

Ministerio de Gobernación



# DIARIO OFICIAL



**DIRECTOR:** *Edgard Antonio Mendoza Castro*

**TOMO N° 402**

**SAN SALVADOR, MARTES 11 DE MARZO DE 2014**

**NUMERO 47**

*La Dirección de la Imprenta Nacional hace del conocimiento que toda publicación en el Diario Oficial se procesa por transcripción directa y fiel del original, por consiguiente la institución no se hace responsable por transcripciones cuyos originales lleguen en forma ilegible y/o defectuosa y son de exclusiva responsabilidad de la persona o institución que los presentó. (Arts. 21, 22 y 23 Reglamento de la Imprenta Nacional).*

## SUMARIO

### ORGANO EJECUTIVO

#### MINISTERIO DE GOBERNACIÓN

##### RAMO DE GOBERNACIÓN

Estatutos de la Iglesia Cristiana Teoterápica y Acuerdo Ejecutivo No. 53, aprobándolos y confiriéndole el carácter de persona jurídica ..... 4-8

#### MINISTERIO DE ECONOMÍA

##### RAMO DE ECONOMÍA

Acuerdo No. 157.- Se concede el goce de exenciones del pago de impuestos sobre la renta y municipal, a favor de la sociedad Drifam, Sociedad Anónima de Capital Variable ..... 9-18

Acuerdo No. 166.- Se modifica el Acuerdo Ejecutivo No. 719, de fecha 12 de agosto de 2013, por medio del cual se autorizó la construcción de una estación de servicio. .... 19

#### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

##### RAMO DE EDUCACIÓN

Acuerdo No. 15-2237.- Se deja sin efecto el Acuerdo Ejecutivo No. 15-0495, de fecha 7 de mayo de 2010, emitido a favor del Instituto Emiliani ..... 20

#### MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO

##### RAMO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO

Reglamento Técnico Salvadoreño RTS 91.01.01:13  
Vivienda Social de un Nivel (Mampostería de bloque de concreto  
y mampostería confinada) ..... 21-56

### INSTITUCIONES AUTÓNOMAS

#### ALCALDÍAS MUNICIPALES

Decreto No. 6 - Ordenanza Transitoria de Dispensa de  
Intereses y Multas Provenientes de Deudas por Tasas e Impuestos  
Municipales, a favor del municipio de El Congo, departamento  
de Santa Ana ..... 57

Estatutos de la Asociación de Desarrollo Comunal Colonia  
Santa Anita I y II, Cantón Cantarrana y Acuerdo No. 14,  
emitido por la Alcaldía Municipal de Santa Ana, aprobándolos  
y confiriéndole el carácter de persona jurídica. .... 58-61

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE  
VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**

**RAMO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y  
DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO**

**RTS 91.01.01:13**

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE VIVIENDA Y  
DESARROLLO URBANO**

**ACUERDO No. 117**

San Salvador, 26 de febrero de 2014

**EL ÓRGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE  
VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO**

**CONSIDERANDO:**

- I. Que los artículos 1, 2 y 119 de la Constitución de la República de El Salvador, reconoce a la persona como el fin de la actividad del Estado, asimismo, el derecho a la propiedad como la obligación que le corresponde al Estado de procurar que el mayor número de familias salvadoreñas lleguen a ser propietarias de su vivienda.
- II. Que mediante Decreto Legislativo No. 790 de fecha 21 de julio del año 2011, publicado en el Diario Oficial No. 158, Tomo 392 del día 26 de agosto de ese mismo año se emitió la Ley de Creación del Sistema Salvadoreño para la Calidad, por medio de la cual se conceden facultades al Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica de devolver los Reglamentos Técnicos con su Visto Bueno, de acuerdo a los periodos establecidos por la Organización Mundial del Comercio como requisito de publicación, a la institución responsable de elaborar dichos Reglamentos Técnicos.
- III. Que la Ley de Urbanismo y Construcción mediante los artículos 1, 2 y 3 faculta al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano para elaborar disposiciones de carácter general a las que deben de sujetarse las urbanizaciones, parcelaciones y construcciones en todo el territorio de la República a efecto de ejercer una regulación y vigilancia.
- IV. Que mediante Decreto Legislativo N° 1904, de fecha 9 de agosto de 1955, publicado en el Diario Oficial N° 151, Tomo N° 168, del 18 del mismo mes y año, se faculta al Órgano Ejecutivo en el Ramo de Obras Públicas para que emita reglamentos que guíen el futuro desarrollo de las poblaciones de un modo coordinado y armónico, con el objeto de mejorar el diseño de las edificaciones.

**POR TANTO:**

En uso de sus facultades legales,

**ACUERDA:** dictar el siguiente

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO RTS 91.01.01:13 VIVIENDA SOCIAL DE UN NIVEL  
(MAMPOSTERÍA DE BLOQUE DE CONCRETO Y MAMPOSTERÍA CONFINADA)**

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****REGLAMENTO TÉCNICO  
SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

---

**VIVIENDA SOCIAL DE UN NIVEL (MAMPOSTERÍA DE BLOQUE DE  
CONCRETO Y MAMPOSTERÍA CONFINADA)**

---

Correspondencia: Este Reglamento Técnico Salvadoreño tiene correspondencia con normativa internacional ASTM.

---

ICS 91.040.30

RTS 91.01.01:13

---

Editada por el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, ubicado en 1ª Calle Poniente, Final 41 Av. Norte, N° 18 San Salvador, Col, Flor Blanca. San Salvador, El Salvador. Teléfono (503) 2590-5323 y (503) 2590-5335. Correo electrónico: [consultasreglamento@osartec.gob.sv](mailto:consultasreglamento@osartec.gob.sv)

**Derechos Reservados.**

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****INFORME**

Los Comités Nacionales de Reglamentación Técnica conformados en el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, son las instancias encargadas de la elaboración de Reglamentos Técnicos Salvadoreños. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Municipalidades, Defensoría del Consumidor y sector Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública nacional y notificación internacional, durante el cual cualquier persona puede formular observaciones.

El estudio elaborado fue aprobado como RTS 91.01.01:13 VIVIENDA SOCIAL DE UN NIVEL (MAMPOSTERÍA DE BLOQUE DE CONCRETO Y MAMPOSTERÍA CONFINADA) por el Comité Nacional de Reglamentación. La oficialización del Reglamento conlleva el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio correspondiente de su vigilancia y aplicación.

Este Reglamento Técnico Salvadoreño está sujeto a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna.

| <b>CONTENIDO</b>                        | <b>PAG.</b> |
|---|-------------|
| 1. OBJETO                               | 1           |
| 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN                 | 1           |
| 3. DEFINICIONES                         | 1           |
| 4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS              | 4           |
| 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS            | 4           |
| 6. CONTROL DE CALIDAD                   | 27          |
| 7. DESPERDICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN      | 31          |
| 8. NORMAS INTERNACIONALES DE REFERENCIA | 31          |
| 9. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN            | 33          |
| 10. VIGENCIA                            | 33          |

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****1. OBJETO**

Establece las especificaciones técnicas mínimas para la construcción de Vivienda Social de Un Nivel (Mampostería de Bloque de Concreto y Mampostería Confinada).

**2. AMBITO DE APLICACIÓN**

**2.1** Aplica a todas las viviendas sociales de un nivel no mayores o iguales a 50 m<sup>2</sup>, que se construyan dentro de la República de El Salvador (incluye a la vivienda individual o al grupo de viviendas), así como a las especificaciones técnicas que deben cumplir los materiales utilizados para la construcción de las mismas.

**2.2** Si la construcción no cumple con las características que definen a la vivienda social de un nivel o se hacen ampliaciones futuras deberá revisarse y diseñarse utilizando la versión vigente obligatoria del Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones; el Reglamento de Diseño y Construcción de Vivienda de Una y Dos Plantas, o bien el Reglamento de Diseño y Construcción de Mampostería, Estructuras de Concreto y de Estructuras de Acero, según corresponda.

