos extremos, que amarre los bloques solera del cargadero con la solera corona.



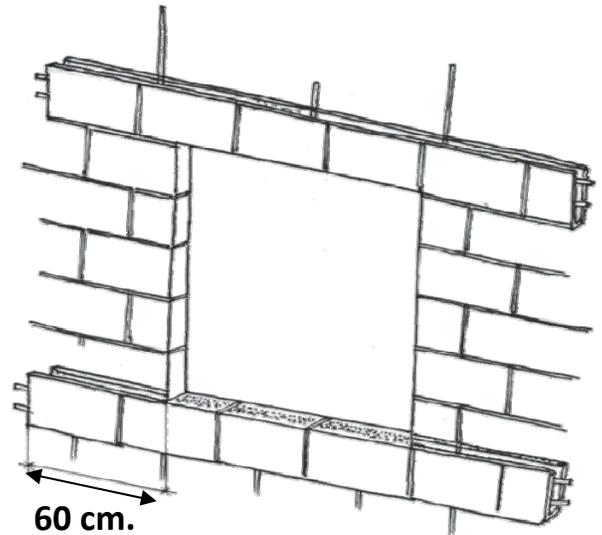
Detalle del refuerzo horizontal

Este refuerzo horizontal es de varilla # 2, es continuo y se coloca cada dos hiladas a lo largo de la pared en toda su extensión, creando una especie de malla con los refuerzos verticales.



En las repisas de ventanas se colocará bloque solera con dos varillas #3 y grapas #2 a cada 15cm. El refuerzo de varilla #3 se extenderá horizontalmente 60 cm en ambas sentidos.

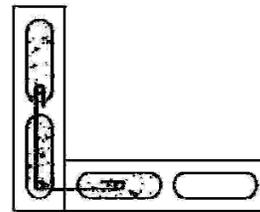
En cargaderos de puertas y ventanas se colocará bloque solera con dos varillas #3 y grapas #2 a cada 15cm. El refuerzo de varilla #3 se extenderá horizontalmente 60 cm en ambas sentidos.



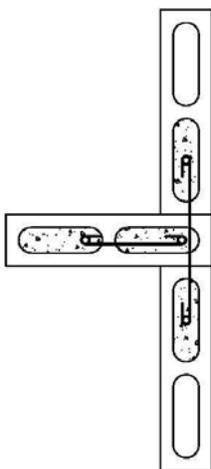
Ganchos: Todos estos elementos de refuerzo horizontal son de varilla #2 e irán colocados en cada hilada donde no haya refuerzos horizontales continuos de la siguiente forma.