**3. DEFINICIONES**

- a) **Alacrán:** elemento estructural vertical cuya función es contribuir al confinamiento de las paredes.
- b) **Altura no arriostrada de pared:** paredes con alturas considerables sin elementos que le den rigidez a la misma.
- c) **Aparejo:** patrón de colocación de las piezas o unidades de mampostería.
- d) **Aparejo cuatropeado:** patrón de colocación de las piezas de mampostería traslapadas con las unidades superiores e inferiores en al menos un cuarto de la longitud de la pieza. Las juntas verticales son discontinuas.
- e) **Aparejo en pila:** patrón de colocación de las piezas de mampostería sin traslapes y alineadas de manera tanto horizontal como vertical. Las juntas horizontales y verticales son continuas.
- f) **Área bruta:** el área total de la pieza de mampostería.
- g) **Área neta:** el área bruta menos el área de todas las celdas internas de la pieza de mampostería.
- h) **Bloque:** tipo de pieza de mampostería, de concreto caracterizada por huecos que forman celdas verticales en las que puede ser colocado el refuerzo vertical.
- i) **Bloque solera:** unidades o piezas de mampostería de concreto, en forma de U utilizado en cargadero de hueco de puertas y ventanas y como repisa de ventana, y su función es de elemento de amarre, en donde se coloca el refuerzo horizontal, quedando dicho refuerzo embebido al colar posteriormente el mortero o concreto de relleno.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- j) **Cargadero:** elemento horizontal que cubre un vano y soporta una pared superior (en puertas y ventanas).
- k) **Concreto reforzado:** es la combinación del concreto hidráulico y acero de refuerzo, con el fin de crear elementos que le brinden al sistema constructivo la capacidad suficiente de soportar cargas a compresión, cortante, flexión y flexo compresión.
- l) **Cimentación:** conjunto de elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de una estructura al suelo.
- m) **Espesor nominal de la pared:** espesor de pared con ancho de bloque nominal (dimensiones del fabricante).
- n) **Exudación (sangrado):** aparición de una cantidad de agua en la parte superior de un concreto fresco debido a su compactación.
- o) **Grapa:** refuerzo transversal utilizado en bloque solera o alacrán con gancho estándar de 180 grados en ambos extremos.
- p) **Junta o sisa:** el lugar ocupado por el material ligante. Debe de ser de espesor constante y formar una línea continua horizontal y discontinua vertical, excepto cuando se utiliza el aparejo de pila.
- q) **Ladrillo de arcilla cocida:** unidad o pieza de mampostería sólida de arcilla cocida con forma de prisma.
- r) **Ladrillo de suelo cemento:** unidad de mampostería sólida de suelo-cemento con forma de prisma.
- s) **Mampostería confinada:** sistema constructivo conformado por paredes con piezas solidas a base de suelo cemento y/o arcilla cocida, confinada por elementos de concreto reforzado verticales (nervios) y horizontales (soleras).
- t) **Mampostería con refuerzo interior:** sistema constructivo conformado por paredes construidas con piezas de concreto con celdas verticales y que son reforzadas con varillas de acero tanto verticalmente como horizontalmente distribuido a lo alto y largo de la pared.
- u) **Mojinete:** parte superior del muro con forma triangular para darle pendiente al techo.
- v) **Mortero de relleno:** mezcla fluida de material cementante, agregados finos (arena) y agua que posee la consistencia adecuada para ser colocado sin segregación en las celdas de la mampostería.
- w) **Mortero de pega:** mezcla plástica de materiales cementantes, agregados finos (arena) y agua utilizado para unir las piezas de mampostería.
- x) **Membrana o tabique:** son los elementos que unen las caras en los extremos o parte media.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- y) **Nervio:** elemento estructural vertical cuya función es contribuir al confinamiento de las paredes.
- z) **Pared (muro) de mampostería confinada:** paredes (muros) reforzadas con nervios y soleras de concreto reforzado.
- aa) **Pared (muro) de mampostería reforzada interlormente:** paredes construidas a base de unidades huecas de concreto, reforzadas con varillas corrugadas o lisas de acero, colocadas en los huecos o celdas de las unidades o en las juntas.
- bb) **Prisma:** Elemento compuesto por unidades de mampostería y mortero, utilizado para evaluar propiedades mecánicas de la mampostería, sus dimensiones varían en función del tipo de ensayo.
- cc) **Pendiente de techo:** grado de desnivel de un techo o cubierta para que las aguas puedan correr.
- dd) **Resistencia a la compresión del concreto ( $f'_c$ ):** resistencia a la compresión y a la edad especificada según el tipo de concreto 28 días para concreto normal en  $\text{kg/cm}^2$  (MPa).
- ee) **Retemplado:** reemplazo del agua que se ha evaporado en una mezcla de mortero de pega. La norma ASTM C270-12a especifica que morteros de pega que han perdido consistencia pueden reemplazarse mediante la adición de agua tan frecuentemente como se necesario para restaurar la consistencia requerida, y que no deben utilizarse morteros después de 2 ½ horas de haberse mezclado inicialmente.
- ff) **Revenimiento:** asentamiento que se producen en el concreto después que se coloca en un molde troncocónico, bajo los requerimientos que indica la norma ASTM C143-12, y es dejado libre para que el concreto se asiente bajo su propio peso. La diferencia de altura entre la altura inicial y la altura del concreto asentado en su zona central superior, es lo que se conoce como revenimiento.
- gg) **Segregación:** separación de los agregados con la pasta en el concreto fresco.
- hh) **Sisa:** ver junta.
- ii) **Sistema Internacional de Medidas (SI):** el sistema SI se estableció en la Undécima Conferencia Mundial de Pesas y Medidas, que tuvo lugar en Francia en 1960 y oficializado en la República de El Salvador el 18 de febrero de 1998. El sistema se fundamenta en siete unidades de base correspondientes a las magnitudes de longitud, masa, tiempo, corriente eléctrica, temperatura, cantidad de materia, e intensidad luminosa. Estas unidades son conocidas como el metro (m), el Kilogramo (kg), el segundo (s), el amperio (A), el Kelvin (K), el mol (mol) y la candela (cd), respectivamente. A partir de estas siete unidades de base se establecen las demás unidades de uso práctico, conocidas como unidades derivadas, asociadas a magnitudes tales como velocidad, aceleración, fuerza, presión, energía, tensión, resistencia eléctricas, y otros.
- jj) **Sistema métrico:** el sistema se fundamente en un conjunto de medidas (unidades básicas) para cada tipo de medida (longitud, peso, etc); por ejemplo, la unidad fundamental de longitud es el metro,

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

**kk) Solera:** elemento estructural horizontal de concreto reforzado cuya función es contribuir al confinamiento de las paredes.

**ll) Solera de corona:** Elemento estructural horizontal colocado en la parte superior de la pared.

**4. ABREVIATURAS Y SIMBOLOS**

**a) ASTM** Sociedad Americana para Ensayos y Materiales. Por sus siglas en idioma inglés.

**b) cm** centímetro

**c) db** diámetro de la varilla de refuerzo.

**d)  $f'_c$**  resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, kg/cm<sup>2</sup> (MPa).

**e)  $f'_m$**  resistencia a la compresión de la mampostería, medida sobre el área transversal neta del prisma, kg/cm<sup>2</sup> (MPa).

**f) m** metro

**g) mm** milímetro

**h) MPa** megapascal. Unidad de fuerza en el Sistema Internacional de Medidas (SI), equivalente a aproximadamente 1 000 kg (1 ton) en el Sistema Métrico.

**5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS****5.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA VIVIENDA SOCIAL.**

Es la solución habitacional que brinda los espacios físicos para satisfacer las necesidades de alojamiento con calidad de vida para las familias, bajo un diseño constructivo y arquitectónico que cumpla criterios de funcionalidad, seguridad y salubridad; y orientados a los segmentos de población vulnerable que requieren acceso a una vivienda adecuada bajo la protección del Estado; sean aquellos desarrollados bajo la financiación y subvenciones del sector público, como aquellos financiados por el sector privado, pero que cumplen con la función social de protección a dicha población vulnerable.

**5.2 PAREDES DE MAMPOSTERÍAS****5.2.1 MAMPOSTERÍA CON REFUERZO INTERIOR.**

Sistema constructivo conformado por paredes construidas con piezas de concreto con celdas verticales y que son reforzadas con varillas de acero tanto verticalmente como horizontalmente distribuido a lo alto y largo de la pared.

**5.2.2 CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES.**

**5.2.2.1** El espesor mínimo nominal para paredes estructurales de mampostería con refuerzo interior en viviendas, será de 0.10 m y su altura no arriostrada de paredes no deberá exceder los 3 m considerando esta altura hasta la solera de coronamiento, centro a centro de elementos de amarre horizontal y la longitud horizontal no arriostrada de paredes no



## REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS 91.01.01:13

deberá exceder de 4 m. La altura máxima de solera de corona a cumbrera deberá ser de 0.60 m.

5.2.2.2 En el caso de paredes no arriostradas con longitudes mayores a 4 m deberá diseñarse el elemento de arriostramiento que de soporte a esta pared.

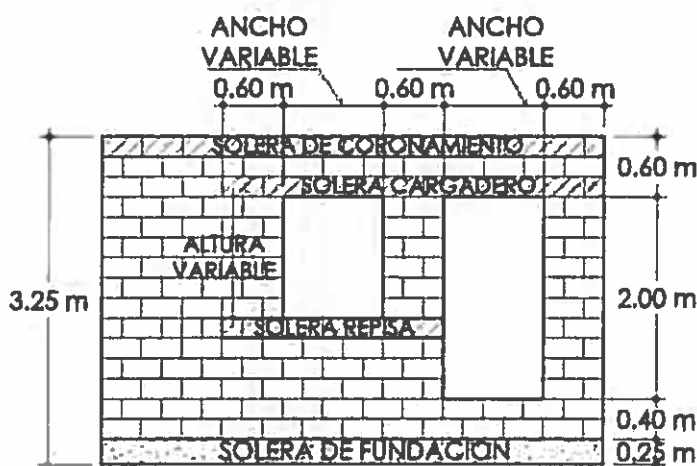


Figura No. 1

Los huecos de puerta y ventana deberán estar separados al menos 0.60 m de los extremos de las paredes.

## 5.2.3 DIAMETROS Y SEPARACIÓN DEL REFUERZO.

5.2.3.1 Los diámetros y separación del acero; debe cumplir con lo siguiente:

El acero de refuerzo longitudinal utilizado en los elementos de concreto reforzado será del tipo corrugado 9.5 mm (No. 3) grado 40 con esfuerzos de fluencia mínimo de 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa); debiendo cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma ASTM A615.

1. El diámetro mínimo de refuerzo vertical será 9.5 mm (No. 3), y el de refuerzo horizontal 0.006 m.
2. La separación o espaciamiento máximo de las varillas de refuerzo vertical no será mayor de seis veces el espesor de la pared nominal.

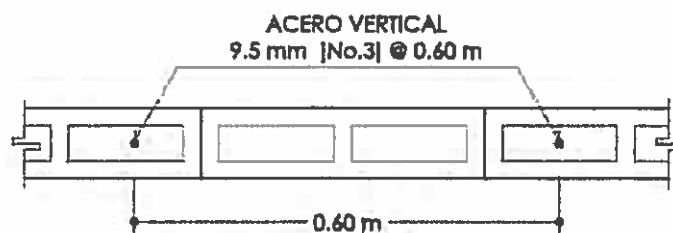
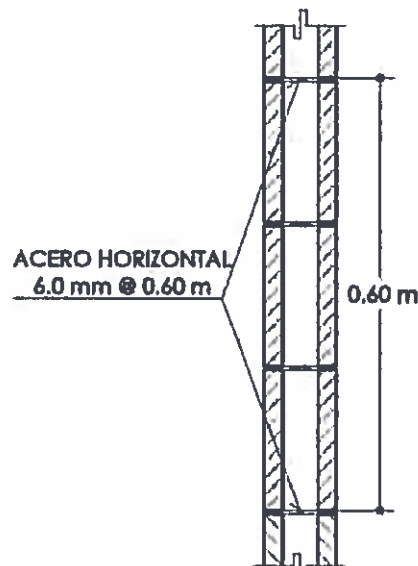


Figura No. 2

Detalle de separación y diámetro del refuerzo vertical.

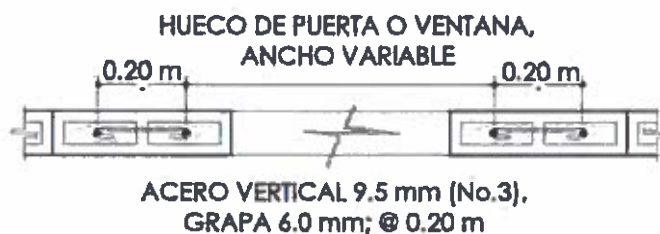
**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

3. El espaciamiento máximo de las varillas de refuerzo horizontal no será mayor de 0.60 m.

**Figura No. 3**

Detalle de separación y diámetro del refuerzo Horizontal.

4. Deberá colocarse por lo menos una varilla de 9.5 mm de diámetro (No. 3) en cada una de dos celdas consecutivas, en todo extremo de las paredes, en las intersecciones entre paredes, o a cada 3 m y en las celdas adyacentes a huecos de puertas y ventanas. Si hay intersección de paredes cada una de éstas deberá cumplir este requisito de tener dos celdas consecutivas reforzadas.

**Figura No.4**

**5.2.3.2** Todas las repisas de ventanas y cargaderos de puertas deberán construirse con bloque solera de 0.10 m de espesor nominal, utilizando como refuerzo mínimo una varilla 9.5 mm de diámetro (Nº3). Este elemento deberá extenderse más allá de donde termina la abertura por lo menos 0.60 m. (Ver figura 1).

## REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS 91.01.01:13

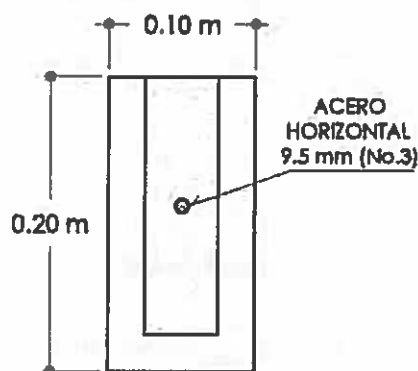


Figura No. 5

Detalle de reforzamiento de solera de cargadero.

## 5.2.4 PIEZAS DE MAMPOSTERÍA.

Las piezas de mampostería de bloques de concreto con perforación vertical (hueco) deben cumplir las especificaciones establecidas en las normas ASTM C90. Además las unidades deben de protegerse de la lluvia para evitar contracciones posteriores al secado y para no incrementar su peso durante su manipulación para su colocación; y se deberán de colocar en estribas no mayores de seis unidades.

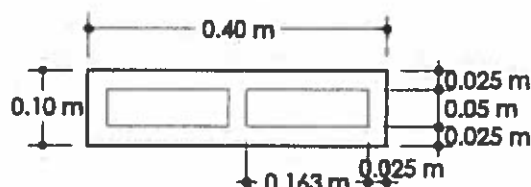


Figura No. 6 Cara Superior

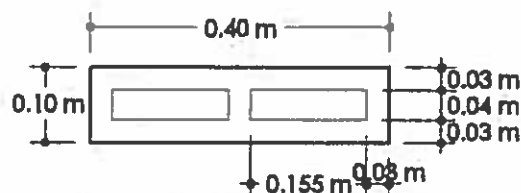
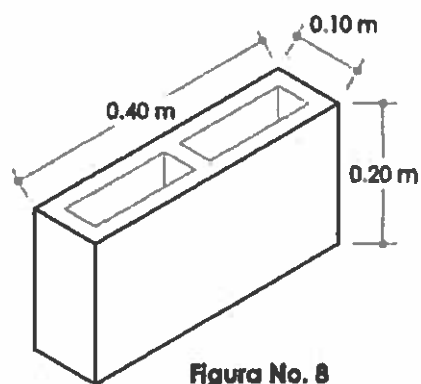


Figura No. 7 Cara Inferior

Vista en planta de las dimensiones de la cara superior (figura No. 6) e inferior (figura No. 7) del bloque de concreto entero de 0.10 m.

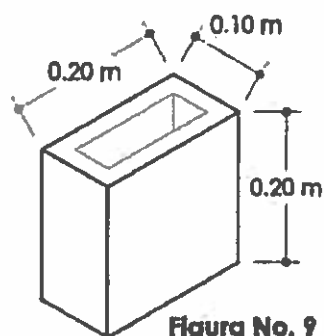
**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO**

**RTS 91.01.01:13**



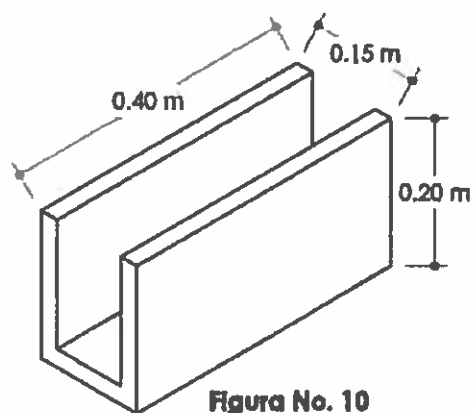
**Figura No. 8**

Dimensiones del bloque de concreto entero de 0.10 m.



**Figura No. 9**

Dimensiones del bloque de concreto mitad de 0.10 m.



**Figura No. 10**

Dimensiones del bloque solera de concreto de 0.15 m.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****5.2.5 MORTERO PARA PEGAMENTO DE UNIDADES.**

- a) La resistencia mínima a la compresión a los 28 días del mortero de pega debe ser de 75 kg/cm<sup>2</sup> (7,5 MPa) y deberán hacerse a base de Cemento de Mampostería, de acuerdo a la Norma ASTM C91-12 Tipo M y la arena deberá de cumplir con lo especificado en la Norma ASTM C144-11.
- b) Para proyectos de vivienda individual, la dosificación del mortero de pega se hará por volumen, de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla No.1**

| Partes de cemento | Partes de arena<br>(en estado suelto) |
|-------------------|---------------------------------------|
| 1                 | 3                                     |

- La arena deberá ser tamizada por malla con abertura de 4 mm.
- La cantidad de agua a agregar a la mezcla debe ser la mínima para asegurar la trabajabilidad de la mezcla.
- En proyectos habitacionales de 2 o más viviendas, será necesario garantizar la calidad del mortero por medio de un programa de control de calidad.

**5.2.6 CONCRETO O MORTERO DE RELLENO.**

En los huecos donde se coloque el refuerzo vertical se deberá de emplear mortero de relleno, que cumpla las siguientes características:

- a) La Resistencia a la compresión a los 28 días debe ser no menor de 125 kg/cm<sup>2</sup> (12,5 MPa), y deberá hacerse con cemento Portland, de acuerdo a la norma ASTM C1157-11, tipo GU.
- b) Para proyectos de vivienda individual la dosificación del mortero de relleno se hará por volumen, de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla No. 2**

| Partes de cemento | Partes de arena |
|-------------------|-----------------|
| 1                 | 4               |

- La cantidad de agua a agregar a la mezcla debe ser la mínima para asegurar la trabajabilidad de la mezcla, para obtener un revenimiento de 0.203 m (8 pulgadas) y 0.254 m (10 pulgadas).
- c) En proyectos habitacionales de 2 o más viviendas, será necesario garantizar la calidad del mortero de relleno por medio de un programa de control de calidad.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- d) La arena deberá ser cernida por malla con abertura no mayor a 4 mm.
- e) Al colocar el mortero de relleno, éste debe presentar la fluidez necesaria para evitar la segregación y colmenas dentro de las celdas.
- f) Para grupo de viviendas se deberá controlar el revenimiento del mortero de relleno de 0.203 m (8 pulgadas) a 0.279 m (11 pulgadas) de acuerdo a la Norma ASTM C143/C143M -12.

**5.2.7 CONCRETO REFORZADO.**

**5.2.7.1** Para la elaboración del concreto se utilizará el Cemento Portland, de acuerdo a la Norma ASTM C1157-11, tipo GU.

**5.2.7.2** Y los materiales pétreos (grava y arena) deberán cumplir con lo especificado en la Norma ASTM C404-11; presentándose los diferentes parámetros a cumplir para la elaboración del concreto, el concreto deberá cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- a) Resistencia mínima a compresión a los 28 días de 210 kg/cm<sup>2</sup> (21 MPa).
- b) Utilizar cemento Portland, según norma ASTM C1157-11 Tipo GU.
- c) Para proyectos de vivienda individual la dosificación del concreto reforzado se hará por volumen, de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla No. 3**

| Cemento | Arena | Grava |
|---------|-------|-------|
| 1       | 2     | 2     |

- d) En proyectos habitacionales de 2 o más viviendas, será necesario garantizar la calidad del concreto reforzado por medio de un programa de control de calidad.
- e) El tamaño máximo de grava deberá ser de 0.0254 m (1 pulgada).
- f) El revenimiento del concreto deberá ser de 0.10 m (4 pulgadas).
- g) La resistencia del concreto dependerá también de la relación de agua cemento.

**5.2.8 ACERO DE REFUERZO.**

**5.2.8.1** El acero de refuerzo para diámetros iguales o mayores a 9.5 mm (Nº3) deberá de ser corrugado y cumplir con lo establecido en la ASTM A615-12, con esfuerzo de fluencia mínimo de 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa), grado 40.

**5.2.8.2** Para acero de refuerzo con diámetro nominal de 6 mm se permitirá el uso de varillas lisas, con esfuerzos de fluencia entre 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa) y 5 200 kg/cm<sup>2</sup> (520 MPa). Este acero se podrá utilizar solamente como refuerzo horizontal en la mampostería y como refuerzo transversal en soleras.

## REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS 91.01.01:13

## 5.2.8.3 DOBLECES DEL REFUERZO.

5.2.8.3.1 Las varillas rectas a tensión podrán terminar con un doblez a 90 ó 180 grados. La longitud de extensión después del doblez de 90 grados (gancho) no será menor que 12 veces el diámetro de la varilla ( $12db$ ). Para doblez de 180 grados, la longitud de extensión después del doblez (gancho) deberá ser de 4 veces el diámetro de la varilla ( $4db$ ), pero no menor de 0.035 m del extremo libre de la varilla.