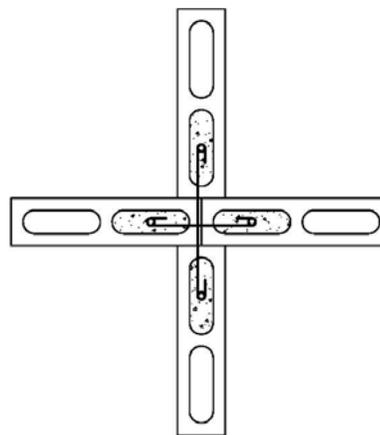
Ganchos para terminal de pared



Ganchos para esquinas de pared

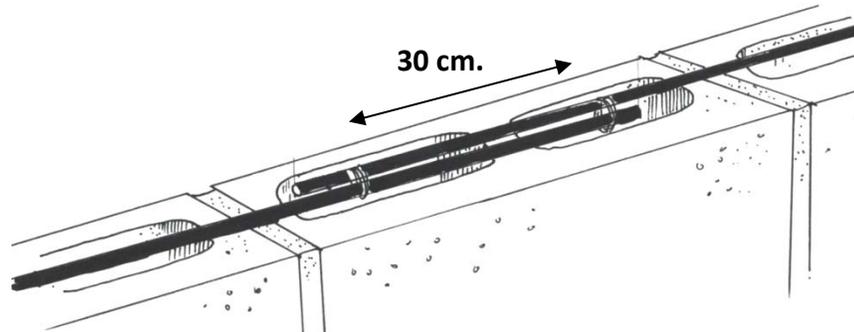


Ganchos para terminal de pared en T

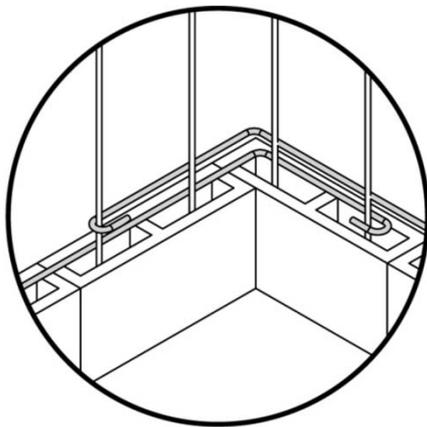
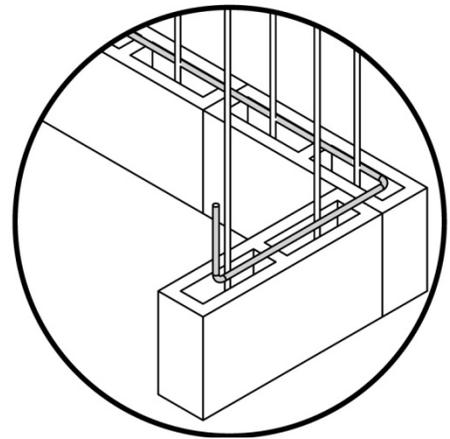


Ganchos para terminal de pared en cruz

Los traslapes del hierro son inevitables en los refuerzos horizontales; estos se deberán hacer usando alambre de amarre para mantener las varillas juntas. El traslape del refuerzo horizontal mínimo será de 30 cm.



En los finales de pared se deberá dejar una pata en la varilla horizontal de un largo mínimo de 15 cm. Y sujeta al refuerzo vertical con alambre.



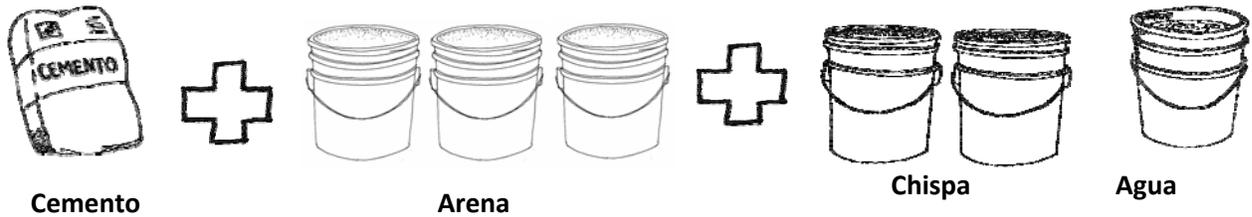
En las esquinas de pared se dejará el refuerzo horizontal pasado un mínimo de 40 cm (el largo del bloque) en ambas direcciones. Después de la esquina con un gancho al final de la varilla, amarrando con un refuerzo vertical.

Los empalmes horizontales nunca deberán dejarse en las esquinas.



Concreto fluido

El concreto fluido es una mezcla de cemento, arena, chispa y agua. La cantidad de agua debe ser suficiente para garantizar una consistencia líquida sin segregación de los materiales. El procedimiento de mezclado es similar a cualquier concreto que se prepare en la obra.