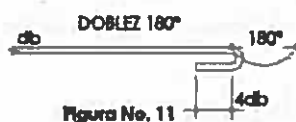


Figura No. 11

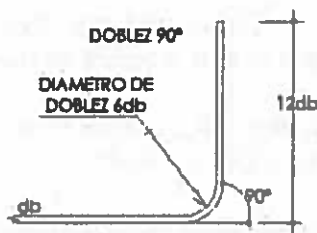
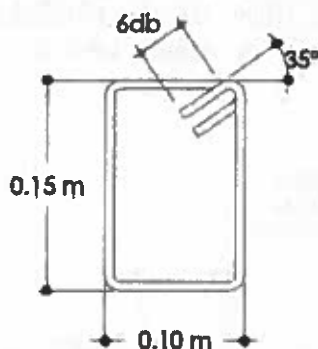


Figura No. 12

Detalle del doblez de las varillas de refuerzo.

5.2.8.3.2 Los estribos dispuestos en soleras de concreto reforzado, serán piezas cerradas y deberán rematarse en una de sus esquinas con un doblez de 135 grados, seguido de una extensión de 6 veces el diámetro de la varilla ( $6db$ ), pero no menor de 0.035 m.

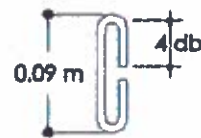


ESTRIBOS 6.0 mm.  
@ 0.15 m

Figura No. 13

Detalle del doblez de los estribos de solera de Coronamiento de Concreto Armado.

5.2.8.3.3 Cuando las soleras se conformen con bloque solera de 0.15 m de espesor; las grapas serán abiertas de una pieza, con un doblez de 180 grados, seguido de una extensión de 4 veces el diámetro de la varilla ( $4db$ ), pero no menor de 0.035 m.



GRAPAS 6.0 mm.  
@ 0.15 m

Figura No. 14

Detalle del doblez de las grapas de la solera.

#### 5.2.8.4 TRASLAPE DEL ACERO DE REFUERZO.

5.2.8.4.1 La longitud de traslape de varillas, 9.5 mm (No. 3) en elementos de concreto reforzado, será de (40db). En ningún caso la longitud de traslape será menor de 0.40 m.

5.2.8.4.2 Para las varillas traslapadas en el interior de piezas o unidades huecas, la longitud de traslape será al menos igual a (50db).

5.2.8.4.3 El traslape del acero vertical en paredes, deberá ser ubicado en el tercio medio de la altura de ella; y no se permitirá el traslape de más del 50 por ciento del acero longitudinal del elemento (solera, pared) en una misma sección.

#### 5.2.8.5 LONGITUDES DE ANCLAJE.

5.2.8.5.1 El refuerzo horizontal colocado en las juntas de los bloques (sisas) deberá ser continuo a lo largo de la pared. Dicho refuerzo horizontal deberá anclarse en dos celdas consecutivas reforzadas, mediante un doblez vertical a 90 grados, dentro de celdas reforzadas.

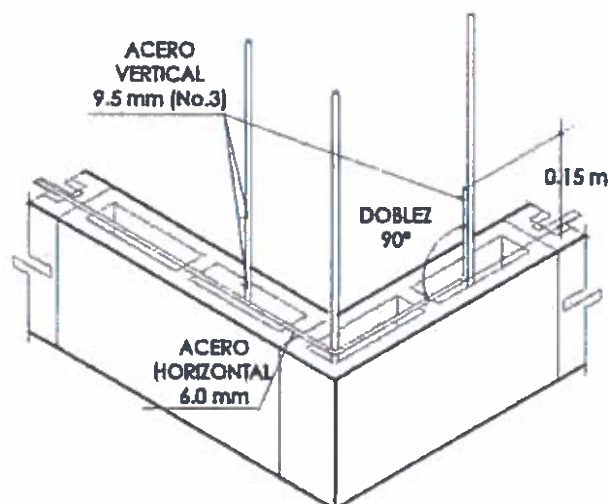


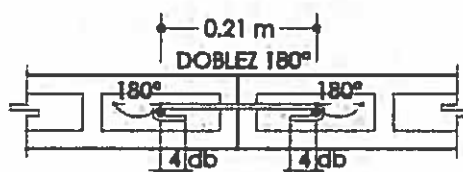
Figura No. 15

Detalle de anclaje de refuerzo horizontal.



**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

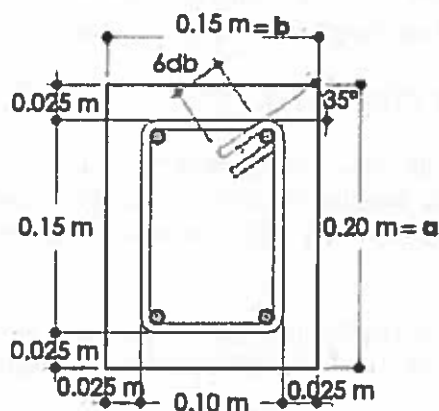
**5.2.8.5.2** En intersecciones de paredes en "L" el refuerzo horizontal deberá extenderse en la pared perpendicular una longitud medida a partir del doblé no menor de 0.30 m dentro de las dos celdas contiguas reforzadas.



ACERO VERTICAL 9.5 mm (No.3),  
GRAPA 6.0 mm.

**Figura No. 16**

Detalle de anclaje de refuerzo vertical.

**5.2.9 SOLERAS DE CORONAMIENTO.**

ACERO HORIZONTAL: 9.5 mm (4 No.3);  
ESTRIBOS 6.0 mm, @ 0.15 m

**Figura No. 17**

**5.2.9.1** Se deben disponer de soleras de coronamiento formando anillo cerrado en un plano horizontal, amarrando las paredes estructurales en las dos direcciones principales. En el caso que se conforme mojinete de mampostería se deberá confinar por una solera de concreto armado o con bloque solera de 0.15 m de espesor.

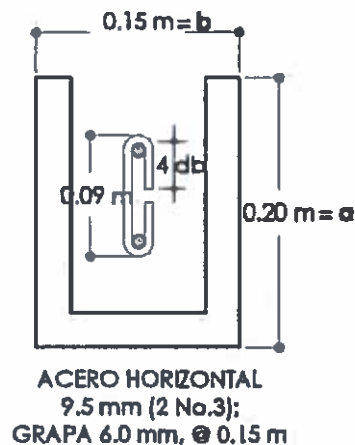


Figura No. 18

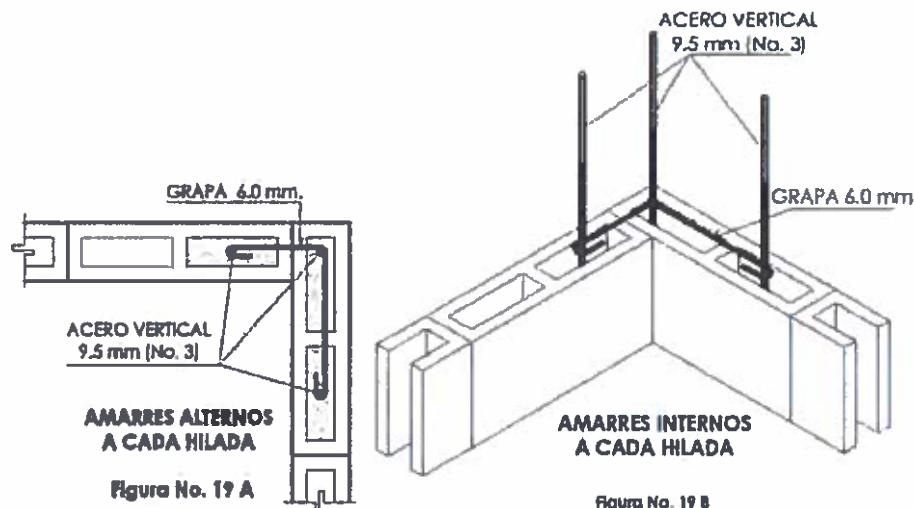
**5.2.9.2** El refuerzo vertical debe de estar anclado según el apartado 5.2.8.5 a la solera de coronamiento, mojinete y solera de fundación.

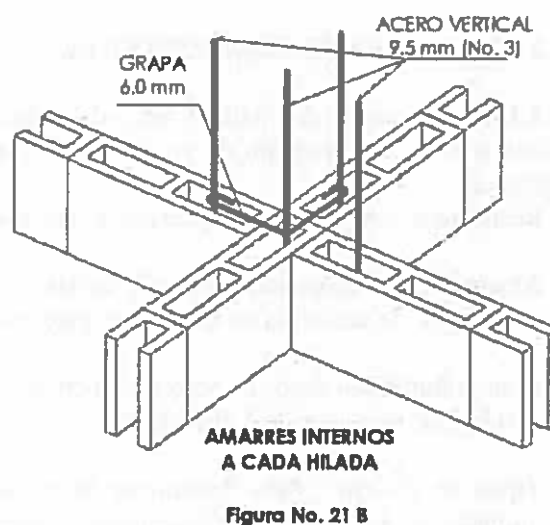
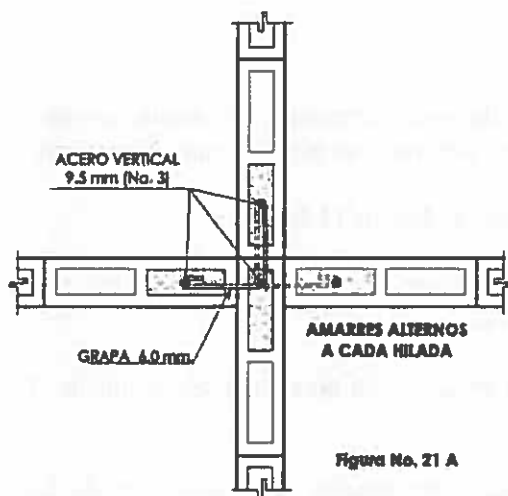
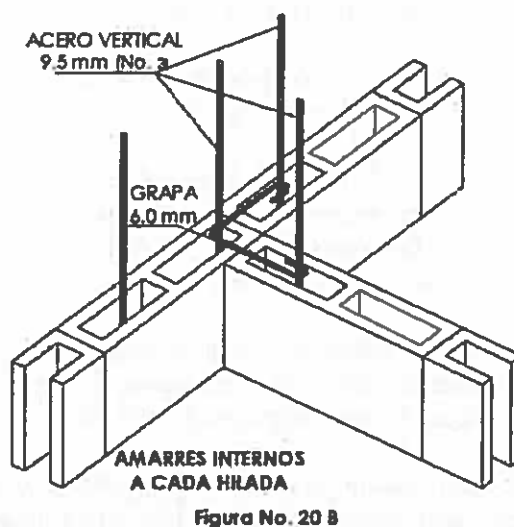
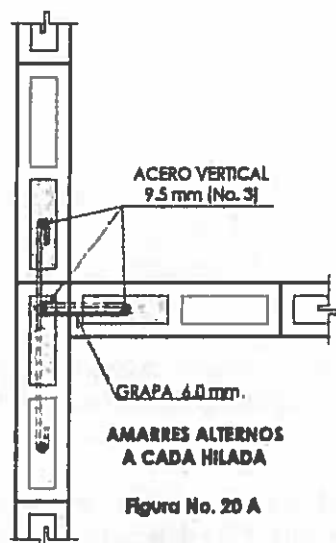
**5.2.9.3** El refuerzo horizontal y vertical deberá de tener una separación máxima de 0.60 m y las paredes no deberán tener una longitud no arriostrada mayor de 4 m.

#### 5.2.10 DETALLADO DE CONJUNTO.

**5.2.10.1** Las intersecciones de paredes de esquina "L", en "T", y en "cruz", se realizarán por medio de grapas que aseguren la continuidad de la estructura. Las grapas serán como mínimo varilla de 6 mm a cada 0.20 m excepto donde existe refuerzo horizontal en las paredes.

**5.2.10.2** En el caso de futuras ampliaciones, para paredes ortogonales que se interceptarian se deberán dejar conectores de 6 mm de diámetro a una separación máxima de 0.40 m.





Detalle de conjunto en esquina e intersección en "T", en planta.

### 5.2.10.3 TIPOS DE JUNTAS O SISAS.

El mortero de las juntas debe cubrir totalmente la cara vertical y la cara horizontal de las membranas (junta llena). El espesor debe ser el mínimo para permitir una capa uniforme de mortero y la alineación de las piezas. Cuando es colocado refuerzo horizontal, el espesor de las juntas no excederá de 0.015 m si no es colocado refuerzo horizontal alguno, entonces no podrá ser menor de 0.010 m.

### 5.3 MAMPOSTERÍA CONFINADA.

Sistema constructivo conformado por paredes construidas con piezas sólidas a base de suelo – cemento y/o arcilla cocida y confinada por elementos de concreto reforzado verticales (nervios) y horizontales (soleras).

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****5.3.1 CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES.**

**5.3.1.1** El espesor mínimo en paredes estructurales de mampostería de suelo cemento en viviendas de un nivel, será de 0.14 m.

**5.3.1.2** La separación entre nervios no deberá exceder de 3 m y la altura máxima a solera de corona no será mayor de 3 m medida desde la solera de fundación. Deberán existir nervios en todas las intersecciones y extremos de pared. La longitud no arriostrada de paredes no deberá exceder los 4 m.

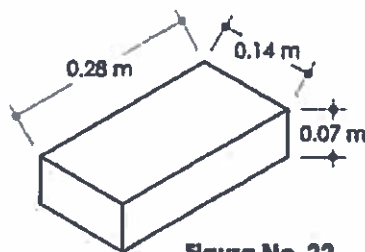
**5.3.1.3** Cuando por consideraciones arquitectónicas sea necesario exceder la longitud de arriostramiento entre paredes de 4 m deberá diseñarse un elemento de concreto reforzado que garantice el adecuado comportamiento a flexión.

**5.3.1.4** Para incrementar el nivel de seguridad y el comportamiento estructural de la mampostería confinada podrá colocar una solera intermedia. Esta deberá tener al menos una sección transversal de 0.14 m de ancho por 0.10 m de alto, reforzando con dos varillas de diámetro 9,5 mm y grapas de diámetro 6 mm a cada 0.20 m.

**5.3.2 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA.**

**5.3.2.1** Las unidades de mampostería de ladrillos de suelo cemento y/o arcilla cocida utilizadas en la construcción de vivienda de un nivel, deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Resistencia mínima a la compresión de las unidades:  $40 \text{ kg/cm}^2$  (4 MPa).
- Absorción. La absorción promedio de las unidades deberá ser menor o igual a 30% y el coeficiente de variación no deberá ser mayor del 6%.
- Peso volumétrico seco. El peso volumétrico seco de la unidad no deberá ser menor de  $1200 \text{ kgf/m}^3$  ni mayor de  $1500 \text{ kgf/m}^3$ .
- Tipos de ensayos. Para determinar la resistencia a compresión y la absorción de las unidades de ladrillo de suelo cemento y para las piezas de arcilla solidas de resistencia baja (ladrillo de barro cocido artesanal), se deberán observar los procedimientos que dicta para tales ensayos la norma ASTM C67.

**Figura No. 22**

Detalle de la unidad de mampostería.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

**5.3.2.2** El suelo a utilizar para las unidades de suelo cemento deberá ser arena limosa o limo arenoso (tierra blanca). No utilizar suelos que contengan porcentajes de arena mayores al 75% y porcentajes de limo mayores al 50%.

**5.3.2.3** La dosificación cemento: Suelo, según Norma ASTM C1157-11 tipo GU a utilizar deberá ser 1:10. Si con esta proporción no se alcanza la resistencia mínima requerida, deberá disminuirse el volumen de suelo en la mezcla.

**5.3.3 MORTERO PARA PEGAMENTO DE UNIDADES.**

- a) a resistencia mínima a la compresión a los 28 días del mortero de pega debe ser de 75 kg/cm<sup>2</sup> (7,5 MPa) y deberá hacerse a base de cemento para mampostería, de acuerdo a la Norma ASTM C91-12 Tipo M y la arena deberá de cumplir con lo especificado en la Norma ASTM C144-11.
- b) Para proyectos de vivienda individual, la dosificación del mortero de pega se hará por volumen en una proporción cemento: arena, 1:3.
- c) La arena deberá ser tamizada por una malla con abertura no mayor de 0.004 m.
- d) La cantidad de agua a agregar a la mezcla debe ser la mínima para asegurar la trabajabilidad de la mezcla.
- e) En proyectos habitacionales de 2 o más viviendas, será necesario garantizar la calidad del mortero por medio de un programa de control de calidad.

**5.3.4 CONCRETO REFORZADO.**

**5.3.4.1** Para la elaboración del concreto se utilizará el cemento Portland, de acuerdo a la Norma ASTM C1157-11 tipo GU, y los materiales pétreos (grava y arena) deberán cumplir con lo especificado en la Norma ASTM C404-11;

- a) Para proyectos de vivienda individual, las dosificaciones del concreto para los diferentes elementos que conforman el sistema constructivo, se hará por volumen de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla No.4**

| Elemento  | Dosificación por volumen |                     |                     |
|---|--------------------------|---------------------|---------------------|
|   | Cemento<br>(cantidad)    | Arena<br>(cantidad) | Grava<br>(cantidad) |
| Solera de Fundación                                     | 1                        | 2                   | 2                   |
| Nervios, soleras,<br>repisas, cargaderos<br>y mojinetes | 1                        | 2,5                 | 2,5                 |

- b) La cantidad de agua a agregar a la mezcla debe ser la mínima para asegurar la trabajabilidad de la mezcla.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

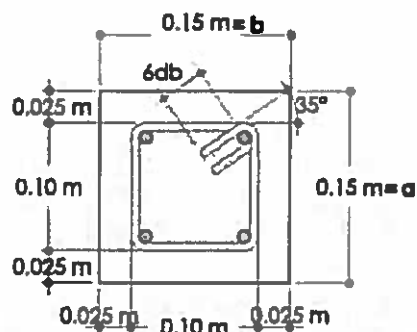
- c) Proyectos habitacionales de 2 o más viviendas, las dosificaciones del concreto para los diferentes elementos que conforman el sistema constructivo, deberá ser respaldado con ensayos de resistencia a la compresión del concreto, debidamente acreditado por un Laboratorio.
- d) Para la elaboración del concreto será necesario utilizar equipo mecanizado o mezcladora de Bolsa.

**Tabla No.5**

| <b>Elemento</b>                                   | <b>Resistencia mínima a compresión <math>f'_c</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Revenimiento (m)</b> | <b>Tamaño máximo agregado (pulgada o m)</b> |
|---|--|-------------------------|---|
| Solera de Fundación                               | 210  | 0.10                    | 0.75 pulgada ó 0.02 m                       |
| Nervios, soleras, repisas, cargaderos y mojinetes | 150  | 0.125                   | 0.75 pulgada ó 0.020 m                      |

**5.3.4.2 ELEMENTOS DE CONCRETO: SOLERA DE FUNDACIÓN, NERVIOS, SOLERAS, REPISA, ALACRANES, CARGADEROS Y MOJINETES.**

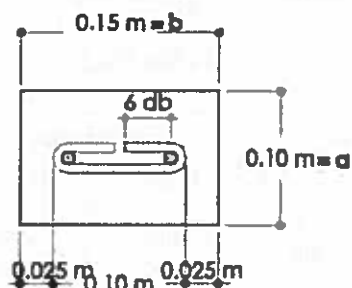
- a) Los nervios tendrán una sección nominal mínima de 0.15 m x 0.15 m.
- b) Todos los elementos horizontales de concreto tendrán una sección transversal nominal mínima de 0.15 m x 0.15 m y el refuerzo indicado en la figura No. 23. Las repisas y cargaderos podrán tener un peralte mínimo de 0.10 m y un ancho mínimo de 0.15 m, siempre y cuando no excedan de 1 m de longitud libre, y reforzadas según la figura No. 24.
- c) En el caso de aberturas de ventana, si su altura no excede de 1 m podrán utilizarse alacranes en sustitución de los nervios. Los alacranes tendrán una sección transversal nominal de 0.10 m de ancho por 0.15 m en la dirección del espesor de la pared y refuerzo según se indica en figura No. 24.