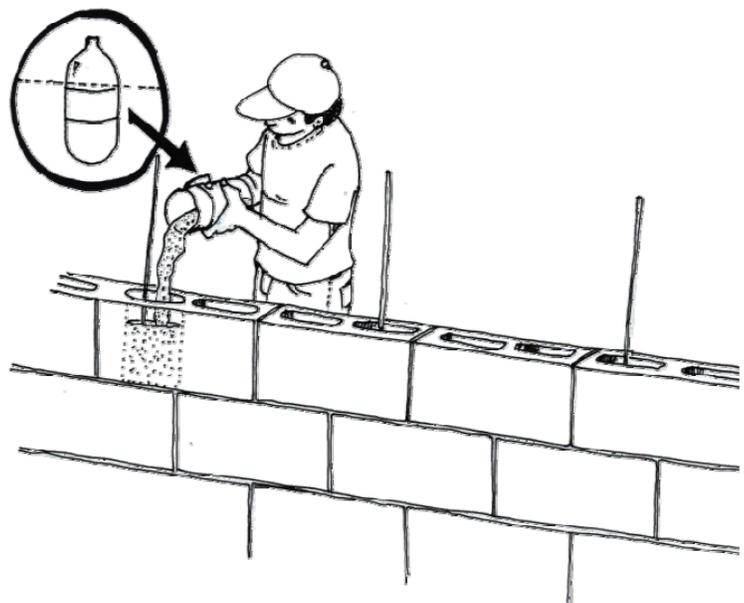
El tiempo máximo para colocar el concreto fluido después de hecha la mezcla es aproximadamente una hora y media.



Se deberá verificar la limpieza de la celda del bloque pues esto garantiza el llenado y evita la segregación del concreto fluido. El llenado del concreto fluido se hace únicamente en las celdas con refuerzo vertical y se inicia sólo cuando el mortero de pega haya endurecido lo suficiente.

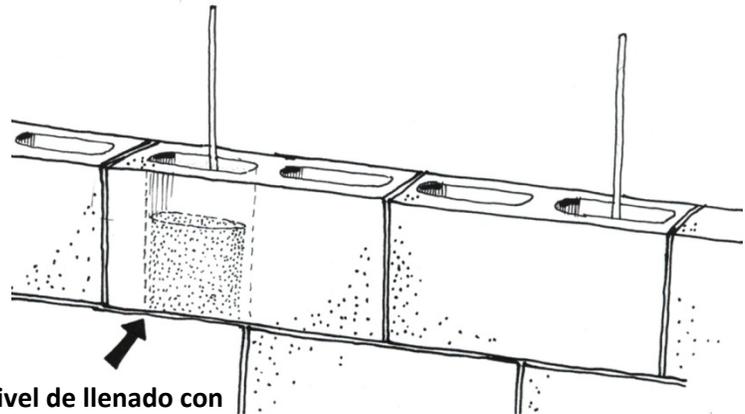
Se recomienda hacer el llenado de celdas a cada hilada en el caso de bloque de 10 cm; y a un máximo de dos o tres hiladas en el caso de bloques de otros espesores.

De preferencia se debe utilizar un recipiente para evitar derramar el material fuera de la celda.

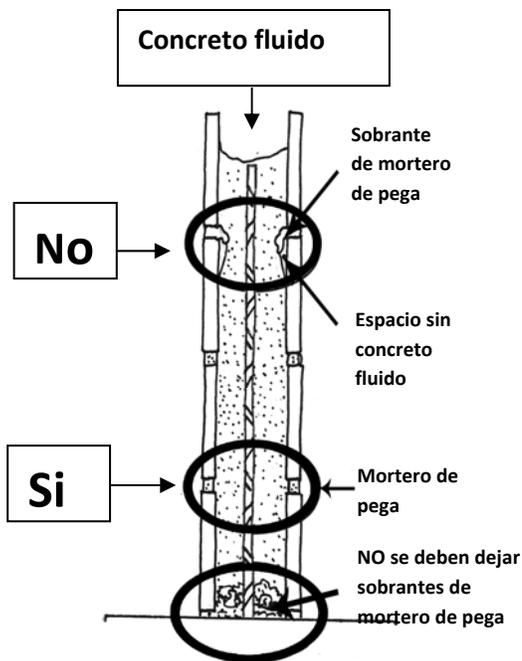




Al momento de colar el concreto fluido deberá llenarse hasta la mitad de la celda a modo de crear un anclaje con el siguiente llenado. Esto evitará que la unión de los dos llenados coincida con las sisas y genere grietas horizontales.



Nivel de llenado con concreto fluido



Es importante tener especial cuidado de no permitir que el mortero de pega sobrante se acumule al interior de las celdas del bloque, ya que al no llenar adecuadamente las celdas con concreto fluido se forman huecos que debilitan la pared. Por lo tanto, se debe asegurar que el espacio inyectado quede homogéneo y compacto.