ACERO VERTICAL: 9.5 mm (4 No.3);  
ESTRIBOS 6.0 mm, @ 0.15 m

**Figura No. 23**

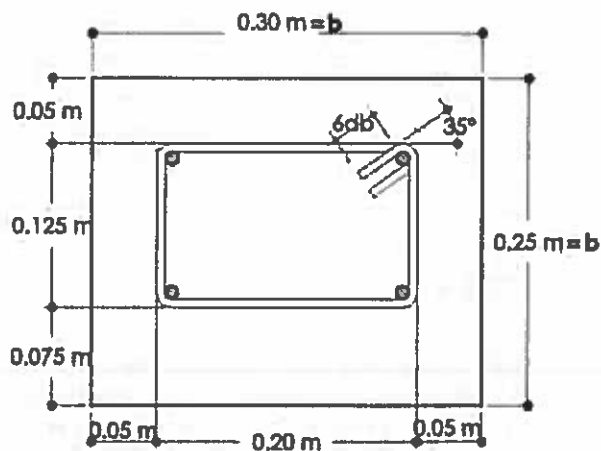
Detalle del elemento del nervio y solera.



ACERO HORIZONTAL 9.5 mm (2 No.3);  
GRAPA 6.0 mm, @ 0.15 m

**Figura No. 24**

Detalle del elemento de repisa y cargadero para longitudes libres menores a 1 m.



ACERO HORIZONTAL: 9.5 mm (4 No.3);  
ESTRIBOS 6.0 mm, @ 0.15 m

**Figura No. 25**

Detalle del elemento de Solera de Fundación.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****5.3.5 ACERO DE REFUERZO.**

- a) El acero de refuerzo longitudinal utilizado en los elementos de concreto reforzado será del tipo corrugado 9.5 mm (No. 3) grado 40 con esfuerzos de fluencia mínimo de 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa); debiendo cumplir con las disposiciones establecidas en la Norma ASTM A615-12.
- b) Para acero de refuerzo con diámetro nominal de 6 mm se permitirá el uso de varillas lisas, con esfuerzos de fluencia entre 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa) y 5 200 kg/cm<sup>2</sup> (520 MPa) como refuerzo transversal en elementos de concreto reforzado.

**5.3.5.1 SEPARACIONES DEL ACERO DE REFUERZO.**

El espaciamiento máximo en estribos y grapas utilizados en todos los elementos de concreto reforzado será de 0.15 m de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla No.6**

| Elemento               | Estribo            | Acero de Refuerzo   |                            | Dimensión<br>(a x b cm) | Detalle<br>(sección) |
|------------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
|                        |                    | Longitudinal        | Transversal                |                         |                      |
| Solera de Fundación    | 0.20 cm X 0.125 cm | 9.5 mm<br>4 (No. 3) | Estribo 6.0 mm<br>@ 0.15 m | a = 0.25<br>b = 0.30    | Figura<br>25         |
| Nervios y Soleras      | 0.10 cm X 0.10 cm  | 9.5 mm<br>4 (No. 3) | Estribo 6.0 mm<br>@ 0.15 m | a = 0.15<br>b = 0.15    | Figura<br>23         |
| Solera Intermedia      | 0.10 cm X 0.215 cm | 9.5 mm<br>2 (No. 3) | Grapa 6.0 mm<br>@ 0.15 m   | a = 0.10<br>b = 0.15    | Figura<br>24         |
| Repisa y cargadero     | 0.10 cm X 0.215 cm | 9.5 mm<br>2 (No. 3) | Grapa 6.0 mm<br>@ 0.15 m   | a = 0.10<br>b = 0.15    | Figura<br>24         |
| Solera de Coronamiento | 0.15 cm X 0.12 cm  | 9.5 mm<br>4 (No. 3) | Estribo 6.0 mm<br>@ 0.15 m | a = 0.20<br>b = 0.15    | Figura<br>17         |

**5.3.5.2 DOBLECES DEL REFUERZO.**

**5.3.5.2.1** Las varillas rectas a tensión podrán terminar con un doblez a 90 ó 180 grados. La longitud de extensión después del doblez de 90 grados (gancho) no será menor que 12 veces el diámetro de la varilla (12db). Para doblez de 180 grados, la longitud de extensión después del doblez (gancho) deberá ser de 4 veces el diámetro de la varilla (4db), pero no menor de 0.035 m del extremo libre de la varilla.



## REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO

RTS 91.01.01:13

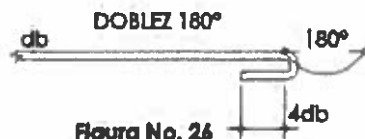


Figura No. 26

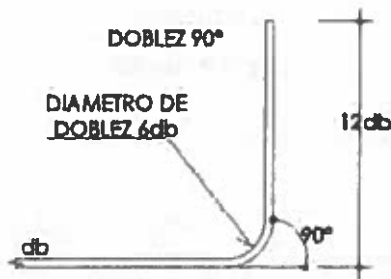
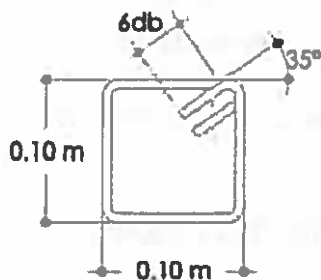


Figura No. 27

Detalle de doblez en varillas de refuerzo.

**5.3.5.2.2** Los estribos dispuestos en nervios, soleras y mojinete, serán piezas cerradas y deberán rematarse en una de sus esquinas con un doblez de 135 grados, seguido de una extensión de 6 veces el diámetro de la varilla ( $6db$ ), pero no menor de 0.035 m.

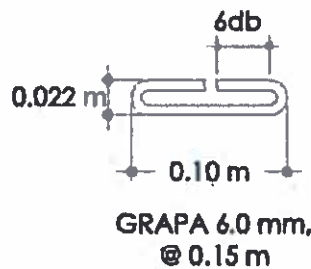


ESTRIBOS 6.0 mm.  
@ 0.15 m

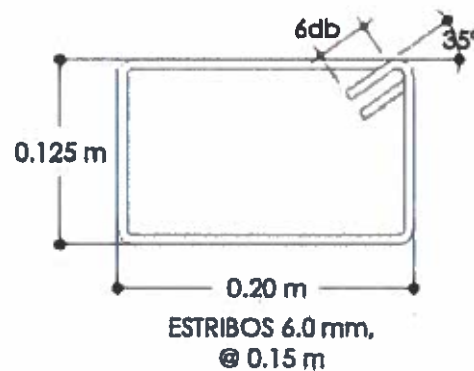
Figura No. 28

Detalle de doblez en estribos.

**5.3.5.2.3** Las grapas dispuestas en las repisas y cargaderos cuando así lo requieran, serán piezas abiertas y deberán rematarse con un doblez de 180 grados, seguido de una extensión de 6 veces el diámetro de la varilla de la grapa ( $6db$ ), pero no menor de 0.035 m.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****Figura No. 29**

Detalle de doblez en alacranes.

**Figura No.30**

Detalle de doblez en estribos de Solera de Fundación.

**5.3.5.3 TRASLAPE DEL ACERO DE REFUERZO.**

**5.3.5.3.1** La longitud de traslape de varillas 9.5 mm (No. 3) en elementos de concreto reforzado, será de 0.40 m con esfuerzo especificado de fluencia igual a 2 800 kg/cm<sup>2</sup> (280 MPa). En ningún caso la longitud de traslape será menor de 0.40 m. Los traslapes se ubicarán en el centro de la longitud del elemento.

**5.3.5.3.2** No se permitirá el traslape de más del 50 por ciento del acero longitudinal en elementos (nervio ó solera) en una misma sección. Los traslapes deberán estar separados al menos 0.60 m, centro a centro de traslape.

**5.3.5.4 LONGITUDES DE ANCLAJE.**

Todo el refuerzo longitudinal de elementos de concreto reforzado deberá anclarse 0.20 m a partir de la sección de corte (ver figura), en elementos perpendiculares.

## 5.3.6 DETALLADO DE CONJUNTO.

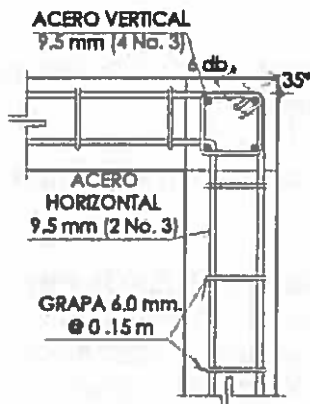


Figura No. 31

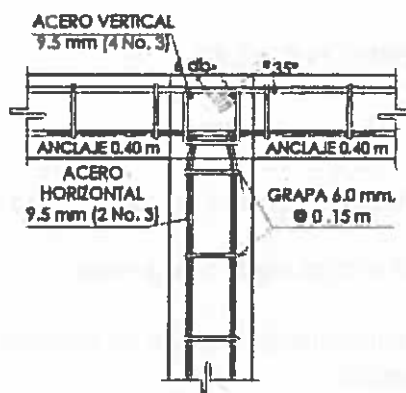


Figura No. 32

Detalle de conjunto en esquina e intersección "L" y "T" (vista en planta).

## 5.3.6.1 TIPOS DE JUNTAS O SISAS.

**5.3.6.1.1** El mortero de las juntas debe cubrir totalmente las caras horizontales y verticales de las piezas. El espesor debe ser el mínimo para permitir una capa uniforme de mortero y la alineación de las piezas.

**5.3.6.1.2** El espesor de la primera junta de mortero entre la primera hilera de piezas y la solera de fundación no será menor de 0.010 m ni mayor de 0.015 m.

## 5.3.6.2 APAREJOS.

**5.3.6.2.1** Las disposiciones dadas en este Reglamento son efectivas cuando las piezas son colocadas en forma cuatropeda.

**5.3.6.2.2** Se prohíbe el uso de aparejo en pila y colocación de las piezas de canto o de 0.095 m de espesor.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****5.4 CUBIERTAS****5.4.1 MATERIALES.**

**5.4.1.1** De preferencia debe evitarse el uso de cubiertas pesadas y favorecer el uso de cubiertas livianas (como uso de lámina).

**5.4.1.2** La pendiente de la cubierta (inclinación) debe obedecer al tipo de material que sea utilizado.

**5.4.2 ANCLAJES Y APOYOS DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.**

Los polines que transmiten las cargas de la cubierta a los elementos de apoyo (Soleras o Vigas) deberán ser propiamente anclados o amarrados a ellos. Se prohíbe destruir parcialmente la Solera de Concreto Reforzado o Solera tipo "U" de Bloque de Concreto, para anclar los polines o realizar uniones soldadas, si esta constituye un elemento de apoyo.

**5.5 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES****5.5.1 INSTALACIONES.**

**5.5.1.1** Hidráulicas (agua potable, aguas negras y aguas lluvias) y Eléctricas.

**5.5.1.2** La ubicación e instalación se hará según lo siguiente:

- a) En paredes de mampostería con refuerzo interior las tuberías y ductos deberán alojarse en celdas que no tengan refuerzos.
- b) En paredes de mampostería confinada las tuberías y ductos deberán alojarse en la mampostería.

**5.6 PROCESOS: ELABORACIÓN, COLOCACIÓN DEL CONCRETO Y MORTERO****5.6.1 GENERALIDADES**

La construcción de una vivienda deberá de realizarse de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto integral aprobado por las instancias correspondientes.

**5.6.2 Materiales:**

- a) **Cemento:** El cemento destinado a la construcción debe ser adquirido en su empaque original sellado y sin grumos
- b) **Agregados:** La grava y la arena deberán estar exentas de materia orgánica, tierra, arcilla, material de desecho de demolición o cualquier otra sustancia o material que pudiera afectar la calidad del mortero o concreto.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- c) **Agua:** El agua para el mezclado del concreto y del mortero deberá ser apta para el consumo humano. En caso de ser almacenada, estará contenida en recipientes limpios y cerrados.

**5.6.3 Elaboración del Concreto.**

- a) El concreto debe ser mezclado por medio de equipo mecánico o en forma manual siempre que se garantice las condiciones de uniformidad exigidas, es decir, que cualquier porción de la mezcla presente la misma consistencia.
- b) El equipo mecánico debe de contar con aspas en buen estado que impidan la segregación de los componentes y mantenerse limpio, libre de grasa, polvo o residuos de mezcla. El mezclado del concreto con este equipo debe de durar 1,5 minutos como mínimo.
- c) En el caso de seleccionar el método manual, el mezclado deberá de hacerse en bateas fabricadas para tal fin o sobre superficies libre de tierra o cualquier material contaminante.
- d) Cada componente de la mezcla debe de ser cuidadosa y exactamente medido antes de iniciar la producción.
- e) En la colocación del concreto, este se deberá de depositarse a una altura no mayor de 1.50 m.

**5.6.4 Vibrado del concreto.**

- a) Una vez colocado en el molde, el concreto deberá ser vibrado mecánicamente o manual utilizando una varilla de hierro de 5/8", limpia, lisa, recta y con punta redondeada. Durante el procedimiento, el concreto será adecuadamente acomodado en el molde, eliminando burbujas de aire y evitando colmenas.
- b) Cuando se utilice un vibrador mecánico, debe verificarse que trabaje al menos a 3 000 rpm. Se cuidará también que su cabeza penetre en forma vertical por aproximadamente 15 segundos o hasta que el concreto deje de tener burbujas y flote agua de sangrado, sin llegar a la segregación de los materiales.

**5.6.5 Curado del Concreto.**

- a) El concreto debe de mantenerse completamente húmedo por lo menos durante siete días.
- b) El curado debe iniciarse de 2,5 a 3 horas después de finalizado el colado, y este deberá ser aplicado humedeciendo los elementos. Al menos 3 veces al día cuando se utilice agua potable apta para el consumo humano. Cuando se utilice otro producto para tal fin consultar las especificaciones técnicas de dicho producto.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****5.6.6 Tipos de Moldeados.**

- a) El molde podrá ser de madera o metálico, siempre que garantice dimensiones uniformes.
- b) No utilizar madera que presente nudos, huecos, rajaduras o excesiva curvatura o torcedura.
- c) Se deberá de proveer de aberturas en la parte inferior de los moldes en nervios o columnas, para efectuar la limpieza antes del colado.
- d) Antes de colocar el refuerzo deberá de aplicar un desmoldante de fábrica, aceite diesel o aceite mineral; pero en ningún caso se deberá de usar el aceite quemado.
- e) No se debe permitir la iniciación del colado hasta que el molde se encuentre limpio, libre de partículas sueltas y se haya hecho la última revisión de apoyos, contravientos, niveles, plomos y rigidez de los moldes.
- f) Hacer un riego de agua al molde antes del colado para evitar la absorción del agua del concreto de la madera.

**5.6.7 Desmoldeado.**

El molde podrá ser removido de los elementos estructurales como nervios y soleras en tiempos no menores de 24 horas.

**5.6.8 Mortero de pega.**

- a) Mezclado del mortero: Los materiales deben ser mezclados en un recipiente no absorbente, preferentemente en un mezclador mecánico y debe emplearse una cantidad de agua que asegure la obtención de una pasta manejable. El tiempo de mezclado, una vez que el agua ha sido agregada, no debe ser menor de 4 minutos. Los morteros a base de cemento Portland deberán ser utilizados dentro de un límite que no exceda el tiempo de fraguado inicial del cemento. En climas cálidos, el mortero deberá ser empleado dentro de un lapso no mayor de 1 hora desde la primera adición de agua.
- b) Retemplado: Solo se permite retemplar el mortero de pega para recuperar la consistencia deseada en una sola ocasión. Si es necesario, puede agregarse un poco de agua cuando el mortero comienza a perder trabajabilidad. Siempre dentro de lo establecido en la norma ASTM C270-12; y que no deben utilizarse después de 2 ½ horas de haberse mezclado inicialmente.
- c) Dosificación: los morteros se dosificarán por volumen.
- d) En proyectos habitacionales de más de 25 viviendas se deberá de contar con centros de producción de mortero dentro de la obra por grupos de viviendas, para obtener un control adecuado de la calidad de la mezcla, con el cuidado que las distancias de traslado de la mezcla no sean muy largas para evitar el fraguado anticipado. Se podrá

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

hacer uso de concretos premezclados esto dependiendo del criterio del contratista y/o constructor.

**5.6.9 Mortero de relleno:**

- a) El mortero de relleno preparado en el sitio se debe de mezclar durante un periodo entre 3 y 10 minutos en equipo mecánico o hasta 10 minutos en forma manual, con la cantidad de agua requerida para la trabajabilidad deseada.
- b) Al momento de la colocación del mortero de relleno, éste debe de presentar las condiciones de fluidez requerida sin que haya iniciado el endurecimiento por hidratación del cemento, de manera que el mortero de relleno fluya sin segregación por los espacios que hay que colar.
- c) El mortero de relleno se debe de colocar directamente haciendo uso de embudo si fuese necesario, teniendo la precaución de que todo el espacio a colar quede homogéneo y compacto, buscando vinculación íntima entre el mortero de relleno y las unidades de mampostería.
- d) En proyecto habitacionales de más de 25 viviendas, deberá de haber un centro de producción del mortero de relleno dentro de la obra para garantizar la calidad de la mezcla que empleen.
- e) Las celdas de las piezas huecas de concreto de 0.10 m se deberán de llenar con mortero de relleno a cada hilada.
- f) Cuando el próximo vaciado de mortero de relleno se efectúe entre 1 y 2 horas, el nivel de mortero de relleno deberá llegar hasta 0.04 m por debajo del nivel superior del bloque.

**6. CONTROL DE CALIDAD**

Para proyectos habitacionales menores de 25 viviendas, será responsabilidad del proyectista y/o constructor de mostrar ante las autoridades competentes de autorizar la construcción de vivienda, la calidad de los materiales a través de certificación de los productores y comercializadores, como de ensayos que el mismo haya realizado a la obra a fin de garantizar la calidad de la obra; y el control de calidad será obligatorio a conjuntos habitacionales con más de 25 viviendas o con un área de construcción superior a 1 250 m<sup>2</sup>.

**6.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

**6.1.1** El sistema de control de calidad de materiales para uso estructural debe contemplar durante su fabricación una inspección y control constante que mantenga la variabilidad de la producción dentro de las tolerancias especificadas, guardando evidencia de los controles y cumplimiento de cada prueba.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

**6.1.2** Para el concreto hidráulico, se deberá de llevar controles del concreto en estado fresco, de la elaboración de las probetas (cilindros) y de la resistencia a la compresión:

- a) Concreto en estado fresco, antes de su colocación, se le deben de hacer pruebas para verificar que cumple con los requisitos especificados en este reglamento técnico. Como mínimo se le debe hacer las pruebas de revenimiento, y las muestras de concreto fresco se harán de acuerdo con la norma ASTM C172-10.
- b) Elaborar y curar las probetas (cilindros) de concreto según la norma ASTM C31-12. Para verificar la resistencia a compresión del concreto endurecido se ensayaran las probetas (cilindros) de acuerdo a las norma ASTM C39-12a. Los ensayos deben efectuarse a los 28 días de edad o a otra edad de común acuerdo entre el productor y el usuario. Los valores obtenidos son indicativos de la resistencia potencial del concreto en la estructura.
- c) Resistencia a la compresión, de todo concreto que se elabore en una obra se debe de tomar al menos 2 muestras de concreto y de cada muestra se elaborarán y ensayarán al menos 2 cilindros. Se entiende por resistencia de una muestra la medida de las resistencias de los cilindros que se elaboren de ella.
- d) Inspección, el control de calidad del concreto hidráulico para uso estructural debe de contemplar durante su fabricación una inspección y control constante que mantenga la variabilidad de la producción dentro de las tolerancias especificadas en el diseño, guardando evidencias de los controles y el cumplimiento de cada prueba.
- e) Frecuencias mínima de muestreo:
  - Al inicio del colado y cuando haya sospecha de cambio de consistencia, pero no menos de una por cada 10 m<sup>3</sup> o fracción.
  - Resistencia a compresión una muestra cada 24 m<sup>3</sup> o fracción.