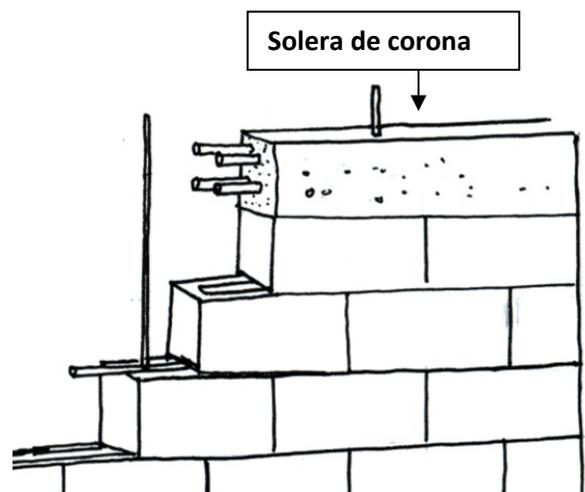
El concreto fluido ya colado en las celdas se deberá empujar con una varilla Nº 3, para reducir la cantidad de aire en la mezcla.

Solera de Coronamiento

Todas las paredes deberán llevar soleras de coronamiento, horizontales e inclinadas en el borde superior. Esta es muy importante pues sirve para amarrar toda la pared entre sí.

Esta será colada en sitio y sus dimensiones serán 15 cm de ancho por 20 de altura y su refuerzo consistirá en 4 varillas #3 con corona de varilla #2 a cada 20 cm.

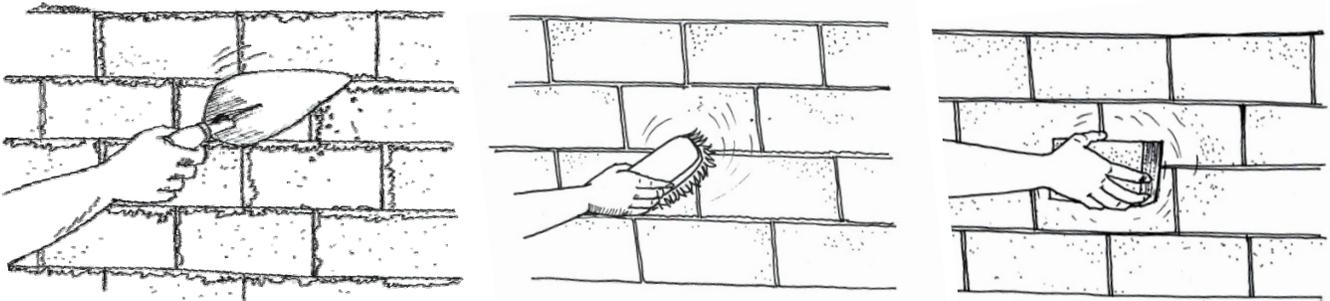
En solera de corona se dejaran embebidas las varillas que posteriormente servirán para sujetar la estructura del techo.



Limpieza Final de la Pared

Se debe eliminar inmediatamente el mortero excedente que sobresalga de la pared del bloque al asentar cada unidad. Este mortero se puede reutilizar sólo si se encuentra fresco y no se ha contaminado.

El mortero que caiga sobre bloques ya colocados, se deben eliminar cuando el mortero se haya secado, raspando y luego limpiando el área con un cepillo de cerdas de nylon o puliéndola con un trozo de bloque



Acabados finales

Los acabados, son aquellos que le dan a la obra una presentación y apariencia agradable.

Aunque estos no formen parte del sistema estructural también poseen beneficios tales como:

- ✓ Aumentan la durabilidad de la vivienda
- ✓ Presentan una superficie agradable
- ✓ Impermeabilizan las paredes por medio del repello



Repellos

Para el acabado final de las paredes se usa mortero en proporciones de 1:4

Se recomienda humedecer la pared antes de repellar para lograr una mejor adherencia entre el mortero y la pared, evitando así que la pared absorber el agua del mortero.

La primera etapa del repello consiste en dar un acabado áspero con una mezcla de cemento, arena y agua, Este acabado sirve



de base para el afinado. Esta capa debe tener un espesor de 1.5 cm aproximadamente.

Se azota el mortero con fuerza sobre la pared para garantizar una buena adherencia, luego se utiliza una regla pacha para emparejar el mortero azotado.



Afinado de paredes

La función del afinado consiste en sellar los poros y asperezas dejadas en el repello para darle una apariencia uniforme y lisa a la pared.

El espesor deberá ser entre 2mm y 4mm aunque es muy difícil de controlar.

La dosificación del mortero es de 1 cemento por 1 de arena 1:1. La arena deberá ser cernida para garantizar que sea fina. El procedimiento es el siguiente:



- Humedecer la superficie repellada para lograr la adherencia.
- Se procede a colocar la mezcla sobre la plancha de madera, para luego ser distribuida o untada sobre la superficie
- Posteriormente después de extendido el mortero, con la misma plancha a base de movimientos circulares o verticales se logra el afinado.
- Después de sellado los poros de las superficies se puede utilizar la llana metálica, para dar un mejor acabado. Otra alternativa es utilizar una esponja húmeda para botar la arenilla que queda en la superficie.
- Al finalizar el acabado, este se debe curar por varios días una o dos veces al día, para evitar su agrietamiento.

Pintura

Se aplica pintura para lograr un aspecto aun más agradable, al mismo tiempo que se aumenta su duración y la protección contra la intemperie, pues la pintura actúa como un sellador.

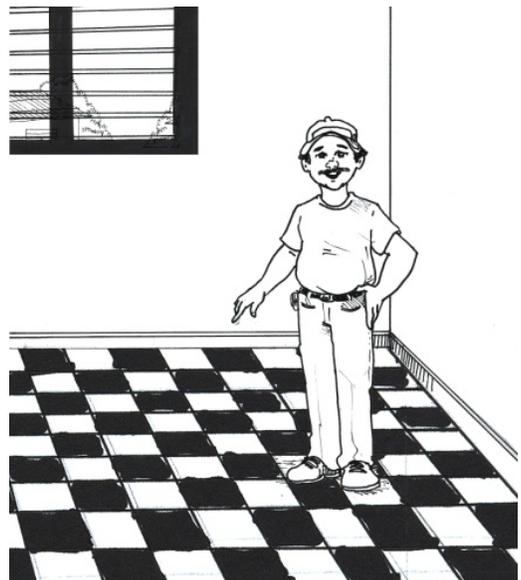
Pinturas de agua: Se aconseja dar dos manos sobre la superficie. Agregando un cuarto de galón de agua, por cada galón de pintura, para diluirla cuando se desee.

Pinturas de aceite: Este tipo de pintura se recomienda para exteriores porque tiene una buena adherencia en paredes repelladas y una excelente resistencia a la intemperie. Para su preparación se deberá ocupar un disolvente como el solvente mineral, en proporción de de 1/8 de galón por un galón de pintura de aceite.



Pisos

Es importante que el piso no sea de tierra, por lo que se debe cubrir el suelo con ladrillo o al menos con una capa de cemento, esto ayudara a conservar la vivienda saludable y fácil de limpiar.



Techo

La vivienda de bloque de concreto debe contar con un techo aligerado y este deberá ser una cubierta que proteja del calor, evitando instalar cubiertas de láminas metálicas o materiales similares. Hay que recordar que la estructura del techo siempre deberá ir amarrada a la solera de coronamiento.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ **Norma especial para diseño y construcción de viviendas 2004** (Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano)
 - ✓ **Norma especial para diseño y construcción de viviendas 1997** (Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano)
 - ✓ **Manual de construcción de viviendas utilizando mampostería de bloque de concreto reforzado** (Instituto Salvadoreño del Cemento y el Concreto)
 - ✓ **Manual técnico para el uso de bloque de concreto** (Blokítubos)
 - ✓ **Manual para la construcción de bloque hueco de concreto** (Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima)
 - ✓ **Manual de construcción, Evaluación y rehabilitación sismo-resistente de viviendas de mampostería** (Asociación colombiana de Ingeniería Sísmica)
-