**6.1.3** El muestreo y ensayo de las unidades de mampostería, deberán de cumplir con lo siguiente:

- a) El muestreo y ensayo de las unidades de mampostería de concreto estarán de acuerdo con las provisiones del “Método estándar de muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto” de acuerdo a norma ASTM C140-13; y por cada 5 000 unidades ingresadas al proyecto.
- b) El número de muestras y la determinación de la resistencia a compresión y absorción por el método de inmersión de las unidades de mampostería de barro sólido cocido y suelo cemento estarán de acuerdo a lo que dicta la norma ASTM C67-12; y por cada 5 000 unidades ingresadas al proyecto.

**6.1.4** Ensayo de prismas de mampostería, para verificar la resistencia a la compresión de la mampostería, se deberá de cumplir con los siguientes requisitos:



**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- a) Cinco prismas deberán de construirse y probarse de acuerdo con el "Método estándar de ensayo para la resistencia a la compresión de prismas de mampostería" (ASTM C1314-12) antes del inicio de la construcción.
- b) Durante la construcción, tres prismas serán contruidos y probados de acuerdo con el "Método estándar de ensayo para la resistencia a la compresión de prismas de mampostería", de acuerdo norma ASTM C1314-12, por cada 800 m<sup>2</sup> de pared, pero no menos de tres prismas por proyecto.
- c) Cuando sea necesario y requerido deberá de realizarse ensayos de tensión diagonal (cortante) de acuerdo con la norma ASTM E519-10, para proyectos mayores de 250 unidades a construir.
- d) Ensayo del mortero, este se deberá de probar de acuerdo con la norma ASTM C109-12, por cada 500 bolsas utilizadas en el proyecto.
- e) Ensayo al mortero de relleno, este deberá determinarse utilizando el procedimiento establecido en el "Método estándar de muestreo y ensayo del concreto fluido", de acuerdo a la norma ASTM C1019-13, por cada 250 bolsas utilizadas en el proyecto.
- f) El acero de refuerzo deberá verificarse su esfuerzo a tensión de acuerdo al procedimiento establecido en la norma ASTM A370-12a.
- g) Frecuencia de los ensayos por cada 9 071,84 kg (200 qq), tres (3) de refuerzo por cada diámetro.
- h) Todas las pruebas y/o ensayos a materiales como a prismas deberán de ser realizados por laboratorios externos y/o sin vínculos a la empresa que ejecute la obra, y de preferencia que estén acreditados por el Organismo Salvadoreño de Acreditación (OSA).

**6.2 CIMENTACIONES****6.2.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO**

**6.2.1.1** Se requiere al menos un valor de capacidad de carga de 1 kgf/cm<sup>2</sup>, a una profundidad de desplante mínimo de 0.60 m. El que desarrolle el proyecto deberá verificar esta condición con exploración del subsuelo.

**6.2.1.2** Deberá realizarse un estudio geotécnico que proporcione información necesaria y suficiente para llevar a cabo un proyecto capaz de brindar seguridad a quienes lo habitaran, dicho estudio deberá de contar con lo mínimo.

1. Los resultados de las pruebas de laboratorio.
2. Una descripción de la estratigrafía del sitio.
3. La recomendación sobre los tipos de cimentaciones a utilizarse y su profundidad del desplante.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

6.2.1.3 La capacidad de carga admisible y última del suelo de sustentación, recomendará el tipo de cimentación.

6.2.1.4 Para el diseño y construcción de viviendas de una planta-individuales o que formen parte de proyectos habitacionales, la investigación geotécnica deberá considerar como mínimo lo siguiente:

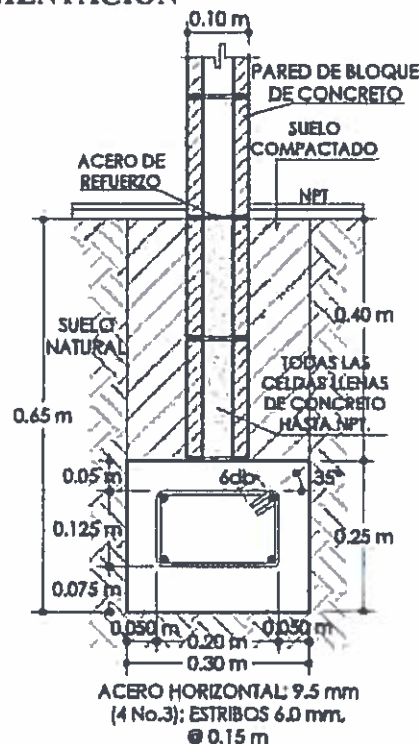
- a) Realizar un número mínimo de exploraciones sondeos de penetración estándar o pozos a cielo abierto, el cual será determinado de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$a) \quad NS \geq \frac{AC}{175} \geq 2 \text{ sondeos}$$

NS=Número de sondeos de penetración estándar.

AC=Área de construcción de la vivienda unifamiliar o del grupo de viviendas, en m<sup>2</sup>.

- b) Las pruebas de penetración al suelo deberá realizarse según norma ASTM D1557-12 y ASTM D558-11, a través de un Laboratorio de Suelos, de preferencia que estén acreditados por el Organismo Salvadoreño de Acreditación (OSA) y/o cuente con constancia de competencia técnica extendida por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Vivienda y Desarrollo Urbano.

**6.2.2 DETALLE DE CIMENTACIÓN**

**Figura No.33**

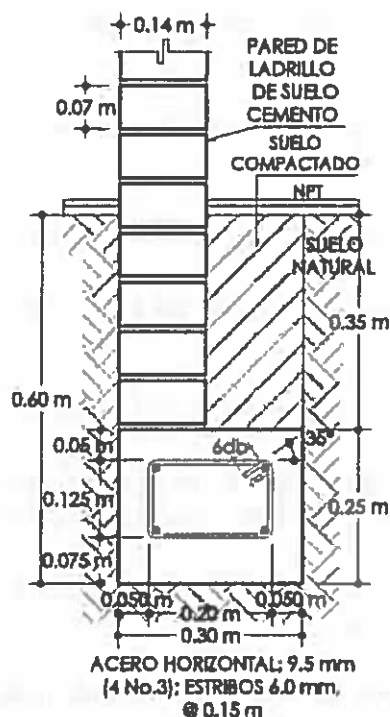


Figura No. 34

## 7. DESPERDICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN

### 7.1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Los gobiernos locales deberán ejercer el control de los desechos y residuos derivados de cualquier proceso constructivo que se ejecute en su territorio; y hacer la coordinación pertinente con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para verificar el cumplimiento de las medidas de atenuación a los impactos negativos al medio ambiente, y del manejo y disposición final de los desechos y residuos de las construcciones.

## 8. NORMAS INTERNACIONALES DE REFERENCIA

Las normas de la Sociedad Americana para Ensayos y Materiales (ASTM) y Instituto Americano de Concreto (ACI) a las que se haga referencia en este Reglamento Técnico corresponderán a las del año en vigencia al momento de que este Reglamento sea obligatorio.

- ACI (Instituto Americano del Concreto) 3185-05 y Comentario (ACI 318sr-05).
- ASTM A370-12a Métodos de prueba estándar y definiciones para pruebas mecánicas de los productos de acero.
- ASTM A615-12 Especificación normalizada para barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13**

- d) ASTM C31-12 Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de ensayo de concreto en la obra.
- e) ASTM C39-12a Método de ensayo normalizado para resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
- f) ASTM C67-12 Método de prueba estándar para el muestreo y las pruebas de ladrillo y tejas de arcilla para construcción.
- g) ASTM C90-12 Especificación normalizada para la amplia capacidad de carga de mampostería de hormigón.
- h) ASTM C91/C91M-12 Especificación estándar para cemento de albañilería.
- i) ASTM C109-12 Método normalizado de ensayo de resistencia a compresión de morteros de cemento hidráulico (utilizando especímenes cúbicos de 2 in. o [50-mm]).
- j) ASTM C140-13 Método de prueba estándar para el muestreo y las pruebas bloques de hormigón y unidades relacionadas.
- k) ASTM C143/C143M-12 Método de ensayo normalizado para asentamiento de concreto de cemento hidráulico.
- l) ASTM C144-11 Especificación normalizada para morteros de albañilería.
- m) ASTM C172-10 Práctica normalizada para muestreo de concreto recién mezclado.
- n) ASTM C270-12a Especificación estándar para mortero para albañilería unidad.
- o) ASTM C404-11 Especificación normalizada para áridos para boquilla albañilería.
- p) ASTM C1019-13 Método estándar de muestreo y ensayo del concreto fluido.
- q) ASTM C1157-11 Especificación normalizada de desempeño para cemento hidráulico.
- r) ASTM C1314-12 Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de los prismas de mampostería.
- s) ASTM D558-11 Método de prueba normalizada para la humedad –densidad (peso unitario) relaciones de mezclas de suelo – cemento.
- t) ASTM D1557-12 Método de prueba normalizada para la compactación de laboratorio características del uso del suelo esfuerzo modificado (56 000 ft-lbf/ft<sup>3</sup> (2 700 kN-m/m<sup>3</sup>)).
- u) ASTM E519-10 Método de prueba normalizada para la tensión diagonal (corte) en ensambles de albañilería.

**REGLAMENTO TÉCNICO SALVADOREÑO****RTS 91.01.01:13****9. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN**

**9.1** Corresponde la vigilancia y verificación de este Reglamento Técnico al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano; y a las Oficinas Técnicas que tienen la facultad de autorizar y controlar la construcción de vivienda.

**9.2** Además de cumplir con lo establecido en este Reglamento Técnico, tanto para vivienda individual como para grupo de viviendas, se deberán atender los requerimientos establecidos por las Oficinas Técnicas y/o por las Municipalidades en la materia.

**9.3** El incumplimiento al presente Reglamento Técnico será sancionado de conformidad a lo establecido en el Art. 9 de la Ley de Urbanismo y Construcción del Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

**10. VIGENCIA**

El presente Reglamento Técnico entrará en vigencia 6 meses después de su publicación en el Diario Oficial.

COMUNIQUESE. GERSON MARTINEZ, MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO

