

EL SECRETARIO DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO DE FOMENTO DE HIPOTECAS ASEGURADAS - FHA-, CERTIFICA: QUE HA TENIDO A LA VISTA LA RESOLUCIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA NÚMERO CIENTO NOVENTA Y CINCO GUION DOS MIL VEINTITRÉS (195-2023), EMITIDA POR ESTE ÓRGANO COLEGIADO EN SU SESIÓN ORDINARIA DEL SEIS DE JUNIO DE DOS MIL VEINTITRÉS Y APROBADA EL TRECE DE JUNIO DE DOS MIL VEINTITRÉS; CONTENIDA EN EL PUNTO SÉPTIMO DEL ACTA VEINTICINCO GUION DOS MIL VEINTITRÉS (25-2023), QUE TEXTUALMENTE ESTABLECE:

## RESOLUCIÓN NUMERO 195-2023 NORMAS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL FHA

#### LA JUNTA DIRECTIVA DEL FHA,

#### Considerando:

Que el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas -FHA- es una entidad estatal descentralizada, creada específicamente para facilitar la adquisición de vivienda a las familias guatemaltecas, estableciendo los mecanismos necesarios para el aseguramiento de créditos hipotecarios representados por Cédulas Hipotecarias otorgados para dicho fin;

#### Considerando:

Que la Junta Directiva está facultada para establecer normas operativas y dictar las instrucciones que sean necesarias para su funcionamiento así como ejercer las funciones que correspondan para el cumplimiento de los fines del Instituto;

#### Considerando:

Que es necesaria la aprobación de la actualización de las Normas de Planificación y Construcción del FHA, propuesta por la administración; a efecto de adecuarla a las condiciones actuales y armonizarlas con las normas técnicas emitidas por entidades e instituciones especializadas en la materia.

#### Por Tanto:

Con base en lo considerado y lo que para el efecto preceptúan los artículos 2 incisos a) y d), y 11, incisos a) y o) del Decreto Número 1448 del Congreso de la República de Guatemala, Ley del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas -FHA-,

#### Resuelve:

- Aprobar las Normas de Planificación y Construcción del FHA, contenido en anexo a la presente resolución y que forma parte de la misma.
- 20. Derogar las Resoluciones de Junta Directiva Números 100-86, 52-93, 18-95, 24-97, 36-98, 80-98, 252-2001, 89-2004, 90-2016, 265-2017, 417-2022 y cualquier otra que contravenga o contradiga a lo normado en la presente resolución.
- 30. La presente resolución entrará en vigencia un día después que se aprueba el acta correspondiente.
- 4o. Notifiquese.





Resolución No. 195-2023

Hoja 2/90

#### ANEXO DE LA RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA NÚMERO 195-2023

## NORMAS DE PLANIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL FHA

## INTRODUCCIÓN GENERAL

## DE LOS PRINCIPIOS QUE RIGEN EL SEGURO DE HIPOTECA DEL FHA

Las operaciones de seguro de hipoteca del FHA tienen por objetivo ayudar en la solución del problema de la falta de vivienda, promoviendo la inversión de capitales privados en viviendas destinadas a darse en propiedad a familiares que tienen niveles de ingresos y ahorro adecuados y suficientes para su adquisición, pero que necesitan que se les concedan amplias facilidades de financiamiento. Se requiere que las operaciones respondan a los sanos principios que se infieren de la ley del FHA y para ello es necesario el cumplimiento de condiciones que garantizan un sólido respaldo de la inversión con el valor del inmueble, que el mismo sea una inversión satisfactoria para el comprador ofreciéndole seguridad y atractivo prolongado, y que sea adecuado a sus posibilidades.

Según los reglamentos vigentes se podrá asegurar hipotecas sobre inmuebles destinados a vivienda ya sea de construcciones existentes o de construcciones que se proyectan específicamente para ser construidas y vendidas por el sistema FHA.

En todo caso, para asegurar el cumplimiento de los principios enunciados anteriormente, se requiere que se cumpla con requisitos mínimos en las condiciones del inmueble y en las características del comprador.

#### **DE LOS INMUEBLES**

A) Todos los inmuebles objeto de seguro de hipoteca deberán llenar los siguientes requisitos generales:

## 1. El terreno

- 1.1 Localización que evite el uso inarmónico a los fines residenciales, contando con vías de comunicación y acceso adecuado por medio de una calle terminada con aceras apropiadas.
- 1.2 Tener área y proporciones adecuadas a la zona en que se localice.
- 1.3 Características físicas adecuadas a la construcción, sin presentar riesgos de inundaciones, deslaves, erosiones, derrumbes, hundimientos, etc.

#### 2. La construcción

- 2.1 Tener condiciones estructurales satisfactorias que garanticen duración prolongada con un bajo costo de mantenimiento y resistencia al uso y a los elementos.
- 2.2. Calidad funcional como vivienda, con adecuada iluminación y ventilación natural.
- 2.3. Calidades estéticas.
- 2.4 Suficiencia de servicios.
- B) Los inmuebles existentes deberán estar al momento de solicitar el resguardo de asegurabilidad, en un estado de conservación satisfactorio, que no requieran de reparaciones inmediatas para su uso, excepto cuando el objeto del préstamo hipotecario sea para hacer las reparaciones necesarias.
- C) Las viviendas proyectadas deberán llenar además de los requisitos generales, todos los aplicables de las Normas de Planificación y Construcción. Si la construcción es en terreno que se deba urbanizar, es necesario que cumpla con todos los requisitos mínimos de urbanización, según las normas ya mencionadas.

medi

D) El inmueble deberá constituir una finca debidamente registrada y sin anotaciones ni limitaciones que garantía hipotecaria a constituirse.



Resolución No. 195-2023 Hoja 3/90

#### **DE LOS COMPRADORES**

Los préstamos hipotecarios como inversiones, han de ser transacciones sólidas desde el punto de vista económico. La política de préstamos hipotecarios en el sistema FHA se fundamenta en que el deudor pueda continuar cumpliendo la obligación que adquiere en su calidad de dueño de la propiedad hipotecaria.

Los préstamos hipotecarios han de constituir obligaciones que guarden relación apropiada con los ingresos de los que pagarán las amortizaciones de la obligación. En este sentido el FHA determinará la aceptabilidad del deudor en todo préstamo hipotecario.

Cuando el destino de la vivienda sea para que la ocupen sus propietarios, deberá existir una relación apropiada entre el pago por concepto de vivienda y el ingreso efectivo del deudor hipotecario, en tal forma que constituya una proporción adecuada dentro del total de sus obligaciones. Considerándose asimismo que uno de los principales objetivos del sistema es lograr que la mayor parte de las familias puedan adquirir su vivienda propia y que el interés motivante del comprador se estima en estos casos el de más alto grado; se permite que el porcentaje de la deuda inicial al valor de la propiedad sea el máximo reglamentado.

Cuando se trate de una transacción hipotecaria para financiar propiedades destinadas a ser dadas en arrendamiento, se deberá tener una relación adecuada de los ingresos que producirá por renta el inmueble, con los pagos que se deberán efectuar para amortizar la deuda. Para ello deberá existir una inversión inicial del comprador lo suficiente para que la parte en deuda pueda ser dentro de un plazo razonable con los ingresos del mismo bien hipotecado.

## CALIFICACIÓN DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS

Para que sean asegurables los préstamos hipotecarios, se someterán a un análisis previo, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Que el inmueble y el destino que se le dará sean adecuados.
- El riesgo en el préstamo hipotecario se considera como la combinación de la probabilidad de que el deudor no cumpla la promesa de pago de acuerdo a lo estipulado, con la probabilidad de resarcir, mediante la negociación del inmueble recuperado, los gastos de hacer efectivo el seguro.
- 3. No se puede considerar la venta forzosa para liquidar la deuda como una razón o fundamento económico para garantizar el préstamo, ya que aunque se eliminasen mediante la ejecución de la propiedad las pérdidas en la inversión del acreedor y del que asegura, esto constituirá una política inadecuada a los intereses de los deudores hipotecarios.
- 4. La posibilidad de que el interés del deudor hacia la propiedad que garantiza la hipoteca subsista por lo menos a través del período de la deuda.





Resolución No. 195-2023 Hoja 4/90

## PRIMERA PARTE REQUISITOS MÍNIMOS DE PLANIFICACIÓN

# CAPITULO 1 REQUISITOS GENERALES DE ACEPTABILIDAD

#### 100. GENERALIDADES

Estas normas contienen requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de convivencia práctica. Los requisitos mínimos solamente tienen por objetivo prevenir o evitar riesgos o construcciones defectuosas, sin que necesariamente representen las condiciones más adecuadas desde un punto de conveniencia y eficacia. Por lo tanto, estas normas no deben considerarse como un manual de especificaciones para proyectos, ya que generalmente se encontrará conveniente usar o especificar requisitos mayores a los aquí establecidos, tanto para la planificación como para la construcción de las edificaciones.

#### 101. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS LOCALES

- a) Los requisitos de estas normas han sido establecidos para satisfacer ciertos objetivos básicos del INSTITUTO DE FOMENTO DE HIPOTECAS ASEGURADAS y no deberán ser interpretadas en sentido que libere al constructor de su responsabilidad de cumplir con las leyes, códigos y reglamentos vigentes aplicables.
- b) Todos los proyectos que se presenten al FHA deberán cumplir como mínimo con los requisitos que se establezcan en estas normas, con todos los reglamentos y normas municipales vigentes y según el caso, con las normas y reglamentos de otras instituciones estatales, Normas AGIES así como lo que sea aplicable del Código Civil. En todo caso, si existe diferencia con estas Normas, regirán las más estrictas.
- c) El FHA no asume ninguna responsabilidad de comprobar el cumplimiento de las leyes, códigos y reglamentos vigentes de otras instituciones o de hacer interpretaciones relacionadas con su aplicación en casos específicos.

## 102. CONDICIONES DE LOCALIZACIÓN

El inmueble debe localizarse en áreas donde no haya condiciones extremas que le sean nocivas, tales como: humo excesivo, malos olores, ruidos constantes, probabilidad de hundimiento, inundación y efectos de erosión, es decir que la salud y seguridad de los futuros ocupantes estén plenamente garantizados.

#### 103. TERRENO

Todo terreno que se ofrezca en garantía de hipoteca deberá constituir un solo cuerpo, comprendiendo un inmueble definido y capaz de ser vendido en el mercado. Por lo mismo deberá estar convenientemente delimitado con muros linderos, verjas, etc.

#### 104. SERVICIOS

Cada unidad de vivienda deberá estar provista de los siguientes servicios:

- a) Suministro adecuado y constante de agua potable por el sistema público correspondiente o en su defecto por un sistema propio.
- b) Sistema de drenaje que proporcione una evacuación adecuada y segura de las aguas negras y pluviales del inmueble, con disposición final en un colector público o en un sistema propio.
- c) Energía eléctrica suficiente para una buena iluminación artificial y para el equipo que se use en la vivienda. La localización de plafoneras, tomacorrientes, timbres, interruptores y bajadas de antenas, así como teléfonos, etc. deberán ser en los lugares más funcionales.

## 105. ACCESO AL PROYECTO HABITACIONAL

Deben existir facilidades para el acceso directo de vehículos al proyecto habitacional por medio de calles públicas o privadas que estén en buenas condiciones y que se mantengan siempre en buen estado, debiendo estar protegidas por una servidumbre de paso permanente. Las calles nuevas deberán sujetarse a los temperarimientos municipales correspondientes con un gabarito de rodadura mínimo de 5.00 metros.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 20. 1 PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt

Fitch RatingsAA

DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 5/90

#### 106. ACCESO A LA VIVIENDA

Toda vivienda deberá tener acceso directo de la calle, así como facilidades para los servicios necesarios. El acceso deberá ser tal que permita la entrada de automóviles al lote, con una pendiente máxima del 10%, pudiéndose permitir hasta un 15% en casos especiales que lo justifique, a juicio del FHA.

#### 107. ACCESO A LOS AMBIENTES

Todo acceso a los diferentes ambientes que conformen la unidad habitacional deberá tener un sentido funcional acorde al uso de cada ambiente que permita una circulación adecuada y cómoda para el usuario.

#### 108. ACCESO A PATIOS POSTERIORES

Los jardines o patios posteriores deberán tener acceso del exterior por medio de un pasillo o a través de áreas de servicio.

#### 109. TIPOS DE VIVIENDAS ELEGIBLES

De acuerdo con las disposiciones de planificación adoptadas (tamaño del lote, áreas verdes, etc.) podrán considerarse los siguientes tipos de vivienda.

- a) Vivienda aislada
- b) Vivienda semi-aislada (dúplex)
- c) Vivienda en hilera
- d) Vivienda en propiedad horizontal

También podrán tomarse en consideración las diferentes combinaciones que resultaren de los tipos antes mencionados. La vivienda deberá ser independiente, a menos que otro tipo de vivienda haya sido previamente aprobado por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas como en el caso de edificaciones planeadas en propiedad horizontal, donde obligatoriamente existen servicios comunes generales y limitados.

#### 110. UNIDADES DE VIVIENDA

Se considera como una unidad de vivienda la que cuente como mínimo con un dormitorio, sala-comedor, cocina y baño. Un dormitorio aislado o desconectado del bloque principal de la edificación no podrá ser considerado como una unidad de vivienda.

#### 111. UNIDAD NO RESIDENCIAL

El área dedicada a usos no residenciales, incluyendo las áreas de almacenaje o similares, no deberá exceder del 25% del área de la edificación, considerando para este efecto el área total que sumen los diferentes niveles de la misma. Esta parte o proporción no será aceptada si el tipo de uso no está en armonía con el carácter residencial de la propiedad. Los casos aceptables incluyen la mayoría de las actividades profesionales y comerciales deseables en un conjunto residencial.

## 112. CONDICIONES NO USUALES

Cuando aparezcan condiciones especiales o imprevistas al inicio o en el curso de las construcciones, tales como suelos inestables, rellenos, nivel freático muy alto, etc. los cuales necesiten medidas precautorias, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas exigirá los estudios y trabajos correctivos necesarios.

## 113. CAMBIOS

Cualquier cambio que se desee hacer en una vivienda después de haber sido emitido el Resguardo de Asegurabilidad respectivo, deberá someterse a la consideración del FHA a través de la Entidad Aprobada, para obtener la aprobación respectiva y el análisis de la variación que pueda sufrir el Resguardo correspondiente.



Resolución No. 195-2023 Hoja 6/90

## CAPITULO 2 PLANOS, DOCUMENTOS, ESPECIFICACIONES Y PRESUPUESTO

#### 200. GENERALIDADES

Los planos, documentos, especificaciones y presupuestos que se presenten al FHA, deberán indicar y describir todas las obras a realizar, ya que de ello dependerá que en el análisis de costos que efectúe el FHA se contemplen todos los renglones del proyecto.

En la Guía de Presentación adjunta, se señala los planos, documentos, especificaciones y presupuestos, que deben presentarse en cada caso.

La totalidad de información que se presente al FHA, deberá estar firmada por un Arquitecto o un Ingeniero Civil colegiado Activo, quien será responsable del proyecto como autor intelectual del mismo.

En caso de que varios profesionales colaboren en el proyecto, se determinará claramente quién o quiénes serán responsables por la totalidad del proyecto ante el FHA.

#### 201. PLANOS

#### 201.1. FORMATOS

a) En relación al formato, márgenes, rótulos y plegado de hoja, deberán seguirse las normas ICAITI 1018 y 1019, usando preferentemente los formatos de hojas siguientes:

TABLA 2.11		
TIPOS DE PLANOS	FORMATO	MEDIDAS
Planos de Urbanización	A-0	841 x 1189 mm
Planos de Construcción	A-1	596 x 841 mm
	A-2	420 x 964 mm
	A-3	297x 4220 mm

b) Las escalas permitidas se especifican más adelante. Los planos de registro serán del tamaño reglamentario (22cm x 35cm) con un margen a la izquierda de 3 cm y los márgenes restantes de 1 cm.

## 201.2 PLANOS DE URBANIZACIÓN: escala libre a conveniencia.

- a) Plano de localización del proyecto, basado en planos del Instituto Geográfico Nacional, destacando los lugares importantes de referencia y cercanos al proyecto como: hospitales, escuelas, centros comerciales, mercados, iglesias, etc.
- b) Plano de la finca donde se desarrolla el proyecto, con datos de área, perímetro y colindancias.
- c) Plano del fraccionamiento ubicado sobre el plano topográfico, con curvas de nivel a un metro máximo.
- d) Plano de distribución de calles, manzanas y lotes, indicando direcciones municipales, calles y lotes, identificación de manzanas y lotes por medio de letras y números respectivamente, emplazamiento de las casas en los lotes, diferencia de niveles entre las terrazas y rasantes de calles, diferentes usos de la tierra con áreas y porcentajes en relación con el área total. El porcentaje mínimo del área verde es del 10% del área total del proyecto.
- e) Cortes típicos longitudinales y transversales de manzanas, con niveles de pisos, jardines, patios, accesos, etc.
- f) Plano de planta y perfil de la línea de abastecimiento de agua potable, desde la fuente del sistema, hasta su conexión con la red de distribución, indicando: diámetros, longitudes, tipo de tubería y todas las obras accesorias.

wied

GURADAS F.Y

Resolución No. 195-2023 Hoja 7/90

> DE JUNTA DIRECTIVA

Fitch RatingsAA

- g) Plano de la red de distribución de agua potable, indicando: diámetros, longitudes, tipo de tubería, esquema a mayor escala de las intersecciones de tuberías con sus correspondientes accesorios, válvulas, etc., localización de hidrantes; todo de conformidad con las "normas para la construcción de redes de agua potable en la ciudad de Guatemala" que emite EMPAGUA para el municipio indicado, y aquellas que rigen particularmente en el interior del país. Cuando la fuente de abastecimiento sea pozo mecánico propio este debe estar perforado y se deberá presentar las tablas de aforo, periodo de recuperación, perfil estratigráfico y los análisis Fisicoquímicos y bacteriológicos.
- h) Plano de curvas isóbaras del sistema de agua potable y esquema de distribución de caudales, para demanda máxima, con indicación de los parámetros de diseño.
- i) Planos detallados de las obras accesorias del sistema de agua potable: caja de válvulas y medidores, colocación de la tubería, anclaje de la misma, cuartos de máquinas, detalles de los pozos de agua, captaciones, sistemas de bombeo, tanques subterráneos y elevados, acometidas domiciliares, sistemas de tratamiento, instalación de hidrantes. Etc.
- j) Plano de la red general de alcantarillado sanitario, indicando: diámetros, longitudes, pendientes, tipo de tubería, dirección de flujo, localización de: pozos de visita, conexiones domiciliares, desfogues, sistema de tratamiento, etc., así como los parámetros de diseño.
- k) Planos en planta y perfil del sistema de alcantarillado sanitario, indicando: diámetros, longitudes, pendientes, tipo de tubería, dirección del flujo, intersección de calles, perfil original del terreno, rasantes proyectadas con sus pendientes, cotas del terreno y de la tubería (invert), pozos de visita, etc.
- Planos detallados de las obras accesorias del sistema de alcantarillado sanitario: Pozos de visita, conexiones domiciliares, desfogues, sistemas de tratamiento, acuñado de tubería, anillos y cuñas para la misma, etc.
- m) Plano de la red general de alcantarillado pluvial, indicando: diámetros, longitudes, tipo de tubería, dirección de flujo, localización de: pozos de visita, conexiones domiciliares, desfogues, tragantes, etc., así como los parámetros de diseño.
- n) Planos de planta y perfil del sistema de alcantarillado pluvial, indicando: diámetros, longitudes, pendientes, tipo de tubería, dirección de flujo, intersección de calles, perfil original del terreno, rasantes proyectadas con sus pendientes, cotas del terreno y de la tubería (invert), pozos de visita, etc.
- o) Planos detallados de las obras accesorias del sistema de alcantarillado pluvial: Pozos de visita, conexiones domiciliares, desfogues, tragantes de acera, tragantes de rejilla, acuñado de la tubería, anillos y cuñas para la misma.
- p) Plano de la red de distribución de energía eléctrica realizado o aprobado por la Empresa Eléctrica que corresponda a la localidad, con indicación de cajas, ductos, transformadores y luminarias incluyendo sus especificaciones.
- q) Plano de secciones transversales de calles (gabaritos), indicando: pendientes, ancho de pistas, aceras, arriates, bordillos, localización típica de postes de alumbrado, tuberías y ductos, especificaciones de aceras y bordillos, indicando espesores, material, etc.
- r) Plano de secciones esquemáticas de pavimentos de calles, indicando: Características de sub-rasantes, espesores de sub-base, base y carpeta de rodadura. Planillas descriptivas de los diferentes tipos de pavimentos a utilizar.
- s) Plano de áreas que serán pavimentadas con cada tipo de pavimento diseñado.
- t) Plano índice para el Registro General de la Propiedad, que contenga los datos del polígono general, dimensiones de lotes, calles, con la planilla correspondiente de áreas.
- u) Plano de desmembración de áreas, tales como: calles, parques, predios para escuela, deportes, actividades sociales, comercio, instalaciones de servicio público, etc.

#### 201.2. PLANOS DEL INMUEBLE

## 201.2.1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

- a) En el plano de localización se deberá indicar: Situación del lote dentro de la cuadra, la distancia a que está localizado con relación a una esquina, frente y fondo, área registrada y dirección real, número catastral, datos de registro, orientación, etc. (Esc. 1:1000).
- b) En el plano de emplazamiento se deberá indicar: Emplazamiento de la construcción dentro del terreno, distancias de la edificación a los límites de la propiedad (frente, fondo, lados) dimensiones del lote, ancho de vía y aceras, orientación, niveles finales del terreno, pendiente del acceso para vehículos, área total construida y libre, dirección, número catastral, para registro, etc. (Esc. 1:100, 1:200, 1:400 o 1:500).



Resolución No. 195-2023

Hoja 8/90

#### 201.2.2. PLANOS DE ARQUITECTURA: esc. 1:50, 1:75 o 1:100 (1:20 o 1:25 para detalles)

## a) PLANTA ARQUITECTÓNICA

Indicar: dimensiones parciales y totales, ejes, gruesos de muros, vanos de ventanas y puertas, altura de sillares y dinteles, nivel de piso, dimensión de voladizos, localización de tragaluces, así como nombre de los ambientes e indicación de cortes transversales y longitudinales como mínimo.

## b) FACHADAS Y CORTES

Dibujar: Las vistas que sean necesarias, tanto del caso típico como de sus variantes. Las secciones que comprenden desde la cimentación hasta el techo, indicando el perfil original del terreno en línea de trazos y el perfil final de la línea llena, ejes, desniveles de patios, aceras y carrilleras, así como alturas interiores, exteriores, de verjas, muros linderos, sillares, cenefas y de cualquier otro elemento que amerite ser destacado.

## c) PLANTAS DE ACABADOS

Indicar: Los enlucidos de muros y cielos, tipo de piso, acabados especiales, acabados de ventanas, puertas y closet, clase de pintura, etc.

## d) PLANO DE DETALLES

Indicar: Tipo de ventanas con localización, dimensiones, áreas, partes fijas y movibles, material, tipo y espesor de vidrios, etc. Tipo de puertas y marcos con: localización, dimensiones, sección mostrando estructura y forro, materiales, etc. Tipo de closet con: localización, dimensiones, sección mostrando estructura, formas, entrepaños y puertas, materiales, etc. Detalle de baños y cocinas en planta y cortes señalando la posición exacta de cada artefacto, accesorios, así como la altura de recubrimientos especiales. Detalle de escaleras y pasamanos. Detalle de tragaluces.

## e) PLANO DE JARDINIZACIÓN

Indicar: Áreas de aceras, carrileras, patios, jardines, engramados, muros, linderos con dimensiones, material y acabado, verjas y puertas de entrada con dimensiones, material y diseño.

## 201.2.3. PLANOS DE ESTRUCTURAS: escala 1:50, 1:75 o 1:100 (1:20 o 1:25 para detalles)

## a) PLANTA DE CIMENTACIÓN, COLUMNAS Y MUROS

Ubicación y detalle de zapatas, cimiento corrido, soleras de amarre, columnas y mochetas, indicando refuerzo, dimensiones y recubrimientos. Detalles acotados de muros típicos y sillares con indicación del refuerzo horizontal y demás datos pertinentes. En caso de diversidad de elementos, hacer tabla de zapatas, cimiento corrido, columnas y mochetas, anotando refuerzos y dimensiones.

## b) PLANTA DE ENTREPISO Y/O TECHO FINAL

Estructura y espesor de losa correspondiente con identificación y detalles de vigas y dinteles, indicando refuerzo, dimensiones y recubrimientos. En caso de diversidad de elementos hacer tabla de vigas y dinteles anotando refuerzo y dimensiones. Es necesario acotar los dobleces del armado y la longitud de los refuerzos adicionales. En los planos anteriores debe especificarse: Valor soporte del suelo, cargas y esfuerzos de diseño, así como cualquier otra característica especial de los materiales empleados. Cuando la Subgerencia de Proyectos y Vivierdas de los considere necesario, solicitará copia de los cálculos estructurales respectivos.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 20 Curana 1 PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt

RatingsAA

DEJUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 9/90

DIRECTIVA

RatingsAA

#### 201.2.4. PLANOS DE INSTALACIONES: Escala 1:50, 1:75 o 1:100 (1:20 o 1:25 para detalles)

#### a) PLANO DE AGUA POTABLE

Red de distribución desde el medidor, con indicación del tipo de tubería, diámetros, accesorios y válvulas de control. Toda unidad de vivienda, salvo casas de bajo costo, deberá contar como mínimo con instalación para agua caliente en el lavamanos y ducha o bañera del servicio sanitario principal, así como en el lavatrastos.

En caso de edificaciones de más de dos niveles, debe indicarse la presión correspondiente en cada uno de ellos, así como los parámetros de diseño del sistema. Debe incluirse un cuadro explicativo con la simbología empleada.

#### b) PLANOS DE DRENAJES

Red completa de drenajes, con diámetros, pendientes, cajas de registro, sifones y reposaderas. Calidad del material que se emplea para la red de drenajes. Detalles de cajas de registro y sifones, ubicación de fosa séptica y pozo ciego (sí lo hubiera). Detalle de fosa séptica con estructura y materiales. Bajadas pluviales con diámetros y material, así como el área que drena cada bajada en planta de techo. Cuadro con explicación de la simbología empleada.

## c) PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Red completa de distribución desde el contador, indicando la localización del mismo, del tablero de distribución, salidas para iluminación, interruptores, tomacorrientes, timbres, intercomunicadores, salidas para teléfonos y antenas, así como de los ductos con los diámetros respectivos. Deberá indicarse además el número de circuitos con el amperaje correspondiente, identificando a cuál de ellos pertenece cada unidad. Los calibres de los alambres conductores utilizados y su tipo deben indicarse claramente, así como las diferentes formas de instalación de los ductos (empotrados, enterrados, etc.). Debe incluirse un cuadro explicativo con las simbologías empleadas.

#### d) PLANOS DE INSTALACIONES ESPECIALES

Escaleras, elevadores, ductos, sistema de agua potable con equipo de bombeo, pararrayos, aire acondicionado, luz roja con control foto celda, planta telefónica, u otros, con especificaciones de diseño e instalación.

#### 202. DOCUMENTOS

## 202.1. DOCUMENTOS PARA URBANIZACIONES

- a) Descripción general del proyecto y su localización.
- b) Descripción de las áreas de uso público del proyecto.
- c) Descripción del tipo o tipos de viviendas a construirse, incluyendo la información del precio de venta y la integración del mismo.
- d) Información con respecto al valor unitario que se le asigna al terreno urbanizado.
- e) Certificación del Registro de la propiedad que corresponda.
- f) Licencia Municipal de Urbanización en la cual se autoriza el proyecto.
- g) Informe municipal confirmando el abastecimiento de agua potable por parte de esa institución, o en su defecto informe detallado del sistema por medio del cual se dotará de agua a la urbanización, incluyendo los aforos y análisis sanitarios respectivos y la organización de la administración futura del sistema.

h) Informe municipal confirmando la evacuación de aguas negras y de lluvia por medio de colectores de esta institución o en su defecto un informe detallado del sistema por medio del cual se llevará a cabo la misma.



- i) Informe de la Empresa Eléctrica correspondiente, confirmando el suministro de energía eléctrica por parte de esa institución, para las viviendas y el alumbrado público, o en su defecto un informe detallado del sistema por medio del cual se llevará a cabo el mismo.
- j) Informe de las pruebas de suelos efectuadas.
- k) Aceptaciones institucionales de las áreas comunes cedidas (escolar, deportiva, verde y reforestación).

#### 202.2. DOCUMENTOS PARA EDIFICIOS EN PROPIEDAD HORIZONTAL

- a) Descripción general del proyecto.
- b) Valor que se le asigna al terreno.
- c) Certificación del Registro de la propiedad que corresponda.
- d) Aprobación municipal del proyecto.
- e) Informe Municipal, confirmando el abastecimiento de agua potable por parte de esa institución, o en su defecto un informe detallado del sistema por medio del cual se dotará de agua al Condominio, incluyendo los aforos y análisis sanitarios respectivos.
- f) Informe Municipal, confirmando la posibilidad de llevar a cabo la evaluación de las aguas negras y de lluvia por medio de colectores municipales, o en su defecto un informe detallado del sistema que se utilizará para la misma.
- g) Autorización de la Empresa proveedora de energía eléctrica, confirmando el abastecimiento de energía eléctrica por parte de esa institución, para el edificio y para el alumbrado público. Se podrá realizar las terceras inspecciones de manera provisional, con un generador de energía provisional en la construcción que tenga la capacidad para atender la totalidad de viviendas con inspección provisional, en tanto se construye la línea de energía eléctrica.
- h) Informe de pruebas de suelos, extendido por un laboratorio profesional responsable.
- i) Minuta de la escritura pública de constitución del Régimen de Propiedad Horizontal que incluya el Reglamento de Copropiedad y Administración.
- j) Resumen indicando las áreas siguientes:
  - Área total del terreno.
  - Área total del edificio o edificios.
  - Área total de cada nivel o piso.
  - Área total de cada apartamento
  - Área de cada una de las áreas comunes (escaleras, pasillos, pasos cubiertos, estacionamientos, recreativas, etc.).

## 203. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Descripción completa de todos los materiales que se empleen en la edificación propuesta, llenando el formulario Código: EP-RG-02.V2, adjuntándose copia en el Apéndice.

## 204. PRESUPUESTO

Presupuesto de la obra, indicando costos unitarios, parciales y totales de cada renglón, así como el gran total que debe incluir administración, honorarios y utilidad, llenando el formulario Código: EP-RG-03.V2, adjuntándose copia en el Apéndice.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Ofio

Fitch RatingsAA

DE JUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023

Hoja 11/90

# CAPITULO 3 REQUISITOS PARA TERRENOS

#### 300. GENERALIDADES

a) Para el cumplimiento de los reglamentos y regulaciones locales, la planificación deberá ceñirse a lo siguiente: El desarrollo y uso de los terrenos cumplirá con todas las leyes, reglamentos y regulaciones municipales vigentes (incluyendo las restricciones que aparezcan en las escrituras de compraventa y otros instrumentos legales correspondientes, así como las condiciones y otras obligaciones que conlleva la propiedad), así como de otras leyes o reglamentos que le sean aplicables.

En los casos en que los terrenos estén sujetos a un cambio de zonificación, se requiere la aprobación de las autoridades municipales antes de que la solicitud pueda ser aceptada para su tramitación. Lo anterior se

refiere al uso residencial de la propiedad.

Además de los requisitos mínimos que establece el FHA, se requerirá el cumplimiento de todos los reglamentos y normas Municipales vigentes según el caso, las normas y reglamentos de otras instituciones estatales, así como lo aplicable del Código Civil. En todo caso si los requisitos municipales u otros establecidos contienen disposiciones diferentes a las del FHA, regirán las más estrictas.

b) Cuando se desee efectuar algún cambio en la planificación, estando emitido el Resguardo de Asegurabilidad respectivo, debe someterse a la consideración del FHA, por escrito y a través de la Entidad Aprobada correspondiente, a fin de que éste lo autorice y efectúe el análisis de la variación que pueda sufrir el Resguardo.

## 301. ÁREA MÍNIMA DEL TERRENO

El área mínima de terreno aceptable para vivienda individual será el que la municipalidad correspondiente autorice. Debiendo tener un frente mínimo de 3.00 metros cada lote.

#### 302. ÁREA DESCUBIERTA DEL TERRENO

Se entiende como área descubierta toda área del terreno que quede totalmente libre, tales como balcones y terrazas que se encuentren abiertas, así como parqueos sin cubierta. Las estructuras desmontables decorativas (pérgolas, etc.) serán consideradas también áreas libres.

Estas áreas deberán ser señaladas claramente en los planos para así distinguirlas de las áreas construidas.

Para determinar qué cantidad del área total puede emplearse para construir se usará la siguiente tabla:

TABLA 3 - I				
TIPO DE VIVIENDA (*) ÍNDICE DE OCUPACIÓN		(*) ÍNDICE DE OCUPACIÓN		
Para vivienda individual	Lo que determine la Municipalidad respectiva, o en su defecto 0.90			
Edificio Horizontal	en	Propiedad	Según lo que determine la Municipalidac respectiva	

(\*) Índice de ocupación: porcentaje del área total del terreno destinado para la construcción de la planta baja.





Resolución No. 195-2023

Hoja 12/90

#### 303. RETIROS DE CONSTRUCCIÓN

Este apartado hace referencia a los espacios libres considerados como retiros para lograr distancias adecuadas entre la unidad habitacional (vivienda o apartamento) y las construcciones de propiedades colindantes. Lo cual busca garantizar la privacidad, iluminación y ventilación natural adecuada, así como el fácil acceso a la unidad habitacional y la circulación en los alrededores de la misma.

## 303.1. ESPACIO DE FRENTE

La distancia mínima desde la línea de propiedad a la línea de construcción se regirá por lo que está estipulado en el Código Civil y lo que norme la municipalidad respectiva, conforme a la zona, sector o tipo de lotificación en que se encuentre ubicado el terreno.

#### 303.2. ESPACIO DE FONDO

Estará normado según lo estipulado en el Código Civil y la municipalidad respectiva.

#### 303.3. ESPACIOS LATERALES

Estará normado según lo estipulado en el Código Civil y la municipalidad respectiva.

## 303.4. PATIOS INTERIORES O POZOS DE LUZ

Estará normado según lo estipulado en el Código Civil y la municipalidad respectiva.

## 303.5. LINDEROS

Los linderos deben cerrarse con muros, malla o como se estime conveniente o lo dispongan las Leyes y Reglamentos Municipales.





Resolución No. 195-2023 Hoja 13/90

# CAPITULO 4 REQUISITOS ARQUITECTÓNICOS

#### 400. GENERALIDADES

- a) Todas las obras de construcción de vivienda, deberá ajustarse a las leyes, reglamentos y regulaciones municipales vigentes aplicables al caso, y que tengan por objeto el logro de la seguridad e higiene en las edificaciones. Las restricciones que aparezcan en las escrituras de compraventa y otros instrumentos deberán cumplirse exactamente, así como otras leyes o reglamentos que le sean aplicables. Cuando exista diferencia con las especificaciones del FHA, regirán las más estrictas.
- b) Los requisitos de estas normas son una guía sobre los mínimos recomendados para la presentación y calificación de los proyectos propuestos. Sin embargo, podrán considerarse pequeñas variaciones cuando a juicio de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas sean aceptables las justificaciones presentadas y no se perjudique la funcionalidad del proyecto.
- c) Cuando se desee efectuar algún cambio en la planificación; estando emitido el Resguardo de Asegurabilidad respectivo, debe someterse a la consideración del FHA por escrito y a través de la Entidad Aprobada correspondiente, a fin de que éste lo autorice y efectúe el análisis de la variación que pueda sufrir el resguardo.

#### 401. DIMENSIONES Y SUPERFICIES MÍNIMAS DE AMBIENTES INTERIORES

El objeto de establecer mínimos para las dimensiones y áreas de diferentes partes de una vivienda es el siguiente:

- a) Garantizar que cada vivienda esté provista de todas las facilidades que se consideren indispensables para un hogar permanente.
- b) Garantizar que la dimensión de las habitaciones permita la colocación correcta de los muebles, sin menoscabo de una fácil circulación de los espacios de acomodamiento adecuados.
- c) Las áreas ocupadas por escaleras no se considerarán parte de ningún ambiente.
- d) Los entrepisos y mezzanines a menos de 1.80 metros de altura no serán incluidos al determinar el área de la construcción.

401.1. DIMENSIONES Y SUPERFICIES MÍNIMAS PARA UNIDADES HABITACIONALES (INDEPENDIENTEMENTE DEL METRAJE TOTAL)





Resolución No. 195-2023 Hoja 14/90

## a) DIMENSIONES MÍNIMAS

Las dimensiones que se expresan a continuación son libres sin incluir espesor de muros, enlucidos, ni espacios para closet.

Lado menor de sala o comedor, así como sus combinaciones	2.30 m
Lado menor de dormitorio único o principal	2.30 m
Lado menor de dormitorios secundarios, dormitorio de servicio	2.25 m
Lado menor de baño completo	1.10 m
Lado menor de medio baño	0.90 m
Ancho mínimo de pasillo	0.85 m
Lado menor de cocina	1.40 m
Lavandería (si aplica)	1.50 m

## b) SUPERFICIES MÍNIMAS

Deberá de cumplir con lo que establezcan las normas o reglamentos de la respectiva municipalidad bajo la cual se regirá la jurisdicción del terreno.

Así mismo a continuación se señalan las superficies mínimas  $(m^2)$  que se aceptan para los diferentes ambientes que conformarán la unidad habitacional:

Área combinación sala-comedor-cocina	13.00 m <sup>2</sup>
Área combinación sala-comedor	10.00 m <sup>2</sup>
Área combinación comedor-cocina	8.00 m <sup>2</sup>
Área sala	7.00 m <sup>2</sup>
Área comedor	7.30 m²
Área cocina	3.50 m²
Área dormitorio principal	7.60 m²
Área dormitorios secundarios	7.00 m <sup>2</sup>
Área dormitorio de servicio	5.00 m <sup>2</sup>
Baño completo (lavamanos, Inodoro y Ducha)	2.10 m <sup>2</sup>
Medio baño (lavamanos e Inodoro)	1.50 m²
Lavandería (si aplica)	4.00 m²





Resolución No. 195-2023 Hoja 15/90

## 401.2. REDUCCIÓN HASTA UN 5% EN ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

El porcentaje de reducción en iluminación y ventilación de los ambientes se aplicará siempre y cuando se justifiquen plenamente las variaciones.

## 402. REQUISITOS GENERALES PARA OTROS ELEMENTOS O AMBIENTES

#### 402.1. ALTURA DE TECHOS

La región climática, donde se construirá la unidad habitacional, será la base fundamental para la determinación de la altura mínima interna, considerada desde el nivel de piso a cielo terminado. Esta región climática se podrá consultar en el mapa del apartado de ANEXOS al final de la normativa:

REGIÓN CLIMÁTICA	ALTURA DE CIELO
Altiplano Central Occidente	2.40 m.
Petén, Transversal del Norte, Caribe, Valles de Oriente, Boca costa y Pacífico	2.60 m.

(\*) Para las regiones climáticas de Petén, Transversal del Norte, Caribe, Valles de, Oriente, Boca costa y Pacífico podría aplicarse reducción de altura con base en estudios de eficiencia energética hasta un mínimo de 2.50 metros.

Los mínimos expresados anteriormente son para todos los ambientes de la vivienda. En el caso de una vivienda con techo inclinado se podrá dejar en la parte baja 2.20 metros, siempre que la altura promedio del ambiente cumpla con las alturas mínimas indicadas.

Para ambientes o espacios designados como baños, lavanderías y otros servicios, se podrá aceptar una altura mínima de 2.20 metros libres

#### 402.2. CLOSETS

- a) El número de closet deberá preverse de acuerdo con el número de dormitorios con que cuenta la vivienda. Por tanto, cada dormitorio deberá de contar con un espacio previsto para este, cuyo espacio no se toma en cuenta dentro de las dimensiones mínimas anteriormente expresadas.
- b) Dimensiones mínimas de espacio para closet para dormitorios.



Ancho útil	0.60 m.
Largo útil	1.00 m.
Altura mínima	1.80 m.

c) Se podrá permitir que no se construyan los closets, pero en todo caso será obligatorio dejar previsto el espacio para que puedan instalarse posteriormente.

foredo



Resolución No. 195-2023 Hoja 16/90

Fitch RatingsAA

## 402.3. BAÑOS

- a) Cada unidad de vivienda deberá poseer por lo menos 1 baño, contando como mínimo con lavamanos, inodoro y ducha.
- b) En viviendas de dos plantas, deberá haber baño de visitas en el primer nivel, contando como mínimo con lavamanos e inodoro. En viviendas menores a 50.00 m² de área construida podrá omitirse este requisito.
- c) En viviendas de 4 dormitorios debe haber por lo menos 1 baño y medio.
- d) El cuarto de baño de servicio tendrá como mínimo inodoro y ducha.
- e) El piso de las duchas estará por lo menos 10 cm. más bajo que el resto del piso del cuarto de baño, o se construirá un bordillo sobre el nivel del piso de 10 cm. de altura mínima. Este bordillo no se tomará en cuenta dentro del ancho útil de la ducha.
- f) La separación mínima entre artefactos sanitarios deberá ser de 10 cm. y el ancho útil de ducha de 75 cm.
- g) Ningún baño debe tener acceso a través de la cocina.
- h) Si sólo se cuenta con un baño, no puede tener acceso único a través de otra pieza.

## 402.4. LAVANDERÍA

- a) Para que se consigne en el resguardo de asegurabilidad el ambiente como lavandería deberá tener como mínimo: pila cubierta, así como espacio e instalaciones (drenajes y electricidad) para lavadora y secadora. En caso de no cumplir con al área mínima establecida, se aceptará que se nombre el ambiente como "Espacio para Lavadora y Secadora".
- b) Para los proyectos de interés social, si la cocina no cuenta con instalación para lavatrastos, se aceptará instalar solamente pila sin cubierta (como mínimo de 2 lavaderos) siempre que se encuentre a una distancia máxima de 3.00 metros de la cocina. Si se encuentra a una distancia mayor, se deberá dejar previsto las instalaciones de agua y drenaje para un lavatrastos en cocina.
- c) Los apartamentos en propiedad horizontal deberán contar con espacio para Lavadora y Secadora considerando contar como mínimo con espacio e instalaciones para estos artefactos. Incorporar pila dentro de la unidad habitacional será opcional, siempre y cuando se disponga de un área de servicio con pila en cada nivel o área de uso común. En caso los apartamentos sean de un metraje menor a 44.00 m², se podrá omitir el espacio de lavadora y secadora dentro de la unidad habitacional. Con la condicionante de contar con áreas de servicio común que cuenten con instalaciones y artefactos para lavado y secado (lavadoras, secadoras y pilas). El diseño y ubicación de estos ambientes deberá ser coherente con la cantidad de apartamentos que no cuenten con este requisito.
- d) En el caso de que el espacio para Lavadora y Secadora se ubique a la intemperie se solicitará que se coloque una cubierta para protección de los artefactos, así como tomacorrientes especiales para exterior.

#### 402.5. COCINA

El ambiente de cocina para toda unidad habitacional tendrá como mínimo espacio e instalaciones necesarias para: lavatrastos, estufa, refrigeradora y área de trabajo. También es aceptado colocar en este espacio el calentador siempre y cuando no interfiera con las actividades propias de una cocina.

## 402.6. CARPORTS, GARAGES Y ESTACIONAMIENTOS COLECTIVOS

a) Los carport o garages de viviendas deberán tener como mínimo dimensiones libres de 250 metros ARIO de ancho y 5.00 metros de longitud, o lo que determine la municipalidad correspondiente DE JUNTA



Resolución No. 195-2023 Hoja 17/90

> DE JUNTA DIRECTIVA

SECURADE Lings AA

- b) En edificios en propiedad horizontal, debe proyectarse por lo menos un lugar de estacionamiento por cada unidad habitacional, debiendo cumplir con las dimensiones mínimas de 2.25 metros x 4.50 metros o lo que determine la municipalidad correspondiente.
- c) Las entradas a estacionamientos en edificios deben tener un ancho mínimo de 2.50 metros en recta (indicando una señalización apropiada para circulación en dos vías), 3.50 metros en curva, con un radio mínimo de 6.00 metros al eje central. Puede aceptarse un radio de giro mínimo en las calles internas en sótanos de 5.20 metros al eje central o lo que determine la municipalidad correspondiente.
- d) La pendiente de las rampas no será mayor del 15% y la superficie de rodadura debe ser suficientemente rugosa para evitar el deslizamiento de los vehículos. En caso de superar este porcentaje de pendiente se deberá justificar a la Subgerencia de Proyectos y Viviendas para ser evaluado y contar con la debida aprobación municipal.
- e) Ningún punto dentro de un estacionamiento o en las rampas, tendrá una altura libre menor de 2.10 metros. Esto siempre deberá ser diseñado de acuerdo con lo que la norma municipal establezca.
- f) Las columnas y muros que queden expuestos a choques de vehículos deberán protegerse adecuadamente para evitar que sean dañados. Así mismo, todo estacionamiento debe de contar con su debida señalización vertical y horizontal para precaución de conductores y peatones.
- g) Los estacionamientos deberán dotarse de ventilación directa de áreas descubiertas por medio de vanos abiertos (ver 403.2), o en su defecto debe instalarse un sistema de ventilación forzada que elimine adecuadamente los gases de escape de los automóviles.
- h) En los lugares de estacionamiento deben colocarse topes para las llantas de los automóviles, a una distancia de 75 cm. de límite de éstos, con el fin de proteger columnas, muros u otros vehículos.
- Si el piso de los lugares de estacionamiento no está a nivel, éstos deben quedar orientados en tal forma que, en caso de falla del sistema de frenos, los vehículos queden detenidos por los topes respectivos.
- j) Todos los estacionamientos deben estar techados hasta el acceso a un área construida de la edificación principal.
  Puede obviarse este requisito únicamente en el caso de viviendas en las que solamente se deje previsto el lugar para el carport en otros casos especialmente aceptados y aprobados por el FHA.

## 402.7. MUROS, LINDEROS Y VERJAS

- a) Cuando se construyan paredes laterales y/o posteriores, deberán tener una altura mínima de 2.00 metros, tomando como referencia el nivel de piso interior.
- b) Las verjas frontales tendrán alturas máximas de 2.50 m. cuando permitan la visibilidad a través de estas y 2.00 metros en caso contrario.
- c) Las verjas laterales y/o posteriores a la unidad habitacional se aceptarán solo sí tienen una altura mínima total de 2.00 metros; considerando de esa altura total 0.90 metros de muro sólido (mampostería o concreto fundido) y el resto de la altura constituido por verja.
- d) Cuando en edificios de apartamentos los balcones o terrazas de apartamentos contiguos o vecinos no tengan ningún retiro uno del otro, será necesario contar con un tope visual sólido de por lo menos 2.00 metros de altura.
- e) Para muros de cerramientos que colinden con pasillos o de división entre las unidades habitacionales en edificios de apartamentos y que dichos muros no estén expuestos la intemperie, se podrá utilizar paneles de durock, tabla yeso o similar para su construcción, los cuales deberán contar con material aislante de sonido.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 20, 1 PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.goblgt



Resolución No. 195-2023 Hoja 18/90

#### 402.8. ESCALERAS

Toda edificación de más de un nivel debe contar con un módulo de escaleras que comuniquen todos los niveles, aunque se posean elevadores. Deberá ser diseñado para proveer una circulación fluida y cómoda, de acuerdo con los requisitos mínimos siguientes:

- a) Las escaleras tendrán un ancho libre mínimo de 90 centímetros en viviendas.
- b) En edificios de apartamentos de más de dos niveles, todos los elementos de las escaleras deben ser de materiales incombustibles y cumplir con lo estipulado por la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED).
- c) Las huellas, contrahuellas y descansos deben proporcionar un elevado factor de seguridad:

Contrahuella máxima	20 cm.
Huella mínima	28 cm.

- d) La altura de paso mínima permisible es de 2.10 metros.
- e) En todas las escaleras, para proveer seguridad, se colocará por lo menos 1 pasamanos de subida de gradas a 90 centímetros de altura.
- f) En otros lugares que se requiera por seguridad, y en ambientes que den a espacios vacíos, deberá instalarse un barandal de 90 centímetros de altura mínima, con una separación máxima entre barrotes o elementos verticales que lo formen de 20 centímetros.

#### 402.9. ELEVADORES

- a) Se deberá instalar elevador o elevadores en edificios que tengan más de cuatro pisos desde el nivel de piso de ingreso, en cantidad y tamaño que determine el estudio de tráfico.
- b) Se aceptará un solo elevador en edificios hasta de ocho (8) niveles o plantas de alto, siempre y cuando en cada nivel o planta no haya más de seis (6) apartamentos. Salvo aprobación municipal.
- c) En caso de exceder el número de apartamentos por nivel o el número total de plantas o niveles indicados, se deberá instalar como mínimo 2 elevadores en el edificio.
- d) Cada elevador que se instale debe tener capacidad y velocidad adecuada para atender el tráfico en los períodos críticos.
- e) El tiempo de espera para un elevador no debe exceder 144 segundos, y en caso de instalar dos o más elevadores el tiempo máximo de espera no debe exceder 90 segundos.
- f) El espacio de espera frente al elevador o elevadores no podrá tener un ancho menor de 1.70 metros.

## **402.10. VOLADIZOS, BALCONES Y SALIENTES**

Las dimensiones y distancias de retiro de estos elementos será normado según lo estipulado en el Código Civil y por la municipalidad respectiva.



Resolución No. 195-2023 Hoja 19/90

#### 402.11. PROTECCIÓN DE PAREDES CONTRA AGUA DE TECHOS

Todas las losas de techo deberán tener un voladizo mínimo de 10 centímetros provisto de gota que evite el deslizamiento del agua hacia las paredes y produzca humedad en el interior de la vivienda, pudiendo omitirse este requisito cuando se trate de paredes que coincidan con el lindero o en otros casos que el FHA apruebe, en cuyo caso debe proponerse un tipo adecuado de impermeabilizante para esa pared. En casos de techo de una o varias aguas, de las cuales escurra el agua libremente, deberán tomarse las medidas precautorias necesarias para evitar el humedecimiento de paredes, puertas exteriores o entradas de agua por ventanas y puertas.

#### 403. ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN NATURAL

El objeto de estos requisitos es el de lograr condiciones satisfactorias e higiénicas en los ambientes de las viviendas.

#### **403.1. REQUISITOS GENERALES**

- a) Todos los ambientes deberán estar dotados de iluminación y ventilación natural, por medio de ventanas que den a jardines, patios exteriores o interiores o cualquier área descubierta. Las ventanas variantes tales como rejillas, puertas con persianas, claraboyas, tragaluces, ventanas cenitales o laterales altas, u otros medios equivalentes situados en las paredes exteriores o en el techo podrán usarse en determinados casos, y deberán ser previamente aprobados por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas.
- b) En climas fríos y templados, la insolación en los dormitorios debe ser directa, no permitiéndose marquesinas ni corredores sobre las ventanas de estas piezas, que impidan la penetración de los rayos solares.
- c) Los vidrios opacos, tales como los fabricados en forma de bloques u otros similares, pueden ser usados para proveer luz natural. Cuando se usen bloques de vidrio para iluminación, no debe omitirse por ningún motivo el área móvil para la ventilación.

#### 403.2. VENTANAS

Para las diferentes partes de una vivienda se requerirán diferentes áreas mínimas de iluminación y ventilación, según su importancia. Las dimensiones de dichas áreas se obtendrán de acuerdo con porcentajes del área de piso de los ambientes, según los valores mostrados en el cuadro siguiente, no siendo aceptable en ningún caso ventanas menores de 0.50 m², salvo en baños que deberán cumplir con el 10% indicado.





Resolución No. 195-2023 Hoja 20/90

> DE JUNTA DIRECTIVA

A continuación, se presenta la TABLA 4-III en la que se expresan los porcentajes mínimos de iluminación y ventilación natural a tomar en cuenta para los diferentes ambientes que conformen cada unidad habitacional:

TABLA 4 – III			
A	MBIENTE	PORCENTAJE (%) ILUMINACIÓN	PORCENTAJE (%) VENTILACIÓN
DORMITORIO	S	T 12%	T 6%
		C 12%	C 10%
SALA- COMED	OR	T 15%	T 6%
		C 20%	C16%
COCINA		T 15%	T 12% (2)
		C 20%	C 20 % (2)
SALA-COMEDO	OR-COCINA	T 15%	T 12% (2)
		C 20%	C 20 % (2)
BAÑOS		T 10%	T 5% (3)
		C 10%	C 5% (3)
LAVANDERÍA		T 10%	T 5%
		C 10%	C 5%
ESTUDIOS, BIBLIOTECAS, SALA DE		T 20%	T 6%
	DE LECTURA	C 20%	C 6%
ESTACIONAM!			10% (3)
(2)	Recomendable el uso ventilación.	de campanas sobre la es	tufa para una adecuada
(3)	Podrá sustituirse por un sistema de ventilación forzada, aprobado		
20.73	previamente por el FH	previamente por el FHA.	
Т	CLIMA TEMPLADO	(Región climática del Altipla CLIMÁTICAS DE GUATEMAL	
С		ión climática de Petén, Tran	
		Boca costa y Pacífico )	

#### 403. NIVEL DEL TERRENO SOBRE EL BORDILLO

La condición ideal será que los terrenos se encuentren sobre el nivel del bordillo, facilitando en esa forma la evacuación de las aguas negras y pluviales hacia colectores municipales que corran en las calles. De no llenar la condición anterior, serán aceptables siempre que se diseñe medios que a juicio del FHA sean adecuados para la evacuación y disposición de estas aguas.

#### 404. NIVEL DE PISOS

- a) El nivel del piso interior de las viviendas deberá quedar por lo menos 10 centímetros más alto que el del área exterior.
- b) Los pisos de garages o carports deberán contar con pendiente adecuada (1% mínimo) para evacuar el agua de lluvia hacia jardines o hacia el exterior de la propiedad (banqueta).
- c) Los patios de servicio deben contar con pendientes adecuadas (1% mínimo) para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia.

## **405. DESNIVELES EN EL TERRENO**

Cuando existan diferencias de niveles en el terreno, podrá resolverse mediante taludes cuya inclinación y recubrimiento (grama, laja, etc.) deberán ser aprobados por el FHA.

Si los cambios de nivel son bruscos, y mayor de 1.00 metro deberá resolverse por medio de muros de

En ambos casos deberá proveerse drenaje apropiado para la evacuación del agua de escorrentía o infiltración



406. ACABADOS

Resolución No. 195-2023

Hoja 21/90

#### 406.1. JUNTAS DE DILATACIÓN

El objetivo de establecer mínimos para estos trabajos es el de garantizar una calidad estética y funcional adecuada, así como una prolongada duración y bajo costo de mantenimiento.

#### 406.2. PUERTAS

- a) La altura mínima aceptable es de 2.10 metros.
- b) El ancho mínimo aceptable en viviendas es de:

0.90 metros para puertas de ingreso

0.80 metros para puertas principales

0.70 metros para puertas secundarias

Para aquellos casos en que el material de construcción, no se adapte por modulación a estos mínimos, se aceptará una reducción del 6% máximo.

- c) En edificios, las puertas de acceso a la vía pública deben tener un ancho mínimo igual a la suma de los anchos de las escaleras que lleguen al primer nivel.
- d) Debe considerarse adecuadamente el sentido en que se abran las puertas, de modo que no presenten molestias u obstruyan la circulación.
- e) Las puertas de tamaño normal deben llevar por lo menos 3 bisagras de 3 pulgadas o más si las dimensiones de las puertas lo requieren.
- f) Los detalles y materiales constructivos serán aprobados por el FHA.
- g) Todas las puertas deben contar con chapas adecuadas, de acuerdo con el uso al que se destinen.

#### 406.3. VENTANAS

- a) Deberán tener dimensiones adecuadas para proporcionar suficiente iluminación y ventilación natural (Tabla 4-III).
- b) Los materiales y detalles constructivos serán aprobados por el FHA, considerando los siguientes factores:
  - 1) Que eviten el ingreso de agua o aire al estar cerrados.
  - 2) Que las partes móviles tengan facilidad de operación, aún en el caso de colocarse balcones.
  - Que las partes móviles tengan dispositivo de seguridad para evitar que sean abiertas por el exterior.
  - Que el tipo y espesor de vidrio a utilizar sea de acuerdo con las dimensiones y fines que tengan las ventanas.
  - 5) Las ventanas se fijarán sin perjudicar las estructuras, en forma que se eviten desprendimientos parciales o totales de la misma.
  - 6) Las ventanas se proyectarán y colocarán en forma que los posibles movimientos de la construcción no las dañen.
  - 7) Los vidrios o cristales deberán colocarse tomando en cuenta las dilataciones y contracciones ocasionadas por cambios de temperatura. Los asientos y selladores empleados en la colocación de piezas mayores de 1.50 m² deberán neutralizar tales deformaciones o las ocasionadas por viento o sismo y deberán conservar su elasticidad a través del tiempo.

Smed

SECRETARIO DE JUNTA

DIRECTIVA

GURADAS F.



Resolución No. 195-2023 Hoja 22/90

#### 406.4. CLOSETS Y GABINETES

- a) Deberán tener dimensiones de acuerdo con lo estipulado en el número 402.2. de estas normas.
- b) Los materiales y detalles constructivos serán aprobados por el FHA.
- c) Deberán estar provistos de sistemas de ventilación.
- d) Cuando tengan puertas corredizas con rieles colgadores, deberán tener topes para evitar que los rodos salgan de su posición, así como quías en la parte inferior.
- e) El tubo colgador para ropa deberá estar como mínimo a 5 centímetros del tablero superior y ser de un diámetro mínimo de ¾", no es aceptable que sea de madera.

#### 406.5. PISOS

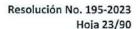
- a) Deben estar de acuerdo con el uso que tengan y con el tipo y características de vivienda, reservándose el FHA el derecho de su aceptación.
- b) Los pisos de losas de concreto deben tener un espesor mínimo de 7.00 centímetros y cuando existan condiciones no usuales, deberán diseñarse y reforzarse de forma tal que sean aceptados por el FHA.
- Las losas para garage o carrileras de carports, tendrán un espesor mínimo de 7.00 centímetros y deberán prolongarse hasta el pavimento.
- d) Los ángulos verticales de intersección en las rampas deberán diseñarse para evitar que la parte inferior del automóvil sea dañado.
- e) En losas de concreto, deben dejarse juntas de dilatación cada 2.00 metros en un sentido y 1.50 metros en el otro, como máximo. Además, se dejarán juntas en cambios de pendientes, accesos u otros lugares que el FHA especifique. Las juntas deberán proporcionar una completa separación de los bloques de concreto, ya sea por medio de papel, madera u otro elemento que rompa la continuidad de la fundición.

## 406.6. ENLUCIDOS

Se entenderá por enlucidos, todos los trabajos necesarios para proteger y mejorar la apariencia de estructuras y demás elementos de la vivienda, garantizando una razonable duración y mantenimiento económico, así como proveer un ambiente adecuado al interior de la vivienda.

- a) Repellos, cernidos, blanqueados
  - Las paredes de concreto deberán llevar enlucidos para controlar la humedad ambiental interior de la vivienda.
  - Las paredes exteriores localizadas en el lindero de la propiedad, donde no sea posible dejar cenefa protectora en la losa, deberán blanquearse.
  - 3) En sótanos o ambientes en que el nivel del piso quede más bajo que el terreno exterior, las paredes en contacto con el terreno deben protegerse exteriormente con blanqueado de mortero tipo "A". Si esto no fuera posible, debe proponerse para su aceptación una forma adecuada de impermeabilización.
  - Cuando el acabado en losas sea repello y cernido, deben forjarse previamente con mortero tipo "A".
  - Sobre muros de concreto o de bloques de concreto se usará únicamente cernido con mortero tipo "A".
  - 6) Sobre el repello deberá usarse cernido, blanqueado u otra clase de acabado que apruebe el FHA.
  - 7) Antes de aplicar cualquier enlucido, deberá dársele a la superficie la adherencia necesaria, preferentemente forjando con sabieta (mortero tipo "A").
  - b) Cualquier superficie en el interior de la vivienda que quede expuesta a salpicaduras de agua, deberá protegerse con azulejos, mosaico, mármol, blanqueado de cemento o cualquier otro material impermeable que apruebe el FHA.

c) Todas las paredes que queden expuestas a recibir humedad deberán ser impermeabilizadas en forma conveniente y aprobadas por el FHA.





#### 406.7. PINTURAS

Las pinturas o barnices deberán ser los adecuados según el uso a que se destinen y las especificaciones del fabricante, reservándose el FHA el derecho de su aceptación.

El hierro utilizado en estructuras; puertas, verjas y balcones deberá recubrirse con un mínimo de 2 manos de pintura anticorrosiva, aprobada por el FHA.

## 406.8. AISLAMIENTO TÉRMICO E IMPERMEABILIZACIÓN DE TECHOS

Las estructuras utilizadas para techos deben llenar las dos condiciones siguientes: Aislar térmicamente e impermeabilizar.

En todos los casos deberá definirse claramente en los planos y especificaciones de materiales, la forma en que se logre satisfacer ambas condiciones.

Para techos como en el caso del concreto armado, que no es impermeable ni aislante, deben añadirse elementos con los que se logren las dos finalidades.

## 406.9. AISLAMIENTO TÉRMICO

Para toda vivienda y edificio de apartamentos, se deberá utilizar un acabado que garantice la impermeabilidad de la losa y de color reflectivo o aislante térmico.

#### 406.10. IMPERMEABILIZACIÓN

Para obtener la impermeabilización podrán usarse materiales, productos y procedimientos conocidos o nuevos, pero siempre con la autorización previa del FHA.

## 407. JUNTAS DE DILATACIÓN

- a) En edificaciones de casas en hileras de mampostería o estructuras monolíticas de concreto, deben dejarse juntas adecuadas por lo menos a cada 30.00 metros en cada sentido, con una separación mínima de 3.00 centímetros libres entre losas, paredes y cimientos.
- b) En estructuras monolíticas de concreto, deben dejarse juntas adecuadas por lo menos cada 30.00 metros en cada sentido.
- c) En todos los casos, las superficies entre juntas no deben tener contacto entre sí, debiendo quedar libres de rebabas de mortero, concreto u otros materiales en toda su longitud y altura.
- d) Todas las juntas deben quedar protegidas adecuadamente con tapajuntas que impidan el paso del agua y sean a prueba de roedores.





Resolución No. 195-2023 Hoja 24/90

# CAPITULO 5 REQUISITOS ESTRUCTURALES

#### 500. GENERALIDADES

- a) Todas las obras de construcción para viviendas deberán ajustarse a las leyes, reglamentos y regulaciones municipales o de otras instituciones, que estén vigentes y sean aplicables al caso y que tengan por objeto lograr la seguridad física en las edificaciones. Cuando exista diferencia con las Normas del FHA, regirán las más estrictas.
- b) Estas Normas contienen requisitos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica. Los requisitos mínimos solamente tienen como objetivo prevenir o evitar riesgos o construcción defectuosos, sin que necesariamente representen las condiciones más adecuadas desde un punto de vista de conveniencia y eficacia. Por lo tanto, estas normas no deben considerarse como un manual de especificaciones para proyectos, ya que generalmente se encontrará conveniente usar o especificar requisitos mayores a los aquí establecidos.
- c) Cuando se desee efectuar algún cambio en la planificación, estando emitido el Resguardo de Asegurabilidad respectivo, debe someterse a la consideración del FHA por escrito y a través de la Entidad Aprobada correspondiente, a fin de que éste lo autorice y efectúe el análisis de la variación que pueda sufrir el resquardo.

## 501. RESISTENCIA DEL SUELO

Se determinará con base en pruebas realizadas por un profesional especializado, debiendo presentarse los resultados obtenidos al FHA como parte del proyecto de construcción. Dicho estudio debe cumplir con los requerimientos de las Normas de Seguridad Estructural para Guatemala, en adelante NSE, emitidas por la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica, en adelante AGIES; vigentes.

El estudio Geotécnico será obligatorio para todo proyecto.

#### **502. TIPOS ACEPTABLES DE ESTRUCTURAS**

Toda estructura deberá estar en cada caso de acuerdo con las condiciones del terreno y características de la edificación a realizar, tomando obligatoriamente en consideración los efectos que puedan causar los sismos sobre ellas.

- a) Para edificaciones hasta de 3 niveles, serán aceptables estructuras con muros de carga de mampostería, que deben cumplir con lo estipulado en este Capítulo para que se les considere efectivas para resistir fuerzas sísmicas. Estas Normas contienen requisitos para muros de carga de mampostería de 1 y 2 niveles únicamente. Para los de 3 niveles, el FHA analizará la solución que se le presente para cada caso en particular, debiendo acompañarse de toda la información que el FHA requiera para su estudio y aprobación.
- b) Para edificaciones de más de 3 niveles, serán aceptables únicamente estructuras de concreto armado o acero, diseñadas y calculadas de acuerdo a los códigos que a continuación se especifican, pudiendo emplearse otros siempre que la seguridad de la estructura resultante sea cuando menos igual a la obtenida con dichos códigos y tengan la aprobación previa del FHA.
  - Para la determinación de cargas sísmicas deberán emplearse los requerimientos contenidos en las Normas de Seguridad Estructural para Guatemala emitidas por AGIES, vigentes al momento de autorización de la licencia.

2) Para el diseño de estructuras deberán utilizarse: el Reglamento vigente de las Construcciones de Concreto Reforzado del Instituto Americano del Concreto (ACI) y el Código vigente del Instituto Americano para Construcciones de Acero (AISC).

> DE JUNTA DIRECTIVA

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do, Nivel, Oficina 20 PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 25/90

c) Para edificaciones en que se pretenda utilizar sistemas constructivos que no sean tradicionales en nuestro medio, antes de someter el proyecto a elegibilidad en el FHA, se deberá presentar toda la información necesaria para analizar el sistema propuesto. El FHA se reserva el derecho de solicitar adicionalmente a lo presentado, todo lo que estime necesario para poder ponderar el nuevo sistema; así mismo, solicitar la asesoría, cálculos y pruebas de laboratorio que se estime convenientes, siendo todo ello por cuenta del interesado.

## 503. PAREDES DE CARGA

Las paredes de carga podrán ser de concreto reforzado fundido in-situ, de elementos prefabricados, o de mampostería reforzada. En todo caso deben diseñarse para resistir fuerzas sísmicas además de las cargas superpuestas.

Las paredes de concreto reforzado se diseñarán de acuerdo con el Reglamento vigente de las Construcciones de Concreto Reforzado del Instituto Americano del Concreto (ACI), así como lo establecido en las Normas NSE emitidas por AGIES, vigentes al momento de autorización de la licencia.

Las paredes a base de elementos prefabricados deberán corresponder a un sistema constructivo previamente aprobado por el FHA, o bien deberán recibir la aprobación especifica por parte de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas del FHA, para lo cual se deberá presentar la memoria de cálculo correspondiente y la documentación pertinente.

Las paredes de mampostería deberán reforzarse adecuadamente, tanto vertical como horizontalmente, de acuerdo con los requisitos estipulados más adelante, en las presentes normas.

## **503.1. CIMIENTOS PARA PAREDES**

- Se diseñarán para soportar las cargas superpuestas, dando una distribución adecuada a las mismas, de acuerdo con la resistencia del terreno, debiendo ser continuos para proveer un amarre adecuado entre ellos, es decir, deben formar cuadros cerrando los ambientes que delimitan.
- Los cimientos corridos, bajo muros de cualquier clase, serán de concreto reforzado. El empleo de otro material u otro tipo de cimiento (cimientos aislados, uso de pilotes, etc.) requiere la autorización previa del FHA, debiéndose presentar para ello toda la información necesaria.
- Los cimientos corridos deberán cumplir con los requisitos que establezca el Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado del Instituto Americano del Concreto (ACI) vigente y lo establecido en las Normas NSE emitidas por AGIES que se encuentren vigentes al momento de autorización de la licencia.
  - c-1) Las dimensiones mínimas para cimientos corridos son:

The Control of the Co	Peralte	Ancho
Viviendas de 1 nivel	15 cm	30 cm
Viviendas de 2 niveles	20 cm	40 cm

c-2) El refuerzo mínimo para cimientos corridos:

	Longitudinal	Transversal
Viviendas de 1 nivel	2 No. 3	Esl. No. 3 a 25 cm
Viviendas de 2 niveles	3 No. 3	Esl. No. 3 a 18 cm

DIRECTIVA SEGURADAS EX

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 PBX 2323-5656 · 2323-5757 | www.fha.gob.gt

Fitch RatingsAA



Resolución No. 195-2023 Hoja 26/90

c-3) Como alternativa del refuerzo indicado en el inciso c-2) podrá emplearse malla electrosoldada o varillas de acero de alta resistencia con las características siguientes o su equivalente en área, siendo 2 y 3 el número mínimo de varillas longitudinales para casas de 1 y 2 niveles respectivamente como se muestra en el cuadro de referencia de la normativa vigente:

Viviendas de 1 nivel	3 Ø 5.5 mm (0.68 cm²) longitudinales y Ø 6.2 mm a 15 cm transversalmente
Viviendas de 2 niveles	4 Ø 6.2 mm (1.20 cm²) longitudinales y Ø 7.2 mm a 15 cm transversalmente

- c-4) Aquellas partes donde la cimentación esté sobre zanjas de tubería o áreas inestables deberá reforzarse convenientemente.
- c-5) EL recubrimiento del refuerzo no debe ser mayor de 1/3 del peralte del cimiento ni menor de 7.5 centímetros.
- c-6) La profundidad de cimentación estará dada por la resistencia del suelo, pero no será menor de 50 centímetros.
- c-7) Las unidades de mampostería que se coloquen entre la cimentación y la solera de humedad, deben ser como mínimo de la clase, tipo y resistencia de las unidades de los muros.
- c-8) Cuando sean necesarias variaciones en las cotas o niveles de cimentaciones corridas, como en el caso de terrenos inclinados, la conexión vertical entre tramos horizontales a diferente nivel será de concreto reforzado, con las mismas dimensiones y refuerzo que el cimiento, debiendo fundirse monolíticamente con éste. Cada tramo horizontal no será menor de un metro y la conexión vertical entre dos tramos horizontales no tendrá una longitud mayor que el menor tramo horizontal adyacente.
- c-9) Para viviendas cuya área de construcción no exceda de 100 m² y sean de un piso, puede utilizarse un cimiento corrido continuo formando cuadros que cierren los ambientes que delimitan, de sección trapezoidal, rectangular o TE invertida, que sirva además como solera de humedad con las siguientes características mínimas, siendo aceptables únicamente cuando esté apoyado sobre talpetate o arena pómez consolidada (no sobre rellenos, suelos arcillosos expansivos o suelo vegetal).

Ancho de la base	25 cm
Peralte	30 cm
Ancho de la corona	Ancho del muro más 1 cm
Refuerzo	2 No 3 con Esl. No 2 a 25 cm
Profundidad de cimentación	15 cm mínimo, debiendo incrementarse de acuerdo a la resistencia del suelo

c-10) Como alternativa del refuerzo indicado en C-9), podrá emplearse malla electrosoldada o varilla de acero de alta resistencia con las características siguientes:

2 Ø 6.2 mm longitudinales y Ø 4.5 mm a 25 cm transversalmente.



Resolución No. 195-2023

Hoja 27/90

 d) Las longitudes mínimas de desarrollo de refuerzo, longitudes de anclaje y longitudes de traslape serán las siguientes:

## d-1) Barras de acero corrugado

Designación	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6	No 8
Diámetro en mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19.1	25.4
fy < 4,227 kg/cm² (60,000 lb/plg²)	20 (20)*	30 (35)	40 (45)	50 (60)	60 (75)	85 (120)

#### d-2) Varillas de alta resistencia

Diámetro en mm	3.8	4.5	5.5	6.2	6.41	6.65
4,227 kg/cm <sup>2</sup> < fy < 5,284 kg/cm <sup>2</sup> (60.000 lb/plg <sup>2</sup> ) (75,000 lb/plg <sup>2</sup> )	25	30	35	40	40	40
	(35)*	(40)	(45)	(50)	(55)	(55)

Los valores entre paréntesis corresponden a barras que tienen más de 30 cm de concreto debajo de ellas.

- e) Los traslapes del refuerzo deberán efectuarse en forma escalonada y en ningún caso deberá traslaparse más de 50% del refuerzo dentro de una longitud de traslape, salvo en el caso de elementos prefabricados, en cuyo caso sí se podrá traslapar el 100% de refuerzo, por medio de varillas con longitud de desarrollo especificada por el ACI.
- f) La longitud de anclaje se medirá desde el rostro del miembro donde se anclará y tendrá una longitud no menor a la indicada en d).
- g) El anclaje de las barras y varillas que llegan a otro miembro de concreto reforzado debe penetrar el miembro y doblarse junto al refuerzo de la cara opuesta a la de la entrada. Si sólo existe una cama de refuerzo el doblez se hará de preferencia después de cruzar la misma.

## 503.2. ESPESOR Y MATERIALES PARA PAREDES DE MAMPOSTERÍA

- a) El espesor mínimo de paredes con refuerzos verticales y horizontales, para viviendas de 1 nivel, es de 11 centímetros y su relación altura / espesor no será mayor de 23. Los muros con relaciones mayores de 23 deberán tener elementos adicionales de refuerzo, diseñados para imposibilitar el pandeo del muro. El espesor mínimo de paredes para viviendas de 2 niveles, en el primer nivel es de 14 centímetros y su relación altura / espesor no será mayor de 20. Los muros con relaciones mayores de 20 deberán tener elementos adicionales de refuerzo, diseñados para imposibilitar el pandeo del muro.
- b) Las paredes de piedra labrada tendrán un espesor mínimo de 30 centímetros.
- c) Son aceptables paredes de ladrillo o bloque de arcilla cocida, bloque de concreto, piedra labrada u otro material que el FHA acepte.
- d) El concreto para soleras, refuerzos verticales, sillares y dinteles, tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de por lo menos 176 kg/cm² (2,500 lbs/plg²).
- e) Los muros medianeros en viviendas tipo dúplex tendrán un espesor mínimo de 0.14 m.
- f) En la Tabla 8-I se especifican las dosificaciones para morteros a utilizarse en el levantado de paredes de mampostería.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 26

Fitch RatingsAA

DE JUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 28/90

g) Para viviendas de 1 nivel de bloques de concreto, se aceptará como mínimo block clase "C" (con resistencia a la compresión 66 kg/cm², respecto a su área neta), mientras que para viviendas de dos niveles, se aceptará como mínimo block clase "B" (con resistencia a la compresión 100 kg/cm², respecto a su área neta). En el caso de muros de contención, se aceptará como mínimo block clase "A" (con resistencia a la compresión 133 kg/cm², respecto a su área neta). Se deberá de cumplir con los requerimientos de la norma COGUANOR 41054.

## 503.3. REFUERZO VERTICAL PARA PAREDES DE MAMPOSTERÍA

- a) Toda pared de carga deberá llevar refuerzos verticales de acero ligados a todas las unidades de mampostería por medio de concreto.
- b) El área mínima de acero de refuerzo vertical será de 0.0007 veces el área de la sección bruta de la pared. La cuantía sumada de refuerzo vertical y horizontal no será menor a 0.0020 de la sección bruta de la pared.
- c) Las dimensiones mínimas aceptables de elementos de concreto para refuerzo vertical serán:
  - 1) En el sentido normal de la pared: no menos que el grueso del muro
  - 2) En el otro sentido:
    - · Refuerzos con armado de 4 varillas o más: no menos que el grueso del muro.
    - Refuerzos con armado de 2 varillas: 10cm.
  - 3) El recubrimiento del acero de refuerzo no debe ser menor de 1.5cm.
- d) En paredes de ladrillo limpio podrá reducirse el grueso de los elementos de refuerzo vertical, debiendo compensarse en tal caso el área de concreto eliminada en la otra dirección. Esta compensación se exigirá solamente en paredes de 14 cm de grueso o menores y la reducción máxima admisible en el espesor del elemento es de 3 cm por lado, siendo aceptable en ambos lados de paredes de 14 cm y de uno solo en paredes de menor grueso.
- e) El refuerzo vertical debe arrancar desde la cimentación y terminar en la solera superior debidamente anclada a esos elementos de acuerdo con 503.1 (d, f y g).
- f) Los vanos de puertas y ventanas deben rematarse con un mínimo de dos varillas de refuerzo vertical.
- g) Como posibles guías para lograr lo requerido por estas normas en relación al refuerzo vertical en muros de mampostería se presentan las tablas 5-I y 5-II.

		VERTICALES I	Refuerzos	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	Carte out a
			Tipo A (	1)	Tipo A (1)
BARRA DE ACERO CORRUGADO	Casas de 2 Niveles	1er Nivel 2do Nivel	4 No. 4	(A)	2 No. 3 2 No. 3
fy < = 4,227 kg/cm <sup>2</sup> (60,000 lb/plq <sup>2</sup> )	Casa d	e 1 Nivel	4 No. 3	3	2 No. 3
			Refuerzos Ve	erticales	
			Tipo A (1)	Tipo B (2)	Tipo C (2)
VARILLAS DE ALTA RESISTENCIA	Casas de 2 Niveles	1er Nivel	8Ø6.2mm	8Ø6.2mm	2Ø6.2mm
		2do Nivel	8Ø6.2mm	4Ø6.2mm	2Ø6.2mm
fy < = 4,227 kg/cm <sup>2</sup> (60.000 lb/plq <sup>2</sup> )	Casa de	e 1 Nivel	8 Ø 6.2mm	4 Ø 6.2mm	2 Ø 6.2mm

Llevará estribos No. 2 a 20 cm, o estribos de acero de alta resistencia ø 4.5 mm a 20 cm, ambos con ganchos a 135°.

Llevará eslabones No. 2 a 20 cm o ø 4.5 mm a 20 cm, si se usa acero de alta resistencia. Cuando el refuerzo sea alta resistencia y esté electrosoldado, se podrá omitir el gancho del eslabón.



Calificación Fitch RatingsAA



Resolución No. 195-2023 Hoja 29/90

		MÁXIMA D	BLA 5-II E REFUERZO RUGADAS fy			
Material de Muros	Ancho (cm		A/A (m)		A/B (m)	
Ladrillo tubular y bloques huecos de arcilla cocida	23 20 14 11		5.00 5.00 4.00 3.00		2.50 2.50 2.00 1.50	
Ladrillo tayuyo o perforado	23 14 11		5.00 4.00 4.00		2.50 2.00 2.00	
Bloques huecos de concreto	(4) 15		4.00		2.00	
Piedra Labrada	30		4.00		2.00	
VARILLAS DE ALTA I	RESISTENCI	A fy < 4,227	kg/cm²		The Land	
Material de Muros	Ancho (cm)	A/A (m)	A/B (m)	A/C (m)	B/B (M)	B/C (M)
Ladrillo tubular y bloques huecos de arcilla cocida	23 20 14 11	5.00 5.00 	2.50	2.50	4.00	2.00 1.50
Ladrillo tayuyo o perforado	23 14 11	5.00	2.50		4.00 4.00	2.00 2.00
Bloques huecos de	15				4.00	2.00
concreto		4.00	2.00	1-22-53	Likerpen	

## 503.4. REFUERZO HORIZONTAL PARA PAREDES DE MAMPOSTERÍA

- a) Las paredes de mampostería deben reforzarse horizontalmente con un área de acero no menor de 0.00075 veces el área de la sección transversal de la pared. La cuantía sumada de refuerzo vertical y horizontal no será menor a 0.0020 de la sección bruta de la pared.
- b) Las dimensiones mínimas de elementos de concreto para ligar el refuerzo horizontal a las unidades de mampostería serán:
  - 1) En sentido normal a la pared: grueso de la pared respectiva.
  - 2) En el otro sentido:

Solera hidrófuga: 15cm
 Solera intermedia: 10 cm
 Solera superior (si aplica): 15 cm

- 3) El recubrimiento del acero de refuerzo no debe ser menor de 1.5 centímetros.
- c) No se permitirá colocar el refuerzo horizontal dentro de las sisas de la pared.
- d) Para la determinación del área de refuerzo estipulado en a) sólo se tomará en cuenta el refuerzo horizontal continuo y debidamente anclado en los refuerzos verticales extremos de la pared.
- e) Los sillares deberán ser de concreto con por lo menos 2 varillas No 2 y eslabones No 2 a 20 cm, o su equivalente, debiendo anclarse adecuadamente al refuerzo vertical del borde del vano de la ventana.





- Los dinteles serán de concreto reforzado y deberán calcularse según las condiciones de cada caso.
- g) El refuerzo deberá cumplir con lo estipulado en 503.1 (d, e, f y g).
- h) Como posibles guías para lograr lo indicado en el literal a) anterior, se presentan las tablas 5-III y 5-IV.

Tipo de Solera	Empleando Barras de Refuerzo fy < = 4,227 kg/cm <sup>2</sup>	Empleando Varillas de Alta Resistencia fy > 4,227 kg/cm <sup>2</sup>
S1: Hidrófuga	4 No.3; Estribos No.2 a 20 cm	8 Ø 6.2 mm; Est Ø 4.5 mm a 20 cm
S2: Intermedia	2 No.3; Estribos No.2 a 20 cm	4 Ø 6.2 mm; Est Ø 4.5 mm a 20 cm
S3: Superior (5')	4 No.3; Estribos No.2 a 20 cm	8 Ø 6.2 mm; Est Ø 4.5 mm a 20 cm
	a 135º y eslabones con ganchos de 18 podrá omitirse el gancho del eslabón.	0° salvo que sean electrosoldados de alt

	TABLA 5-IV UBICACIÓN DE SOLERAS (6)
CASAS DE UN NIVEL	CASAS DE DOS NIVELES
	S3: Techo
	S2: Intermedio (8)
S3: Techo	S3: Entrepiso
S2: Intermedia (8,9)	S2: Intermedia (8)
S1:Hidrófuga	S1:Hidrófuga
Cimiento	Cimiento
cumplir con lo estipulado en 503.4 a).	orizontal se sugieren como una posibilidad, debiéndose en todo caso
(7) Ver 503.1 c-9)	
(8) Si la altura libre es mayor de 2.80 m	deberá colocarse más de una solera intermedia.
(9) Ver también 503.4 c).	

## 503.5. REFUERZO VERTICAL INTERBLOQUE PARA MAMPOSTERÍA (PINES) EN CASAS DE UN NIVEL

- a) El refuerzo Interbloque ("pines", colocados dentro del ladrillo tubular o bloque hueco de concreto) es aceptable sólo en paredes no menores de 14 cm de grueso, salvo en el caso de viviendas, cuya área de construcción no exceda de 70 m², donde pueden usarse en paredes de ladrillo de 11 centímetros de ancho. En todo caso el levantado deberá efectuarse con mortero, de acuerdo a la tabla 8-I
- b) El diámetro mínimo para refuerzo vertical será de 3/8" (0.95cm) para varillas con esfuerzo de fluencia entre 2810 kg/cm² y 4,227 kg/cm² (40,000 lb/plg² y 60,000 lb/plg²), y de 6.2 mm, para refuerzo de alta resistencia con un esfuerzo de fluencia mayor de 4,227 kg/cm² (60,000 lb/plg²). El acero de refuerzo deberá cumplir con los requerimientos de la norma COGUANOR NTG 36011:2013.
- c) El área mínima de refuerzo vertical será de acuerdo a lo indicado en 503.3 b).
- d) El refuerzo vertical debe arrancar desde la cimentación y terminar en la solera superior, debidamente anclado a esos elementos de acuerdo a lo estipulado en 503.1 incisos d, e, f y g).
- e) Como guía del refuerzo mínimo vertical podrá usarse el indicado en la Tabla 5-V.



lined



Resolución No. 195-2023

Hoja 31/90

- f) Las separaciones máximas a que pueden estar los refuerzos verticales entre sí, de acuerdo al material de los muros, se indica en la Tabla 5-VI. En esquinas, intersecciones de muros y en ambos extremos de un muro aislado, deberá colocarse refuerzo tipo "A" aunque quede a menor distancia que la estipulada en dicha tabla.
- g) Para la distribución de las barras o varillas en refuerzos tipo "A", en el caso de intersección de muros y esquinas, deberá colocarse una barra o varilla por cada pared que llegue a la misma. En todo caso el área de refuerzo mínimo será el anotado en la Tabla 5-V, o su equivalente en área para barras o varillas de diferentes diámetros a los allí indicados.
- h) Los laterales de los vanos de las puertas y ventanas deberán rematarse por lo menos con refuerzos tipo B tal como se indica en la tabla 5-V.

	TABLA 5 - V	
REFUERZO INTERBLOQUE PARA	MUROS DE MAMPOSTERÍA Tipo A (11)	EN CASA DE 1 NIVEL (10) Tipo B (12)
$fy < = 4,227 \text{ kg/cm}^2 (60,000 \text{ lb/plg}^2)$	4 No 3 (2.84cm²)	1 No 3 (0.71 cm <sup>2</sup> )
fy > 4,227 kg/cm <sup>2</sup> (60,000 lb/plg <sup>2</sup> )	4 Ø 6.2 mm (1.21cm²)	2 Ø 6.2 mm (0.60 cm <sup>2</sup> )
(10) Requiere que los espacios interbloque de mortero y limpios antes de colocar el co pie de la pared. Se demandará una apropia	oncreto. Para limpiar los espacio ada y minuciosa supervisión por	s, se hará una abertura de salida a parte del constructor.
(11) Deberá colocarse distribuido de acuerd 4.5 mm alta resistencia a cada 20 cm.	o a lo indicado en 503.5 g) con esl	abones con gancho a 180º No 2 o 9
(12) Llevará eslabones No 2 o Ø 4.5 mm a	alta resistencia con gancho a 18	80° a cada 20 cm.

Ladrillo tubular y bloque hueco 23		7.00 7.00 7.10	
		5.00	0.80 (*)
de arcilla cocida 12		4.00	0.60
11		3.00	0.75
Bloques huecos de concreto 15	(14)	4.00	0.80
(*) En este caso el refuerzo tipo C	es pin doble.(2 Ø 3/8"	o 2 Ø 6.2 mm alta resisten	cia)

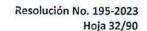
## 504. PAREDES AISLADAS SIN CARGA (TABIQUES Y MUROS PERIMETRALES)

- a) Las paredes aisladas sin apoyo transversal deben diseñarse con elementos de refuerzo vertical y horizontal, capaces de resistir las fuerzas de corte y momento producidas por sismos en dirección perpendicular al plano del muro; con cimentación calculada para el momento flexionante que pueda causar el sismo y considerando adecuadamente la profundidad de cimentación para proporcionar un empotramiento conveniente en el terreno.
- b) Para muros hasta de 2.00 metros de altura, el coeficiente sísmico no será menor de 0.17 y para alturas mayores no menores de 0.33.

c) En casos de terrenos a diferente nivel, los muros deberán calcularse como muros de contención y de acuerdo a los requisitos anteriores.

DE JUNTA DIRECTIVA

FGURADAS





d) Los muros deberán construirse de acuerdo al cálculo respectivo, que podrá ser requerido por el FHA cuando lo considere necesario, pero llenando los requisitos mínimos siguientes:

1) Espesor mínimo	10 cm.		
2) Profundidad mínima de cimentación	40 cm.		
3) Separación máxima de refuerzos verticales	2.00 m.		
4) Separación máxima de soleras	2.00 m (solera remate obligatoria)		

#### **505. ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

Las estructuras de concreto armado se diseñarán de acuerdo al Reglamento vigente del Instituto Americano del Concreto (ACI) y a los requisitos siguientes:

- a) La dimensión mínima de columnas aisladas para edificaciones de un nivel es de 20 centímetros.
- b) Deberá evitarse la construcción de muros u otros elementos que confinen lateralmente a las columnas que formen parte de marcos rígidos en parte de su altura y que ocasionen que su longitud libre resulte menor que el triple de su peralte. En estos casos deberán desligarse los muros de la estructura principal, tomando precauciones para evitar su volteo durante algún sismo, considerando por ejemplo en empotrar el elemento solamente en el nivel inferior, dejándolos libre en los demás extremos y guiándolo en el superior por medio de canales o ranuras.
  - La holgura entre el muro y la estructura no será menor del doble del desplazamiento relativo, calculado suponiendo comportamiento elástico de la estructura y debiendo rellenarse con algún material compresible con aislamiento térmico y acústico por lo menos igual al del material de los muros.
- c) Cuando se utilicen elementos prefabricados de concreto en forma estructural, las conexiones o anclaje de los mismos entre sí y con el resto de la estructura, deberán calcularse y detallarse adecuadamente, de tal forma que las fuerzas debidas a cargas normales y a sismos principalmente sean resistidos y transmitidas convenientemente.
- d) Las estructuras monolíticas de concreto tendrán juntas de dilatación por lo menos cada 30 m en cada sentido.
- e) El concreto que se utilice para la construcción de columnas, vigas, losas y cualquier otro elemento estructural en edificios, tendrá una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 210 kg/cm² (3,000 lb/plg²).
- f) El diseño estructural de edificaciones de muros de ductilidad baja tendrá que cumplir con lo establecido en la Normas NSE de AGIES vigentes al momento de autorización de la licencia.
- g) Se deberán aplicar las combinaciones de carga, establecidas, en la Normas NSE de AGIES vigentes al momento de autorización de la licencia.

#### 506. ESTRUCTURAS DE ACERO

Se diseñarán de acuerdo a las normas vigentes del Instituto Americano para Construcciones de Acero (AISC), debiendo considerarse en particular los detalles que eviten fallas locales o por inestabilidad y que permitan el comportamiento dúctil de los elementos, así como la protección de la estructura contra el calentamiento debido a incendios.

#### 507. CARGAS DE DISEÑO

En todo caso los diseños de techo y/o entrepiso deberán tomarse en cuenta la carga muerta total, así como una carga viva no menor que los valores estipulados a continuación:

a)Techos con pendiente menor de 25%	100 kg/m² (20 lb/ plg²)
b)Techos con pendientes igual o mayor del 25%	75 kg/m² (15 lb/ plg²)
c) Techos con acceso y/o entrepisos	200 kg/m² (40 lb/ plg²)

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, | PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt SECRETARIO OF DE JUNTA DI DIRECTIVA

AS Chich RatingsAA



Resolución No. 195-2023 Hoja 33/90

Todas las estructuras deberán diseñarse contra el efecto de sismos, cumpliendo con los requerimientos establecidos en las Normas NSE de AGIES vigentes al momento de autorización de la licencia. El cálculo de la carga sísmica deberá mostrarse en la memoria de cálculo estructural.

## CAPITULO 6 REOUISITOS PARA INSTALACIONES

#### 600. GENERALIDADES

Por instalaciones se entenderá lo relacionado con plomería, drenajes, electricidad y equipos adicionales, debiendo diseñarse en forma tal que garanticen las siguientes condiciones:

- a) Seguridad de operación para los habitantes.
- b) Capacidad adecuada para prestar el servicio específico.
- c) Duración razonable y economía de mantenimiento.
- d) Servicio ininterrumpido de sus funciones.
- e) Protección contra humedad, corrosión u otros elementos destructivos.

Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos y en lo posible permitir la identificación del fabricante y del tipo o modelo.

Todas las instalaciones deberán ajustarse a las leyes y regulaciones existentes, ya sean municipales o de otras instituciones que les sean aplicables. Cuando existan diferencias con las especificaciones mínimas del FHA, regirán las más estrictas.

Cuando se desee efectuar algún cambio en la planificación, estando emitido el Resguardo de Asegurabilidad respectivo, debe someterse a la consideración del FHA por escrito y a través de la Entidad Aprobada correspondiente, a fin de que éste lo autorice y efectúe el análisis de la variación que pueda sufrir el Resguardo.

## 601. AGUA POTABLE

Toda edificación deberá proveerse de agua potable, en cantidad y presión suficientes para satisfacer las necesidades y servicios de las mismas, de acuerdo a los siguientes requisitos mínimos:

- a) La potabilidad del agua reunirá los requisitos especificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y pueda provenir de servicios públicos establecidos, pozos que reúnan condiciones aceptables o de otras fuentes que llenen las condiciones que sobre el particular estipule el FHA, quien se reserva el derecho de requerir análisis sanitarios del agua cuando lo considere conveniente.
- b) El servicio de agua potable será continuo durante las 24 horas del día.
- c) La dotación mínima aceptable es de un tercio (1/3) de paja (20 m³). Si la fuente de abastecimiento de agua potable es a través de pozo mecánico, no será necesario contar con una reserva adicional del caudal requerido.
- d) La unidad de vivienda mayor de 100m² debe contar como mínimo con instalación para agua caliente en el lavamanos, ducha o bañera de todos los servicios sanitarios. En viviendas menores de 100m² deberán contar como mínimo con instalación para agua caliente en la ducha del servicio sanitario principal. Debiendo dejar ducto seco para calentador de ducha en baños secundarios.
- e) Son aceptables redes de distribución formadas por líneas abiertas dentro de cada unidad habitacional, solamente cuando sirvan artefactos cuya utilización simultánea sea improbable. De otra forma deben diseñarse circuitos cerrados. El diámetro de las tuberías debe estar de acuerdo al cálculo respectivo, pero nunca será menor de 1/2".
- f) En puntos estratégicos de fácil acceso, deben instalarse válvulas de control, que permitan aislar tramos de tubería para operaciones de mantenimiento o reparación, sin que para esto sea necesario cortar el servicio de agua a toda la vivienda o edificio.
- g) Las tuberías deberán ubicarse en áreas no construidas en viviendas y en áreas comunes o ductos de instalaciones en edificios. Solamente en los casos que sea imposible cumplir estas condiciones, el FHA aceptará otra ubicación y en caso de que sea obligado instalar más de una tubería en el interior deben cruzar si es posible los mismos ambientes.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 26

Fitch RatingsAA

DE JUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 34/90

h) Los tipos aceptables de tubería, de acuerdo a la forma de instalación y al servicio que prestan, se especifican en la tabla siguiente. La instalación debe diseñarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

FORMA DE INSTALA	CIÓN	TABL	4 6-I		SEI	RVICIO
Tipo de Tubería	Enterrada	En relleno de Entrepiso	Empotrada	Expuesta	Agua Fría	Agua Caliente
Hierro Galvanizado (1)	NO (2)	SI	SI	SI	SI	SI
Cloruro de Polivinilo (PVC)	SI	SI	SI	NO	SI (3)	SI (4)
Cobre	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Hierro Fundido	SI	SI	SI	SI	SI	

1) Aceptable como mínimo el tipo mediano (MW)

 Aceptable si se protege perimetralmente por lo menos de 3cm de concreto o mortero tipo "A", u otro producto aprobado por el FHA.

Aceptable si no queda expuesta a cambios bruscos de temperatura o daños físicos.

4) Aceptable solamente tubería especial para agua caliente (CPVC).

5) Aceptable si se protege contra daños físicos.

i) Cuando se utilice tubería de cloruro de polivinilo, deberá cumplirse con los siguientes requisitos:

 La salida de los calentadores deberá ser hecha con tubería galvanizada con una longitud mínima de 12", colocando inmediatamente un adaptador de transición especial para este objeto, o en su lugar una unión universal de hierro galvanizado para conectar con tubería de CPVC.

2) En la entrada del agua fría de los calentadores también deberá instalarse una tubería de hierro galvanizado de por lo menos 12" de longitud, colocando inicialmente una válvula de cheque que permita únicamente el ingreso de agua fría hacia el calentador, a esta válvula de cheque se podrá conectar directamente la tubería de PVC.

j) Las tuberías deben colocarse lo más apartado posible de los de drenaje y nunca a un nivel inferior que éstas.

k) En los puntos de cruce entre tubería de agua y drenaje, las primeras deben quedar por lo menos 0.20 m., por encima, protegidas con mortero tipo "A" o concreto en una longitud de un metro hacia cada lado del cruce.

Para los tanques de almacenamiento de agua potable en proyectos de viviendas y edificios de apartamentos se deberán considerarlos siguientes requisitos:

I-1) La capacidad mínima de almacenamiento cuando la fuente de abastecimiento sea a través de pozo será de 1 día del consumo medio diario y cuando la fuente de abastecimiento sea municipal deberá ser de 2 días de consumo medio diario.

I-2) Los tanques elevados o cisternas podrán ser metálicos, plástico rígido, concreto impermeabilizado u otro material aprobado por el FHA. Debiendo tener fácil acceso, esquinas interiores redondeadas y registro para acceso al interior. Los registros tendrán cierre hermético con dispositivos de seguridad y reborde de por lo menos 10 cm. de altura para evitar cualquier contaminación posible.

I-3) Los tanques deben contar con dispositivo de ventilación que permita la circulación del aire pero que evite el ingreso de agua y animales pequeños o insectos al interior.

1-4) Para facilitar el lavado de los tanques debe instalarse drenaje con válvula de fácil acceso y operación, que permita la salida del agua pero que evite la entrada de aguas negras, malos olores o insectos al interior.

1-5) Debe instalarse también tubería de rebose, que permita libremente el rebalse de los tanques, pero que evite la entrada de aguas negras, malos olores o insectos al interior.

**I-6)** La entrada del agua a los tanques se hará por la parte superior y será interrumpida por una válvula de flotador o por un dispositivo automático cuando la alimentación sea por bombeo.

I-7) La salida se hará por la parte inferior y estará dotada de válvula para interrumpir el servicio en tanques elevados. En cisternas, deben dotarse de válvulas de pie cuando el equipo de bombeo trabaje con altura de succión.

1-8) Las fuentes o piscinas no podrán utilizarse en ningún caso como depósito de agua potable.

 Los sistemas de bombeo deberán operar automáticamente, controlados por la demanda de agua, y en ningún caso estarán constituidos por menos de dos unidades impulsadoras.



Resolución No. 195-2023

Hoja 35/90

- I-10) Cuando se utilicen sistemas de bombeo sin tanque elevado, deberán proporcionar como mínimo la demanda máxima probable de los servicios que abastezcan.
- I-11) La presión mínima aceptable para el caso crítico será de 15 lbs/plg² (10.5 metros columna de agua).
- I-12) La presión máxima será de 60 lbs/plg². (42 m.c.a.), debiendo tratarse que no sea mayor de 40 lbs/plg² (28m.c.a.) En caso de excederse del valor máximo estipulado, deberán proveerse los medios adecuados para proteger las salidas y/o artefactos de la presión excesiva.
- I-13) Cuando el agua provenga de un servicio municipal que no garantice la potabilidad del agua, de pozos propios o de otro tipo de fuente, deberá efectuarse un tratamiento de acuerdo a la calidad del agua, pero como mínimo se instalará un sistema de desinfección a base de cloro gaseoso con una dosificación de 1 mg/lt.
- I-14) La construcción de pozos será inspeccionada por el FHA, debiendo efectuarse aforos adecuados que a juicio de la institución garanticen la producción de agua requerida. Si el abastecimiento es mediante pozos únicamente, no será aceptable la construcción de uno solo.
- m) Para cada unidad de vivienda deberá instalarse un medidor de caudal, de tipo aprobado por el FHA, con las válvulas necesarias.
- n) Todas las especificaciones de diseño, instalación funcionamiento y operación deben indicarse en los planos respectivos.

## 602. DRENAJES

- a) Toda vivienda debe dotarse de un sistema "separativo" de drenajes, que garantice la correcta evacuación y disposición de las aguas negras y pluviales. Se podrán aceptar sistemas combinados intradomiciliares cuando así lo permitan las regulaciones municipales o de los organismos de salubridad y el FHA lo considere adecuado.
- b) En caso de que las autoridades locales permitan la descarga temporal de todas las aguas en un colector combinado, el sistema de la vivienda debe unificarse en el "exterior de la propiedad" dejando previstas las facilidades necesarias para efectuar la conexión con el sistema público separativo en el futuro.
- c) Si no se cuenta con drenajes públicos en la zona, deben construirse medios propios de disposición final, ubicados totalmente dentro de los límites de la propiedad.
- d) Cuando el nivel del terreno no permita la evacuación hacia el colector público, deberán construirse medios apropiados de diseño, aceptados por el FHA.
- e) Para instalaciones dentro de edificaciones, lo que no esté contemplado en estas normas, se regirá por la última edición del Código Nacional de Plomería de los EE.UU.

## 602.1. TIPOS DE TUBERÍA ACEPTABLE

Los tipos aceptables se especifican en las tablas siguientes, de acuerdo a la forma de instalación y al servicio que presten. La instalación debe diseñarse de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes.

E LONG	FORMA		TABLA 6-II E INSTALACIÓN			SERVICIO		
Tipo de Tubería	Enterrada	En relleno de Entrepiso	Empotrada	Expuesta	Agua Fría	Agua Caliente		
Hierro Fundido	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
Cloruro de Polivinilo (PVC)	SI	SI	SI	NO (1)	SI	SI		
Concreto	SI	NO	NO	NO	SI	SI		
Hierro Galvanizado	NO (2)	SI	SI	SI	NO	SI		
Lámina Galvanizada	NO	NO	SI (2)	NO	NO	SI		

1) Aceptable si no queda expuesta a cambios bruscos de temperatura o daños físicos.

2) Aceptable si se protege perimetralmente (3cm, mínimo) con morteros tipo "A" concreto, u otro producto aprobado por el FHA.



Resolución No. 195-2023 Hoja 36/90

## 602.2. REQUISITOS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA

- a) Enterrada: debe ubicarse obligatoriamente en áreas no construidas cuando sea posible. En caso contrario son aceptables siempre que se doten de cajas de registro localizados en áreas no construidas a distancias no mayores de 15 metros. En los casos que sea necesario ubicar más de un colector dentro de la casa, debe tratarse de que crucen los mismos ambientes.
- En Entrepisos: deben instalarse dentro del relleno superior, no siendo aceptables empotradas en la losa respectiva.
- c) Empotrada: es aceptable que la tubería quede empotrada en muros, siempre que no afecte miembros estructurales y que quede protegida adecuadamente con mortero tipo "A", concreto u otro material aprobado por el FHA. Las tuberías dentro de agujeros de ladrillo tubular no se aceptarán si a juicio del FHA no quedan suficientemente protegidas.
- Expuesta: aceptable únicamente cuando a criterio del FHA no afecte las condiciones arquitectónicas de la vivienda y no quede expuesta a posibles daños.
- e) Intersecciones: son aceptables en ángulo recto, únicamente cuando se oriente el flujo por medio de yee + codo a 45°, yee sanitaria, o caja de registro con canalización adecuada en el fondo.
- f) Cambios de dirección: no son aceptables en ángulo recto, debiendo efectuarse por medio de codos de radio largo, varios codos menores de 90º o cajas de registro.
- g) Cajas de Registro para tubería enterrada: deben localizarse en los puntos que a continuación se especifican y obligatoriamente cuando sea posible en áreas no construidas.
  - 1) En extremos iniciales de ramales horizontales.
  - 2) En cambios de dirección horizontal o vertical.
  - 3) En extremos inferiores de bajadas pluviales.
  - 4) En cambios de diámetro.
  - 5) En intersección de tuberías.
  - 6) A distancia no mayores de 15 m, en tramos rectos.
  - 7) A final de colectores pluvial y sanitario (sifonadas).
- Para facilitar la limpieza y mantenimiento de las tuberías, se dotarán de registros en los extremos iniciales y a distancia no mayores de 15 m.
- i) En edificios en condominio, los colectores generales deben quedar en áreas comunes y preferiblemente en ductos para instalaciones.
- j) Las bajadas de agua pluvial no pueden usarse como tuberías de ventilación del sistema de drenaje sanitario.

## 602.3. REQUISITOS PARA DRENAJE PLUVIAL

Su único objetivo debe ser la evacuación de las aguas provenientes de la escorrentía producida por la precipitación pluvial, debiendo diseñarse el sistema de acuerdo a los requisitos siguientes:

- a) La pendiente mínima para techos y áreas impermeables es de 1 %.
- b) Los sumideros de techos deben ubicarse adecuadamente con el fin de facilitar la evacuación del agua, no siendo aceptables localizaciones que a juicio del FHA presenten obstáculos que dificulten el escurrimiento hacia ellos. Las bocas de los mismos deben protegerse con rejillas de material inoxidable, que eviten el ingreso de objetos extraños a las tuberías.
- c) Las bajadas deben ubicarse si es posible en paredes que den al exterior de la edificación, protegidas adecuadamente con mortero tipo "A" concreto u otro material probado por el FHA.





Hoja 37/90

d) El área máxima para drenar con un bajante, según su diámetro es la siguiente:

TABLA 6 - III						
Diámetro (pulgadas) Área máxima (m²)*						
2	30					
2 1/2	60					
3	100					
4	210					
6	625					

- e) Deben ubicarse reposaderas de tamaño adecuado en las áreas que a continuación se especifican, a menos que sea posible drenarlas en otra forma que el FHA acepte: patio de servicio, carport, garage, jardines poco permeables, puntos bajos, u otros lugares que el FHA determine. Las reposaderas que drenen aguas que no sean únicamente de origen pluvial, deben conectarse al sistema sanitario.
- f) Las gárgolas son aceptables siempre que su ubicación no presente molestias ni problemas y descarguen sobre pozos receptores de diseño aprobado por el FHA, debiendo contar con tubería de drenaje conectada al sistema pluvial de la vivienda.
- g) Los diámetros requeridos para tuberías horizontales, según su pendiente y área de drenar, se especifican en la tabla siguiente, siendo aceptables diámetros mínimos de 4" en áreas exteriores y 6" para áreas interiores.

1000	T. E. S	13.7	TA	BLA 6 - 1	TV .	- JUNE		TY THE	N FR
.,				PE	NDIENTI	1			
Diámetro Pulgs.	1.0%	1.5%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%
			Á	REA MÁX	IMA A DR	ENAR EN	M <sup>2</sup>		
4					143	154	165	175	184
6			351	382	428	458	489	519	535
8		642	764	840	917	993	1055	1116	1177
10	963	1162	1360	1513	1651	1788	1911	2018	2125
12	1544	1895	2186	2446	2675	2905	3103	3287	3455
15	2828	3470	3990	4464	4892	5290	5642	5993	6330
18	4587	5642	6498	7278	7966	8608	9204	9755	10290

Área máxima a drenar calculada basado en una intensidad de lluvia de 20 cm., por hora y al 85% de la capacidad de la tubería, según la fórmula de Prandtl Colebrook. Los valores a la izquierda de la línea quebrada no son utilizables, por provocarse velocidades muy bajas al trabajar parcialmente llena la tubería.

- h) Los techos planos o inclinados llevarán medias cañas o canales colectores y bajadas pluviales cuando el agua de lluvia pueda descargar a la vía pública, a predios vecinos o provocar humedades en los muros propios o colindantes.
- Los balcones, voladizos y en general cualquier saliente deberán drenarse de manera que se evite absolutamente la caída y escurrimiento del agua de lluvia sobre las aceras.
- j) Las juntas de dilatación, construcción etc., expuestas a la intemperie deberán cubrirse con tapajuntas que impidan el paso del agua y que sean a prueba de roedores.



Resolución No. 195-2023 Hoja 38/90

## 602.4. REQUISITOS PARA DRENAJE SANITARIO

Su único objetivo debe ser la evacuación de las aguas que no provengan de la precipitación pluvial: sanitarios, cocina, lavado, garage, carport, etc., debiendo diseñarse de acuerdo a los requisitos siguientes:

- a) El FHA se reserva el derecho de aceptación del tipo de artefactos propuestos.
- b) Las tuberías que sirvan un solo artefacto tendrán como mínimo los diámetros siguientes:

TABLA 6 – V					
Artefacto	Diámetro Mínimo				
Ducha y/o Artesa	2"				
Bidet	1 1/2"				
Inodoro	4"				
Lavamanos	1 1/2"				
Lavadora	2"				
Lavatrastos	2"				
Pila	2"				
Reposadera en piso	1 1/2"				

- c) Todos los artefactos deben dotarse de sifón, cuyo sello hidráulico tiene una altura mínima de 5 centímetros. Para los artefactos que no traen incluido el sifón, son aceptables las unidades prefabricadas o cajas sifonadas de diseño aprobado por el FHA. Los sellos de estas cajas no deben formarse nunca con aquas provenientes de inodoros.
- d) Eldiámetro decolectores debe estar de acuerdo al número y tipo de artefactos que sirva, pero en ningún caso debe ser menor que los especificados a continuación.
  - Colector sin aguas de inodoros 4"
  - 2) Colector con aguas de inodoros 6" (concreto)
  - 3) Colector con aguas de inodoros 4" (PVC).
- e) Las tuberías enterradas deben tener una pendiente máxima de 6%, y mínima del 2%.
- f) Las tuberías en entrepisos deben tener una pendiente mínima del 1%.
- g) Las bajadas deben ser por lo menos de la misma calidad que las tuberías horizontales que drenen y de diámetro no menor que el del mayor ramal horizontal que sirvan. De ser posible deben localizarse en paredes exteriores de la edificación, protegidas convenientemente con mortero tipo "A", concreto, u otro material aprobado por el FHA.
- h) La disposición final por medio de un sistema propio deberá contar con planta de tratamiento para todo proyecto habitacional en el que se construyan más de 15 viviendas. Deberá presentarse el diseño y cálculo de la planta realizado por Compañía Especializada o Profesional Ingeniero Sanitario, no siendo aceptables fosas sépticas con pozos de absorción. Los proyectos que consten de hasta 15 viviendas o aquellos proyectos que su lote típico y promedio sea mayor de 700m² de terreno inclusive, si se podrá aceptar fosas sépticas. Si las entidades estatales encargadas de velar por el saneamiento ambiental tienen mayores exigencias, se requerirá lo que ellas establezcan.
- i) Las fosas sépticas deben llenar los siguientes requerimientos: Deben construirse con materiales resistentes a las aguas negras y a los gases que se produzcan, siendo aceptables el concreto reforzado, mixto u otro material que el FHA considere adecuado. Las fosas de mixto o concreto deben tener un acabado interno con 0.02 m., de mortero tipo "A".
  - Su ubicación debe efectuarse tomando en cuenta la localización de las instalaciones de agua potable, estructuras y facilidades para el acceso, mantenimiento y conexión futura del sistema de la edificación con la red municipal o pública. En todos los casos la fosa deberá quedar lo más próxima posible a la calle de acceso al terreno.

Distancia mínima recomendable a fosa séptica

- Lindero de propiedad 2.00 m.
- · Cimientos u otras estructuras 2.00 m.
- Tuberías de agua potable 1.00 m.

Deben dejarse construidas hasta el límite del terreno, las facilidades para efectuar en el futuro la conexión con el sistema público.



Resolución No. 195-2023 Hoja 39/90

El volumen útil de cada fosa se determinará de acuerdo con el cálculo respectivo, pero en ningún caso podrá ser menor de 160 litros / persona. En sistemas colectivos, se exigirá la separación del volumen total requerido en varias fosas que trabajen en paralelo. El ancho útil no debe ser menor de 1.00 metros.

La profundidad útil debe estar entre 0.75 y 1.50 m.

El espacio libre entre el nivel máximo y la cubierta de la fosa debe ser por lo menos un 30% de la profundidad útil.

Para orientar el flujo, a la entrada y salida, pueden usarse pantallas de concreto reforzado o tees del mismo diámetro que el colector final, cuya penetración bajo el nivel máximo debe ser del 30 y 40% de la profundidad útil, respectivamente.

La parte superior de las pantallas o tees debe quedar más baja que la cubierta de la fosa (unos 0.05 m.)

La tubería de salida debe quedar más baja que la de entrada (0.05 m). Debe colocarse tubería de ventilación, cuyo extremo libre quede en un punto aprobado por el FHA, debiendo tener un diámetro no menor de 1" y ser de material no atacado por los gases que evacúe.

Deben construirse dos accesos, sobre la entrada y salida, con dimensiones mínimas de  $60 \times 60$  cm., debiendo quedar como máximo a 0.20 m., bajo el nivel de jardines y áreas del mismo, en áreas con piso (patios de servicio, por ejemplo). Las tapaderas deben ser fácilmente removibles, pero deben garantizar un cierre hermético e impermeabilidad absoluta.

Cuando el FHA lo considere necesario, las fosas deben contar con drenaje para su limpieza, conectado a un pozo especial para tal propósito. Debiendo ser de tubería de 6" por lo menos, con la válvula respectiva.

- j) Los pozos de absorción deben llenar los siguientes requisitos: Deben ubicarse en áreas no construidas y obligatoriamente en jardines cuando sea posible, a las distancias mínimas siguientes, a menos que el FHA acepte otra localización por las características especiales del inmueble.
  - Lindero de Propiedad 3.00 m.
  - Cimientos y otras estructuras 3.00 m.
  - Tuberías de agua 3.00 m.

Si a criterio del FHA, algún pozo presenta la posibilidad de contaminar aguas subterráneas de posible aprovechamiento para abastecimientos de agua potable, no será aceptable.

La profundidad requerida dependerá de la permeabilidad de los estratos que conformen el subsuelo, debiendo presentarse al FHA los resultados de las pruebas de infiltración efectuadas. La descarga de las aguas al pozo debe orientarse adecuadamente para evitar la erosión de sus paredes y el fondo del mismo debe protegerse con una cama de piedra de 0.75 m., de altura

como mínimo.

Los pozos deben dotarse de tapaderas de concreto reforzado apoyadas sobre brocales de ladrillo de punta, de por lo menos un metro de altura. Debiendo contar con bocas de registro, que deben cumplir con los mismos requisitos que para fosas sépticas.

En caso de suelos no estables, se requerirá la protección de la pared lateral de los pozos contra posibles derrumbes.

En condiciones especiales, el FHA se reserva el derecho de requerir la construcción de más de un pozo de absorción, en cuyo caso deberán quedar conectados en serie, por rebalse.

En cualquier caso, debe quedar área disponible para la construcción de otros pozos en el futuro. Para el efecto de la limpieza de las fosas cuando el FHA lo considere necesario, deberá contarse con un pozo pequeño para este propósito únicamente, con una capacidad mínima igual al doble del de la fosa séptica.

## 603. ELECTRICIDAD

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

EGURADAS F.

Toda vivienda deberá dotarse de instalaciones eléctricas que cubran las necesidades de la misma en cuanto a iluminación artificial y otros usos de la corriente. Deben planificarse en forma tal, que faciliten la ejecución de ampliaciones razonables, sin requerirse para el efecto trabajos demasiado complicados. Las instalaciones deberán llevarse a cabo de acuerdo con las normas FHA y al Reglamento de la Empresa Eléctrica de Guatemala. Cuando existan regulaciones diferentes de estas instituciones sobre el mismo tópico, se exigirá el cumplimiento de la más estricta.

Junear )

Hoja 40/90

DE JUNTA DIRECTIVA

## a) LOCALIZACIÓN DE SALIDAS PARA ILUMINACIÓN

Toda unidad habitacional, vivienda o apartamento, deberá contemplar en áreas interiores las salidas de iluminación que puedan ubicarse en cualquier lugar del ambiente considerado con el fin de producir el efecto de iluminación que se desee. Sin embargo, todo ambiente deberá contar con una salida para lámparas o foco, aunque inicialmente no se requiera su utilización.

Los ambientes exteriores, tales como patios, jardines, balcones, porches de entrada, carports, deberán contar con salidas para iluminación cuya ubicación será aprobada por el FHA. Así mismo, deberán proveerse las unidades para closets-vestidores.

En todas y cada una de las salidas, deberán dejarse colocadas las cajas y plafoneras correspondientes.

## b) LOCALIZACIÓN DE TOMACORRIENTES

En la tabla 6-VI se específica el número mínimo aceptable de tomacorrientes y las alturas recomendables de colocación.

	TABLA 6 - VI		THE RESERVE OF LABOUR.	
	COLOCACIÓN DE TOMACORRIEN			
Ambientes	Número mínimo de unidades	Altura	Observaciones	
Dormitorio	En dormitorio principal:  1 para TV  1 para mesa de noche.  En dormitorio/s secundario/s:  1 tomacorriente (1)	0.30 m		
Sala, Comedor, Estudio	1 por cada 6 metros de perímetro (1)	0.30 m	Para perímetro menor de 12m: 2 unidades po ambiente.	
Baño completo y Medio	1 junto al lavamanos	1.40 a	Aceptable lámpara de parec	
Baño (Visitas)	177	1.50 m	con tomacorriente.	
Lavandería	1 para lavadora (110v)	0.30 m		
	1 secadora (220v/ 240v)	0.30 m		
	1 para plancha (1)	1.20 m		
Espacio para lavadora y	1 para lavadora (110v) (1)	0.30 m	Todos estos tomacorriente	
secadora	1 secadora (220v/ 240v)	0.30 m	deberán quedar alambrado	
	1 calentador (220v/ 240v en apartamentos)	0.30 m	por ser considerados de uso inmediato.	
Cocina	1 para mesa de trabajo (1)	1.20 m		
	1 para refrigerador	0.30 m		
	1 para estufa (3)	0.30 m		
	1 para calentador (4)	0.30 m		
Carport o Garage	arport o Garage 1 unidad (1). (5)			
Pasillos	1 por cada 5m de longitud o fracción (1)	0.30 m		
Vestíbulos en Edificios	1 por cada 12 m² (1)	0.30 m		

(1) Obligatoriamente deben ser unidades dobles.

(2) El espacio para lavadora y secadora es obligatorio para unidades habitacionales mayores a 44 m².

(3) En viviendas es aceptable que solamente se coloquen los ductos y cajas correspondientes para el futuro alambrado y colocación de flipones cuando la estufa cuente con ducto y manguera para instalación de gas. En apartamentos el tomacorriente para estufa es obligatorio, y debe dejarse alambrado por ser considerado de uso inmediato, una vez no se cuente con instalación de gas.

(4) En toda unidad habitacional (vivienda y apartamento) será aceptable que se coloquen solamente los ductos y cajas correspondientes para el futuro alambrado y colocación de flipones del tomacorriente 220V, cuando cuente con instalaciones para electroducha.

(5) Para estacionamientos colectivos en edificios será necesario contar con tomacorrientes dobles para apoyo de la administración por mantenimiento, la cantidad y ubicación de estos quedará a discreción de cada promotor.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do: Nivel, Oficina 20, I PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 41/90

## c) LOCALIZACIÓN DE INTERRUPTORES

Deben colocarse dentro del ambiente que sirvan, del lado opuesto al que se abran las puertas y lo más cercano posible a ellas, a una altura recomendable de 1.20 metros. Los interruptores de luces exteriores deben ubicarse en puntos funcionales, dentro de la vivienda. Todos los ambientes que tengan varios accesos deberán contar con interruptores que controlen la iluminación desde cada uno de ellos, a menos que este requisito oblique la colocación de unidades a distancia menores de 6.00 metros, en cuyo caso será aceptable una sola en el lugar más accesible.

## d) CIRCUITOS

Para las salidas de iluminación y tomacorrientes de uso general, excluyendo los correspondientes a estufas, calentadores, etc., deberá proveerse un circuito de 15 o 20 amperios por cada 12 o 16 unidades como máximo, debiendo estar distribuido el total de salidas en forma equitativa entre los circuitos que se instalen. En edificios, los circuitos que sirvan salidas en áreas comunes deben estar separados de los de las viviendas, debiendo colocarse los contadores de todos los servicios en un lugar fácilmente accesible desde la calle y protegidos contra el acceso de niños o personas ajenas a su cuidado y mantenimiento.

El calibre de los conductores está de acuerdo al cálculo respectivo, pero en ningún caso será menor que el No. 12AWG, aceptándose el No. 14 únicamente para regresos de interruptores.

## e) CAJAS DE DISTRIBUCIÓN

En viviendas, deben colocarse en un lugar fácilmente accesible en el interior de las mismas, preferiblemente en el área de servicio y nunca en un lugar oculto a la vista, a una altura máxima de 1.75 metros sobre el nivel del piso. Deberán contar con el número necesario de flipones de acuerdo a los circuitos de uso inmediato y tener capacidad para la instalación de por lo menos 2 más en el futuro para la electroducha (debiendo dejar un ducto seco para su instalación).

En edificios deberán instalarse cajas de distribución adicionales para los servicios comunes, ubicadas en espacios que sean de fácil acceso para el personal administrativo o de servicio del proyecto, y protegidas adecuadamente contra el acceso de niños y personas ajenas al edificio.

### f) DUCTOS

Podrán utilizarse ductos de cualquier material aprobado por el FHA: polietileno, cloruro de polivinilo y metálicos debiendo protegerse adecuadamente con mortero tipo "A" o concreto cuando se instalen enterrados o empotrados en muros. Deben ser de un diámetro adecuado, según el número y calibre de los alambres que conduzcan. Todas las uniones deben ser perfectamente impermeables, y los ductos que se coloquen en losas de concreto deben instalarse sobre la cama de refuerzo, amarrados adecuadamente para evitar desplazamientos en el momento de la fundición. Las cajas que se usen deben ser metálicas y del tamaño adecuado a las unidades eléctricas correspondientes. Los ductos de tubería para las cajas de los tomacorrientes 220v/240v deberán de ser independientes dentro de cada unidad habitacional.

### g) OTRAS INSTALACIONES

En toda unidad habitacional deberán dejarse los ductos para salidas de cable para TV e Internet por lo menos en sala y dormitorio principal. Dejándolas en forma tal que al requerir su uso no se requiera efectuar más trabajo que el alambrado respectivo en un futuro. La salida para teléfono quedará a criterio de cada promotor incorporarla dentro de las instalaciones entregadas a las unidades habitacionales.

En viviendas deberá colocarse como mínimo ducto seco y salidas para instalación de timbre. En el caso de edificios de apartamentos en propiedad horizontal que cuenten con una recepción o con un sistema que permita el anuncio de visitas a los residentes de los apartamentos, no será necesario la instalación de timbres en cada unidad habitacional, pero si deberán explicar por escrito, apoyado con planos y diagramas, cómo será el proceso de anuncio de visitas.

El FHA se reserva el derecho de requerir en edificios de apartamentos las balizas de navegación (luz roja con control de foto celda) cuando la altura y/o ubicación del edificio lo amerite. El pararrayos y la tierra física para el circuito principal del edificio serán obligatorios para protección de los sistemas eléctricos con los que

tuente cada apartamento.

FOMENTODE

SECRETARIO

DE JUNTA DIRECTIVA GURADAS F.

wenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 42/90

## 604. GAS

En toda unidad habitacional que se proyecte la instalación de aparatos o artefactos que trabajen con gas, deberán cumplirse los requisitos estipulados a continuación:

- a) Los tambos de gas se colocarán a la intemperie, en lugares ventilados, donde no queden expuestos a daños accidentales por personas, vehículos u otros medios. En edificios de apartamentos, deberán protegerse por medios adecuados que eviten el acceso de niños, y personas ajenas al manejo, mantenimiento y conservación del equipo.
- b) Los tambos se colocarán sobre un piso debidamente nivelado, donde no exista peligro de llamas o materiales inflamables como madera, pasto o hierba y protegidos debidamente para evitar riesgos de incendio y explosión.
- c) Las tuberías de conducción de gas deberán instalarse ocultas en el subsuelo o paredes.
- d) Los calentadores de gas para agua podrán colocarse solamente en áreas descubiertas o en cocinas. En el último caso deberán quedar adosados a alguno de los muros que limitan con el exterior.
- e) Los tipos aceptables de tubería para la conducción de gas son: Cobre, hierro galvanizado protegido perimetralmente con sabieta o concreto al colocarse enterrada, 3 cm. mínimo. El Cloruro de Polivinilo (PVC) con un diámetro mínimo de 1 pulgada protegido en la misma forma cuando se instale enterrada o empotrada en muros como medio para encamisar manquera flexible de gas.
- f) En edificios de apartamentos se deberá:
  - Ubicar extinguidores de polvo químico en cada nivel, y como mínimo un extinguidor por cada escalera en cada nivel.
  - Proveer de equipo de detección de humo y/ o concentración de gas en pasillos y dentro de los apartamentos cerca de salidas de la instalación de gas.
  - 3) Proveer de un sistema de alarma contra incendios.
  - 4) Proveer de un sistema de supresión de incendio por medio de mangueras con sus gabinetes con equipo de bombeo según código NFPA 20 dedicado para este propósito, siempre y cuando esto sea normado por el Ministerio de Energía y Minas.





Resolución No. 195-2023 Hoja 43/90

## SEGUNDA PARTE REQUISITOS MÍNIMOS DE CONSTRUCCIÓN

## **CAPITULO 7** REQUISITOS GENERALES DE ACEPTABILIDAD

### 700. GENERALIDADES:

a) Estos requisitos mínimos se han establecido para consequir la seguridad física, comodidad y estética de las viviendas en los aspectos de la construcción, combinando en forma adecuada los factores fundamentales que intervienen en la misma: materiales, procedimientos y mano de obra.

b) Los requisitos de estas Normas son esencialmente mínimas, pero además se requerirá el cumplimiento de todos los reglamentos y normas municipales y de otras instituciones estatales, que sean aplicables. En todo caso si los requisitos municipales u otros establecidos contienen disposiciones diferentes a las del FHA, regirán las más estrictas. El FHA no asume ninguna responsabilidad de comprobar el cumplimiento de los Códigos y Reglamentos vigentes de otras instituciones o de hacer interpretaciones relacionadas con su aplicación en casos específicos.

c) Cuando existan condiciones especiales, o surjan durante la construcción, requiriendo precauciones mayores a las usuales, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas está facultada para requerir los trabajos adicionales que considere necesarios.

d) Cuando se desee efectuar, algún cambio con posterioridad a la emisión del Resguardo de Asegurabilidad respectivo deberá solicitarse al FHA por escrito y a través de la Entidad Aprobada correspondiente, a fin de que éste lo autorice y efectúe el análisis de la variación que pueda sufrir el Resquardo. La solicitud deberá presentarse con la debida anticipación y deberá describir en forma clara y completa los cambios propuestos, los cuales podrán efectuarse en la obra hasta el momento que el FHA los apruebe por escrito.

## 701. MATERIALES Y EQUIPO:

a) Deberán ser los apropiados de acuerdo a normas aceptables y prácticas establecidas y en caso de duda sobre su aceptabilidad, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas podrá exigir pruebas de laboratorio, a realizarse por cuenta del constructor en un laboratorio aceptado por el FHA.

b) En caso de innovaciones en materiales o equipos, podrán autorizarse siempre que la Subgerencia de Proyectos y Viviendas tenga la documentación sobre ensayos y pruebas de los mismos, así como amplia información sobre calidad, funcionamiento y todos los datos necesarios para comprobar la bondad de lo propuesto, reservándose el FHA el derecho de aceptar la información presentada de acuerdo a su procedencia y calificación de la misma.

## 702. PROCEDIMIENTOS:

Deberán ser los apropiados de acuerdo a normas aceptables y prácticas establecidas y en caso de nuevos métodos de construcción se procederá a analizarlos para establecer su bondad, tanto del sistema propuesto como el de su aceptación general, debiéndose aplicar la guía correspondiente. Para dicho análisis se adoptará un procedimiento similar al indicado para innovaciones en materiales o equipos.

### 703. MANO DE OBRA:

El hecho de que en una obra se cumpla con los requisitos en cuanto se refiere a materiales, procedimientos, planos y especificaciones, no implica que se le considere aceptable. La mano de obra empleada tiene igual o mayor importancia que los anteriores y la mala calidad de la misma será causa suficiente para denegar la aprobación de la construcción, ya sea por rechazo total o parcial de esta, esté terminada o en proceso de construcción.

## 704. SUPERVISIÓN:

med

SECRETARIO

DE JUNTA

DIRECTIVA GEGURADAS F.M

Toda obra deberá estar bajo la responsabilidad y supervisión directa de un Arquitecto o Ingeniero Civil Colegiado Activo.

La falta de cumplimiento de esta condición dará lugar a la no aceptación de la obra para fines del Seguro de Hipoteca respectivo.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 · 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Hoja 44/90

## 705. INSPECCIONES:

a) El FHA efectuará las inspecciones reglamentarias, selectivas y las que juzgue necesarias para determinar el cumplimiento de todo lo propuesto en planos y descripción de materiales aprobados por el mismo, así como los presentes requisitos de construcción.

b) Siempre que a juicio del Ingeniero Inspector del FHA deban efectuarse pruebas en determinados materiales, el constructor está obligado a proporcionar las muestras necesarias en el momento que se soliciten. El Ingeniero Inspector queda obligado a llevar estas muestras al Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería, para que sean efectuadas las pruebas necesarias, cuyo costo correrá por cuenta del constructor.

c) Mientras dura la construcción, deberán mantenerse en la obra los planos y especificaciones de materiales aprobados por el FHA, así como un rótulo de identificación de la obra en un lugar visible desde la calle, con el No. de caso FHA, la dirección municipal y la identificación del lote y manzana respectivos. El rótulo debe mantenerse en buen estado hasta que se efectúe la 3ª. Inspección Reglamentaria, debiendo ser de 30 x 60 centímetros, en color blanco con letras negras, en lámina galvanizada lisa o madera de buena calidad.

d) Todo inmueble deberá superar satisfactoriamente, a juicio del FHA, todas y cada una de las inspecciones que efectúe, para completar el Resguardo de Asegurabilidad y así hacer factible la emisión del Seguro de Hipoteca respectivo. Las inspecciones deberán ser solicitadas con 24 horas de anticipación, en días hábiles para el FHA, y las cuales se atenderán de acuerdo al número de inspecciones solicitadas.

## 705.1. ETAPAS REGLAMENTARIAS DE INSPECCIÓN:

Regularmente se harán las siguientes inspecciones reglamentarias:

- a) Primera Etapa: Cimentación (excavaciones formaletas, instalaciones, refuerzo de cimientos y columnas, etc.)
- b) Segunda Etapa: Losas de entrepiso y/o techo (formaleta, refuerzo, instalaciones, columnas, paredes de carga, etc.)
- c) Tercera Etapa: Construcción terminada (debiendo estar concluida la urbanización según lo aprobado por el FHA y realizadas las conexiones de agua y drenaje). La 3ª. Inspección Reglamentaria no podrá efectuarse si la casa está o ha sido ocupada. En caso de que el constructor no solicite la 3ª. Inspección Reglamentaria por razones de venta al contado o de otra cualquiera, deberá notificarlo al FHA por escrito a través de la Entidad Aprobada correspondiente, en un máximo de 30 días después de ocupada la vivienda.

Cuando el tipo de construcción lo requiera, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas podrá fijar mayor número de inspecciones reglamentarias.

## 705.2. OTRAS INSPECCIONES:

Por situaciones especiales de la construcción, tales como condiciones irregulares del terreno, procedimientos constructivos no usuales, etc., podrán fijarse inspecciones adicionales a las reglamentarias dentro de estas etapas.

## 705.3. INSPECCIONES SELECTIVAS:

La Subgerencia de Proyectos y Viviendas podrá efectuar durante el proceso de construcción las inspecciones adicionales a las anteriores que crea convenientes, con el fin de comprobar selectivamente la mano de obra empleada, calidad de materiales, métodos, etc.

### 705.4. RECHAZOS Y REINSPECCIONES:

Al no aceptarse una de las etapas reglamentarias inspeccionadas, deberá solicitarse Re-inspección de la misma, tan pronto sea corregida la causa del rechazo.

## 705.5. SOLICITUDES DE INSPECCIÓN:

FOMENTO

SECRETARIO

DE JUNTA DIRECTIVA

EGURADAS F.

Las solicitudes para inspecciones reglamentarias o re-inspecciones, deben solicitarse directamente al FHA, en días y horario hábil por lo menos con 24 horas de anticipación más el tiempo de transporte desde la Ciudad de Guatemala.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656, 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 45/90

## 706. CONDICION DE ACEPTABILIDAD PARA LA EMISIÓN DE SEGUROS DE HIPOTECA

Una de las condiciones indispensables para la emisión del Seguro de Hipoteca, es que el inmueble respectivo haya superado todas y cada una de las inspecciones reglamentarias o selectivas que efectúe el FHA, previamente a la escrituración e inscripción en el Registro de la Propiedad del inmueble.

# CAPITULO 8 MATERIALES Y PRODUCTOS

## **800. GENERALIDADES:**

Los materiales y productos utilizados en cualquier obra deben ser de clase y calidad aceptable, de manera que llenen los requisitos mínimos para tener:

- a) Adecuada resistencia estructural, establecida por las normas respectivas.
- b) Adecuada resistencia al uso y los elementos (intemperie).
- c) Razonable durabilidad y economía de mantenimiento.

La Subgerencia de Proyectos y Viviendas está facultada para requerir pruebas selectivas de laboratorio, para comprobar las características anteriores, debiendo efectuarse por cuenta del constructor en un laboratorio aceptado por el FHA.

### 801. CONCRETO REFORZADO:

El concreto a usarse deberá ajustarse a las últimas normas vigentes del "Instituto Americano del Concreto" (ACI).

## 801.1. CEMENTO:

El cemento a usarse para el concreto será PORTLAND TIPO I, de uso general Normas ASTM C-150. Otros tipos de cemento deberán ser aprobados por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas previamente a su utilización.

### 801.2. AGREGADOS:

- a) Los agregados finos para concreto podrán ser: arena de río, artificial o de origen volcánico aceptable, exenta de material orgánico u otras materias nocivas, debiendo cumplir las normas ASTM C-33.
- b) Los agregados gruesos para concreto podrán ser: piedra triturada, grava, material de origen volcánico u otros materiales inertes de características similares a los mencionados, libres de materias nocivas, debiendo cumplir las normas ASTM C-33. El tamaño máximo del agregado grueso será de 1 ½ pulgadas, pero nunca será mayor de 2/3 del espacio libre mínimo entre barras de refuerzo, 1/5 de la menor dimensión entre formaletas o 1/3 del espesor de losas. Para fundición de columnas inter- block el tamaño máximo será de 3/8".
  Los agregados finos y gruesos se suministrarán y dosificarán por separado.

## 801.3. AGUA:

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

Deberá estar libre de materias orgánicas u otras sustancias nocivas al concreto. Norma AASHO - T - 26.

### 801.4. DOSIFICACIONES PARA CONCRETO:

Las proporciones de cemento, agregados y agua, deberán dosificarse de manera que produzcan una mezcla de trabajabilidad, durabilidad y resistencia requerida.

 a) Cemento: la proporción de cemento será determinada por el diseño respectivo, pero en ningún caso será menor de 5 sacos por metro cúbico de concreto.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 46/90

b) Agua: para concreto sin refuerzo, la máxima cantidad de agua a usarse será de 7 ½ galones por saco de cemento. Para concreto reforzado en construcciones impermeables de la máxima cantidad de agua a usarse será de 6 galones por saco de cemento. El contenido específico de agua incluye la humedad existente en el momento de efectuar la mezcla, de los agregados bajo condiciones normales, la cual debe comprobarse adecuadamente, dependiendo de las condiciones atmosféricas prevalecientes en el área donde se construya, u otros factores especiales.

## 801.5. ASENTAMIENTO (SLUMP):

La plasticidad del concreto será tal que el asentamiento en el cono de Abrahms esté comprendido entre 2  $V_2$  y 10 cm., según lo especificado en el Código vigente del American Concrete Institute para los diferentes elementos estructurales. El uso de mezclas más secas o fluidas deberán ser aprobadas por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas previamente.

### 801.6. RESISTENCIA:

El concreto tendrá una resistencia promedio a la compresión a los 28 días, dentro de los límites fijados por el Código vigente del ACI, no menor que la requerida por el diseño. En ningún caso se aceptará concreto con resistencia menor del 140 Kg/cm² (2000 lbs/plg²). Y para fines estructurales no menor de 210 Kg/cm² (3,000 lbs/plg²).

## 801.7. PRUEBAS:

La Subgerencia de Proyectos y Viviendas requerirá pruebas periódicas de resistencia a la compresión u otras que estime convenientes, las cuales deberán hacerse por cuenta del constructor en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería o en otro laboratorio aceptado por el FHA para comprobar el cumplimiento de los requisitos de diseño, de acuerdo con las normas ASTM correspondientes.

### 801.8. RESISTENCIAS INSUFICIENTES:

Cuando se tenga duda del cumplimiento de los requisitos de diseño, deberán efectuarse pruebas con núcleos de concreto de la zona dudosa. Si el ensayo de los núcleos de concreto suministra resultados superiores a los valores de diseño se aceptará la parte dudosa, en caso contrario será menester reforzarla o demolerla, previa autorización del FHA.

El número mínimo de núcleos de concreto será de 5 por cada 40 m³ de concreto, pero en ningún caso será de 3 en total.

### 801.9. REFUERZO PARA CONCRETO Y MAMPOSTERÍA:

- a) Las barras de refuerzo para concreto o para mampostería tendrán un punto de fluencia no menor a 2,325 kg/cm² (33,000 lb/plg²). Deberá llenar los requerimientos de la Norma ASTM A-615.
- b) El acero de alta resistencia, en forma de alambres lisos o corrugados, o conformando malla electrosoldada, tendrá esfuerzo a punto cedente entre 4,227 kg/cm² y 5,284 kg/cm² (60,000 y 75,000 lb/plq²) y se regirá por las especificaciones ASTM A-62, A-185 y A-497.
- c) Las barras de refuerzo con diámetro igual a 9.53 mm (3/8") o más, serán barras deformadas, con corrugaciones que cumplan con la Norma ASTM A-305 o A-615. Las de diámetros menores podrán ser lisas.
- d) Salvo que se demuestre lo contrario en la memoria de cálculo correspondiente, se considera inaceptable el empleo de acero de alta resistencia en los siguientes casos:
  - d-1) En columnas y vigas aisladas que formen parte de marcos rígidos diseñados con el concepto de "marco rígido dúctil".
  - d-2) En elementos estructurales que requieran de ductilidad para soportar los efectos sísmicos.
  - d-3) En columnas, y vigas que formen un marco rígido, aun cuando estén ligadas a una construcción a base de muros de carga.
  - d-4) En vigas que unan dos muros de carga.
  - d-5) En losas cuando formen parte integral de las vigas de marcos rígidos.
  - d-6) Otros elementos estructurales de concreto que han de trabajar a flexión, salvo que estén diseñados a manera que no requieran ser elementos "dúctiles".





Resolución No. 195-2023 Hoja 47/90

- e) El empleo de acero de alta resistencia se considera aceptable en los siguientes casos:
  - e-1) En las losas apoyadas sobre muros de carga, o sobre vigas, pero sin formar parte de un marco rígido. De preferencia el refuerzo será malla electrosoldada, o en su defecto, varilla suelta de acero de alta resistencia cuyo diámetro mínimo será 6.2 mm.
  - e-2) Como refuerzo vertical y horizontal en: 1) Muros de mampostería hasta dos pisos de alto, siempre que no se trate de refuerzo interblock (pines) en cuyo caso sólo se aceptará para viviendas de un nivel. 2) Muros de concreto tanto fundidos in-situ como de elementos prefabricados, hasta 2 pisos de alto.
  - e-3) Como refuerzo en sillares, refuerzo vertical en bordes de vanos de puertas y ventanas, en cimientos y otros refuerzos de muros de carga.
- f) En losas con luz libre menor a 3 metros no podrá emplear malla electrosoldada colocada siguiendo la línea de inflexión de la losa. En el caso de luces mayores de tres metros, la malla se colocará en forma de una cama inferior continua para momento positivo y en camas superiores en las zonas de momento negativo, debiendo dichas camas superiores ser continuas sobre apoyos interiores, quedar adecuadamente ancladas en los exteriores y tener una longitud no menor de un cuarto de luz libre respectiva.
- g) El traslape para empalmar tramos de malla electrosoldada, de preferencia debe hacerse en zonas de momento flector mínimo y siempre se hará de acuerdo con lo especificado en las Normas vigentes del ACI.
- h) En el diseño de losas y voladizos empleando acero de alta resistencia, deberá ponerse especial cuidado en lo relativo a agrietamiento, impermeabilidad, deflexión y anclaje del refuerzo.
- i) La Subgerencia de Proyectos y Viviendas podrá exigir la presentación de una memoria de cálculo para cualquier elemento estructural, con cualquier tipo de refuerzo. Si el mismo caso fue usado en una estructura cuya memoria de cálculo fue en su oportunidad presentada al FHA, se podrá referir a la misma en casos posteriores.
  - En los planos estructurales, deberán anotarse claramente las características de los materiales (f´c, fy), cargas de diseño (carga muerta y carga viva) y el diámetro o diámetros de acero de refuerzo y en el caso de mallas electrosoldadas, su calibre y tamaño de cuadro.
- j) La Subgerencia de Proyectos y Viviendas requerirá pruebas periódicas del acero utilizado para comprobar el cumplimiento de las Normas anteriores, debiendo efectuarse por cuenta del constructor en el Centro de investigaciones de la Facultad de Ingeniería o en otro laboratorio aceptado por el FHA, de acuerdo con las Normas ASTM correspondientes.
- k) Para los casos de concreto presforzado se requerirá aprobación específica de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas para la calidad del acero, previa solicitud acompañada de las pruebas de un laboratorio calificado.

### 802. MORTEROS:

DE JUNTA DIRECTIVA

En la tabla 8-I se especifican las dosificaciones árido aglutinante y el uso aceptable para cada tipo de mortero ya sea para levantado de paredes o para repellos y enlucidos de las mismas.

- a) Cal: se usará como aglutinante principal en los morteros aéreos, debiendo estar completamente hidratada, ya sea en fábrica u obra, antes de usarse. Debe cumplir con las normas ASTM C-5 (cal viva) y ASTM C-6 (cal hidratada).
- b) Cemento: se usará como aglutinante principal en los morteros hidráulicos, debiendo cumplir con lo establecido en el párrafo 801.1 de este mismo capítulo.
- c) Agregados: deberían ser arenas naturales limpias, bien graduadas, libres de sustancias orgánicas y de otros materiales nocivos, debiendo cumplir las normas ASTM C-144.

## 803. UNIDADES DE MAMPOSTERÍA:

Se tomará por mampostería, todos los materiales naturales o manufacturados que se unan con mortero, debiendo ser de boena calidad, uniformes y libres de defectos. Las unidades que queden expuestas a la intemperie deben poseer además un bajo porcentaje de absorción de agua.

venida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 48/90

### a) Bloques huecos de concreto

Deben ajustarse a lo prescrito en las especificaciones indicadas en la Tabla 8-II, siendo aceptable su utilización solamente para paredes sin carga. Para ser utilizados en paredes con carga, deberán ser aprobados previamente por el FHA.

Los agregados podrán ser arena, grava, piedra triturada, materiales de origen volcánico u otros aprobados por el FHA, debiendo cumplir las Normas ASTM C-33 y ASTM C-331.

### b) Ladrillo de barro cocido

El ladrillo de barro cocido se ajustará a lo prescrito en las especificaciones de la tabla 8-III.

### 804. MADERA

El uso de la madera en la construcción de elementos estructurales, de relleno o forro, deberá ser aprobado por el FHA y se ajustará a las exigencias que señale la Subgerencia de Proyectos y Viviendas para cada caso.

Las construcciones de madera según el caso requieren mantenimiento de elevado costo, y si ésta no se somete a tratamientos adecuados, el riesgo de deterioro e incendio es mayor que para los otros materiales, presentando por consiguiente un serio obstáculo para que el FHA pueda emitir seguros sobre este tipo de construcción.

Para el cálculo de elementos estructurales, se utilizarán los esfuerzos permisibles de trabajo dados por el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería para maderas nacionales, según la Tabla 8-IV.

No será aceptable madera que por defectos u otras características no soporte los esfuerzos máximos de trabajos especificados.

### 805. ACERO ESTRUCTURAL

La fabricación del acero estructural deberá cumplir con las últimas recomendaciones del Instituto Americano para Construcciones de Acero (AISC) y de la Asociación Americana para Ensayos de Materiales (ASTM).

### 806. UNIDADES ESTRUCTURALES PREFABRICADAS

Cualquier elemento estructural prefabricado, deberá presentarse para su aprobación con los cálculos respectivos, o con referencias o códigos o tablas aceptadas por el FHA, con todos los detalles que sean necesarios para su análisis.

Será indispensable que se muestren en planos y se describan debidamente los anclajes que tendrán las unidades prefabricadas entre sí y con el resto de la estructura.

## 807. MATERIALES PARA INSTALACIONES

Deberán ser nuevos de calidad, tipo y clase adecuadas para el uso a que se destinen y que garanticen durabilidad y costo de mantenimiento razonables, cumpliendo en cada caso con las especificaciones que el FHA estipule.

A continuación, se detallan las especificaciones para algunos materiales, entendiéndose que, para los no contemplados, el FHA se reserva el derecho de estipularlas en su oportunidad.





Resolución No. 195-2023 Hoja 49/90

## 807.1. AGUA POTABLE

## a) Tuberías:

Hierro Fundido	USASI (A 21.6 y A 21.8) AWWA (C 106, C 108)
Hierro Galvanizado	ANSI (B 36 –20) ASTM (A 120, A-53) ANSI (B 2.1) (roscas)
Cobre	USASI (H 23.1) ASTM (B 42, B 88)
PVC	CS (PS-22);ASTM(D-1784) BS (3505)(efecto sobre la potabilidad del agua) NSF(efecto sobre la potabilidad del agua) (Estándar No14) SDR máx. = 26
CPVC	CS (PS-22), ASTM(D-2846) BS(3505)(efecto sobre la potabilidad del agua) NSF(efecto sobre la potabilidad del agua)(Estándar No14).

## b) Válvulas:

Bronce	ASTM (B-62) ANSI (B 2.1)(roscas)
Hierro Fundido	FS(WW-V-58 al ANSI (B 2.1)(roscas)

## 807.2. DRENAJES

## a) Tuberías:

Hierro Fundido	ASTM(A-74) CS(188) ANSI(A-A40.1)
PVC	CS(Ps-22);ASTM(D-1784) SDR máx.=26
Concreto Reforzado	AASHO(M-41)(*) ASTM(C-76)(*)
Concreto no Reforzado	AASHO(M-86)(**) ASTM(C-14)(**)
Ver tablas8-VI (**) Ver tab	Superior Sup

## b) Válvulas:

Hierro Fundido	FS(WW-V-58a)
----------------	--------------





Resolución No. 195-2023 Hoja 50/90

## REFERENCIAS

ANSI	American National Standards Institution
ASTM	American Society for Testing Materials
AWWA	American Water Works Association
BS	British Standards Institution
CS	Comercial Standards
FS	Federal Specifications
NSF	National Sanitation Fundation
USASI	United States Of America Standards Institution
SDR	Standards Diameter Ratio
PVC	Cloruro de Polivinilo (para agua fría)
CPVC Cloruro de Polivinilo Clorado (para agua caliente)	

## 808. PISOS

Podrán colocarse pisos de ladrillo de cemento líquido, terralosa, granito, terrazo, parquet, barro cocido y otros que garanticen una adecuada resistencia y prolongada duración.

	TABLAS					
TABLA 8-I	Morteros					
TABLA 8-II	Bloques huecos de concreto					
TABLA 8-III	Requisitos para ladrillo de barro cocido tayuyo, perforado y tabular					
TABLA 8-IV	Esfuerzos de trabajo permisibles para cargas estáticas permanentes en maderas de Guatemala					
TABLA 8-V	Requisitos físicos para tubería de concreto no reforzada de resistencia normal ASTM C-14, AASHO M-86					
TABLA 8-VI	Especificaciones para ladrillo de piso de cemento líquido					
TABLA 8-VII	Requisitos de diseño y construcción para tuberías de concreto reforzado de resistencia normal (AASHO M-41) y especificaciones para construcción de puentes y carreteras de la D.G.C. (Guatemala)					







Resolución No. 195-2023 Hoja 51/90

				TAB	LA 8 – I			
				MOI	RTEROS			
Tipo de Mortero		Propo	orciones e	n Volumen Aparente	Resistencia mínima permisible A los 28 días (kg/ cm²)		Usos Permisibles	
		Cemento	Cal hidr.   Arena de Río seca al aire					
			en polvo		Compresión	Tensión		
А	I	1	0 a 1/4 (opcion al) (a)	No menos de 2 ¼ ni más de la suma de los vols de cemento y cal	175	15	Levantado de muros de carga y muros de sótanos. Revoques impermeables. Pisos	
	II	1	¼ a ½ (a)	No menos de 2 ¼ ni más de la suma de los vols de cemento y cal	125	10	revestimientos de concreto. Base para repello de cielos.	
III		1	1/2 a 1 (a)	No menos de 2 ¼ ni más de la suma de los vols de cemento y cal	50	5	Levantado de muros con bloques de concreto	
IV		1	1 ¼ a 2 ½	No menos de 2 ¼ ni más de la suma de los vols de cemento y cal	25	2.5	Levantado de muros de relleno o si carga	
V		1	2 ½ a 4	No menos de 2 ¼ ni más de la suma de los vols de cemento y cal	5	1	Revoques o repellos	
VI		0 a 1/10 (b)	1	3 veces arena amarilla o blanca	No se exige	3	Revoques o repellos	
VII		0 a 1/10 (b)	1	1/2 de arena blanca fina cernida	ta fina No se exige		Cernidos interiores y exteriores	
VIII		0 a 1/10 (b)	1	1/4 a 1 de arena blanca con fina cernida	No se exige	8	Blanqueados	

NOTA:

a) Se recomienda la cal para mejorar la plasticidad y trabajabilidad del mortero.

b) Se recomienda usar de 1/20 a 1/10 de cemento o yeso calcinado respecto a la cal. Cuadro adaptado de un estudio del Centro de Investigación de la Facultad de Ingeniería.

TABLA 8 - II BLOQUES HUECOS DE CONCRETO (Superficie de vacíos mayor de 25% del área total)							
Tipo de Bloque	Grosor Mínimo de paredes del Bloque	Variaciones permisibles para las dimensiones	Resistencia a compresión a los 28 días (m)	Máxima Absorción agua 24 h(n)			
Α	3.0 cm	4 mm	133kg/cm <sup>2</sup>	30%			
В	2.5 cm	4 mm	100 kg/cm <sup>2</sup>	30%			
С	2.5 cm	4 mm	66kg/cm <sup>2</sup>	30%			
NOTA:							

- (m) Resistencia sobre área neta total.
- (n) No servirá de base para rechazo del bloque, pero se preferirá al bloque de menor absorción. El block de piedrín debe ser tipo "A" como mínimo.

El block de pómez debe ser tipo "C" como mínimo Cuadro adaptado de un estudio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.



fined

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 - 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 52/90

				TABLA 8 -	ш			
	Re	quisitos pa	ra ladrillo	de barro co	cido tayuy	o, perforac	lo y tabula	r
Tipo	Tolerancia en dimensiones	Absorció gi	Succión gr/cm²/		Resiste	Usos Recomendables		
				Flexión		Compresión		
			min	Kg/ cm <sup>2</sup>	Lb/ plg <sup>2</sup>	Kg/ cm²	Lb/ plg <sup>2</sup>	
A (a)	Max. 4 mm dimensión especificada			14 o mayor	200 o mayor	84 o mayor	1200 o mayor	Paredes de carga
B (a)	Max. 5mm dimensión especificada	25	0 a 0.5	11 o mayor	140 o mayor	56 o mayor	800 o mayor	Tabiques verjas y en general paredes sin carga
C (a)	C(a)			9 o mayor	130 o mayor	42 o mayor	600 o mayor	Tabiques verjas y er general paredes sir carga

### NOTA:

- a) Apariencia: ladrillo limpio, compacto, libre de rajaduras, reventaduras, combas, escama o ampollas, aristas, caras a escuadra, dimensiones parejas, color uniforme, difícil de rayar con acero, sonido metálico al golpearlo. Libre de partículas mayores de 0.32 cm (1/8"), especialmente carbonato de calcio.
- b) Este requisito no servirá de base para rechazar un ladrillo que en otros aspectos sea tolerable. Se preferirá, sin embargo, ladrillo de menor absorción.
- c) Siempre se preferirá ladrillo de mayor resistencia, entre varios que llenen los requisitos de este cuadro.

		GUATEMALA		
Nombre de la madera	Tensión y Flexión estática kg/ cm²	Compresión paralelo kg/cm²	Corte paralelo kg/cm²	Módulo elasticidad kg/cm
Ciprés	80	50	5	0.88 x 10 <sup>5</sup>
Pino	60	50	7	0.94 x 10 <sup>5</sup>
Caoba	80	50	7	0.89 x 10 <sup>5</sup>
Canoj	60	50	7	1.00 x 10 <sup>5</sup>
Cedro	45	30	5	0.51 × 10 <sup>5</sup>
Cenicero	65	50	7	0.84 x 10 <sup>5</sup>
Conacaste	45	30	5	0.56 x 10 <sup>5</sup>
Chichique	120	80	7	1.53 x 10 <sup>5</sup>
Chichipate	100	70	10	1.48 x 10 <sup>5</sup>
Marillo	60	50	8	0.94 x 10 <sup>5</sup>
Volador	80	50	8	1.23 x 10 <sup>5</sup>



funedo



Resolución No. 195-2023 Hoja 53/90

				14	AASHO M-86			
Diámetro Interno			Mínimo		Resistenci	% de Absorción		
		de Pared		Métodos de 3 Apoyos		Método de Cama de Arena		Máxima
cm	Pulg.	cm	Pulg.	Kg/m	Lb/pie	Kg/m	Lb/pie	
10.16	4	1.43	9/16	1486	1000	2229	1500	8
15.24	6	1.59	5/8	1635	1100	2452	1670	8
20.32	8	1.91	3/4	1932	1300	2898	1950	8
25.40	10	2.22	7/8	2080	1400	3121	2100	8
30.48	12	2.54	1	2229	1500	3344	2250	8
38.10	15	3.18	1- 1/4	2600	1750	3893	2620	8
45.72	18	3.81	1- 1/2	2972	2000	4458	3000	8
53.34	21	4.45	1- 3/4	3269	2200	4904	3300	8
60.96	24	5.40	2	3566	2400	5350	3600	8

### NOTA:

Absorción: La absorción en peso no deberá ser mayor de 8%.

Permeabilidad: no debe mostrar manchas de humedad o filtraciones después de 24 horas de estar con agua.

Permeabilidad (Alternativa): en la prueba de presión hidrostática (0.7 kg/cm² por 10 min). No deberá indicar filtraciones. Tomado de un estudio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.

TABLA 8 – VI ESPECIFICACIONES PARA LADRILLO DE PISO DE CEMENTO LIQUIDO TIPO						
Espesor mínimo del ladrillo cm.	2.3	2.3	2.3			
## • 10 FO COMMON AND THE COMMON CONTROL OF COMM	0.5	0.5	0.5			
Espesor mínimo de la Pastina mm	2.5	2.5	2.5			
Resistencia mínima Flexión kg/cm2	35	25	15			
Desgaste máximo mm	0.5	0.6	0.8			
Altura mínima de Frac. Por impacto cm.	18	14	10			
Absorción agua en 24 horas %	15	20	25			

## NOTA:

- El tipo aceptable a utilizarse es el "A".
- El tipo "B" podrá aceptarse para casas cuya área de construcción no exceda de 70 m². El tipo "C" podrá aceptarse únicamente para patios o áreas similares.
- Adaptado de un estudio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.





Resolución No. 195-2023 Hoja 54/90

			TAB	LA 8 - VII				
Diámetro Interior de tubería cm.	DE RESIS	STENCIAS N	ORMAL (A	NSTRUCCIÓN NASHO-M41) E LA D.G.C. (GU	Y ESPECIFIC	RÍAS DE CO ACIONES I	ONCRETO REFO PARA CONSTR	ORZADO UCCIÓN
	Concreto de 246 kg/ cm²			Concreto de 316 kg/ cm²			Requisitos de prueba d resistencia kg/m linea de tubería	
	Espesor Mínimo refuerzo mínimo circular cm²/m lineal		Espesor Mínimo refuer mínimo de la (1) cm²/m		Company of the Compan	Método de soporte de 3 aristas (2)		
	en cm	de cuerpo tubería	o de la	tubería en cm			Carga para producir una grieta de 0.025 cm	Carga Última
30.5	5	1 cama	1.48	4.44	1 cama	1.69	3.348	5.208
38	5.71	1 cama	1.90	5	1 cama	2.33	3.906	6.049
46	6.35	1 cama	2.539	5	1 cama	2.96	4.464	6.696
61	7.60	1 cama	3.957	6.35	1 cama	4.23	5.002	7.440
76	8.89	2 camas	4.655	7.60	1 cama	5.92	6.026	8.556
91	10.00	2 camas	3.81	8.57	2 cama c/u	4.66	7.031	9.821
107	11.43	2 camas	4.44	9.52	2 cama c/u	5.29	8.035	10.93 7
122	12.70	2 camas	5.29	10.80	2 cama c/u	6.26	8.705	13.39 2
137	13.97	2 camas	6.35	11.74	2 cama c/u	7.83	8.928	14.88 0
152	15.00	2 camas	6.98	12.70	2 cama c/u	8.68	9.374	16.36 8
168	16.51	2 camas	7.83	13.97	2 cama c/u	9.52	9.821	17.85 6
183	17.78	2 camas	8.46	15.00	2 cama c/u	10.16		
198	19.05	2 camas	9.10	16.51	2 cama c/u	10.79		
213	20.00	2 camas	9.73	17.78	2 cama c/u	11.43	(SPEE)	
229	20.00	2 camas	11.85				(	
244	21.59	2 camas	12.69					
259	21.59	2 camas	15.24				****	
274	22.86	2 camas	16.50					

<sup>(1)</sup> La distancia de la línea central del refuerzo a la superficie más cercana del tubo ha sido estimada en las tablas de diseño de 3.18cm para tubería con espesor de 6.35 cm o más.

Tomado de un estudio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.

of medo

<sup>(2)</sup> Cargas de prueba para pruebas de soporte con arena, serán una vez las especificadas en esta tabla para la prueba de soporte de tres aristas.



Resolución No. 195-2023 Hoja 55/90

## **CAPITULO 9** PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

## 900. GENERALIDADES:

- a) La finalidad del establecimiento de requisitos para los procedimientos constructivos es garantizar que todas las obras se ejecuten en forma adecuada, para obtener resultados satisfactorios en su desarrollo y objetivos.
- b) Además de los requisitos aquí establecidos, el FHA, exigirá una mano de obra adecuada para cada tipo de trabajo, para que conjuntamente den como resultado obras aceptables para fines de Seguro de Hipoteca.
- c) El FHA se reserva el derecho de no aceptar obras construidas con mano de obra de calidad dudosa y/o procedimientos constructivos inadecuados.
- d) Cualquier innovación en los procedimientos de construcción debe someterse a la consideración del FHA para su aceptación, previamente a su adopción y utilización, utilizando la quía correspondiente.

## 901. LIMPIA, TRAZO Y EXCAVACIÓN:

- a) El área donde se construya una edificación deberá estar completamente libre de vegetación y materia orgánica y los cimientos en ningún caso podrán construirse sobre tierra vegetal, rellenos o deshechos, los cuales deben ser eliminados totalmente.
- b) El trazo y niveles deben quedar referenciados consistentemente con puentes u otra forma segura.
- c) El nivel del terreno debe guedar a mayor altura que el de la banqueta para permitir el drenaje natural de las aguas pluviales hacia la calle. En los casos en que esto no suceda, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas podrá aprobar otra forma de drenaje, previo análisis de la alternativa propuesta por el contratista.
- d) La excavación para cimentación se llevará hasta la profundidad establecida por el estudio de suelos respectivo.
- e) Las zanjas de cimentación para muros de carga profundizarán a un mínimo de 50 cm., y para muros sin carga a un mínimo de 40 cm, bajo el nivel del terreno.
- f) El fondo de las zanias para cimientos deberá estar completamente a nivel y cuando sea necesaria la construcción de cimientos escalonados por tratarse de terrenos inclinados la diferencia de nivel nunca deberá ser mayor que el menor tramo horizontal adyacente, y los tramos horizontales no serán menores de un metro.
- q) Los rellenos de las excavaciones para cimentación deberán ser compactados, utilizando materiales libres de materia orgánica, ripio, basura, etc.
- h) Si la excavación realizada es muy profunda, podrá rellenarse con materiales perfectamente compactados y de valor soporte superior al suelo que sustituyan o con mampostería unida con mortero tipo "A" formada por unidades que como mínimo sean iguales a las de las paredes.

### 902. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO:

Toda formaleta deberá ser ejecutada de acuerdo con un diseño que tome en cuenta las cargas muertas y vivas que puedan presentarse durante el proceso de fundición, considerando la concentración de personal, equipo y materiales. Se construirá correctamente con madera u otro material en buen estado, en forma ajustada y nivelada de acuerdo a los requisitos siguientes:

a) En los cimientos corrientes se usará encofrado en las caras laterales, pudiendo omitirse únicamente cuando las condiciones del terreno permitan la excavación de zanjas firmes y rectangulares y el FHA lo autorice.

b) Los parales deben nivelarse con un juego de cuñas de madera, que faciliten su remoción sin producir esfuerzos al concreto y que eviten asentamientos al momento de la fundición. Los parales deben embrisarse en ambos sentidos.

c) Los entarimados para losas deben estar bien ajustados y ser resistentes, formados por tabla material adecuado en buen estado que apruebe el FHA.

Fitch RatingsAA

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA GURADAS F.



Hoja 56/90

d) En tanto el concreto no haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos de trabajo requeridos, no se podrán aplicar las cargas de diseño ni efectuar el desencofrado, el cual se efectuará después de 2 a 28 días de la fecha de fundición, según la tabla siguiente:

TABLA 9-I						
Elemento	Tiempo para desencofrar					
Paredes y Superficies verticales	2 días					
Columnas	3 días					
Losas y vigas hasta 3 metros de luz	7 días					
Losas y vigas de más de 3 metros de luz	3 días adicionales a los primeros 7 por cada metro más de luz de longitud (preferible 28 días)					
Voladizo hasta de 1.20 metros	14 días(*)					
Voladizo de más de 1.20 metros	6 días adicionales a los 14 primeros por cada ½ metros más de luz. (preferible 28 días)					

Los tiempos de desencofrado indicados en la tabla anterior, podrán reducirse únicamente cuando se utilicen acelerantes de fraguado, siguiendo las indicaciones del fabricante, debiendo contar con la aprobación previa del FHA.

### 903. ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO:

Deberá efectuarse con mano de obra especializada con el fin de obtener una colocación del hierro de acuerdo a los planos respectivos.

- a) La distribución y colocación del refuerzo debe estar completamente de acuerdo a los planos aprobados por el FHA, que deben cumplir con las especificaciones del Código del ACI vigente, no siendo aceptables cambios que este Instituto no haya aceptado.
- b) El hierro debe quedar debidamente amarrado, con el fin de evitar posibles desplazamientos al momento de la fundición.
- c) Las cajas para instalaciones eléctricas o similares deben quedar perfectamente fijas y ajustadas a la formaleta.
- d) Todos los ductos de instalaciones u otras tuberías que queden empotradas en las fundiciones deben colocarse sobre el refuerzo y nunca entre éste y la formaleta, debiendo quedar perfectamente amarrados al hierro.
- e) Con el fin de proporcionar la separación adecuada (recubrimiento) entre el refuerzo y formaleta o terreno, podrán utilizarse tacos de concreto o elevadores de metal, no siendo aceptables los últimos para refuerzo de cimientos u otras estructuras en contacto con el terreno o a la intemperie.
- f) Antes de efectuar la fundición de cimientos, vigas, losas, columnas, muros, etc... Deberá colocarse el refuerzo de todos los elementos que se unan a éstos, debiendo quedar debidamente anclado y soportado para mantener su posición de diseño.
- g) El acero de refuerzo debe estar limpio de grasas, escamas de oxidación y cualquier otra sustancia que reduzca su adherencia con el concreto. Para mantenerlo en su lugar se colocarán los separadores y soportes necesarios.
- h) En casos que haya necesidad de calentar el acero de refuerzo para doblarlo o soldarlo, deberá comprobarse mediante ensayos de laboratorio que no se reducen el límite elástico, la resistencia o la tensión y el alargamiento, a menos de los valores especificados para el acero en cuestión.

## 904. MEZCLA DEL CONCRETO

El concreto podrá ser mezclado en planta o en obra, debiendo cumplir los siguientes requisitos generales:

a) Las proporciones de materiales se medirán por métodos aceptados por el FHA y el uso de aditivos debe ser aprobado previamente por el mismo.

b) Todo el equipo que se utilice debe estar en buen estado y de no ser así podrá ser rechazado por el

c) No se aceptará la utilización de concreto que haya desarrollado un fraguado inicial.

Puld BEJUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 57/90

- d) El tiempo de mezclado después que todos los materiales estén dentro de la mezcladora deberá estar entre 1 ½ y 3 minutos, y el tiempo que transcurra desde que se termine el mezclado hasta que se coloque el concreto en la formaleta, no excederá de 30 minutos a menos que se usen aditivos o se tomen precauciones especiales para retardar el fraguado inicial. Los métodos que se empleen para transportar el concreto no deben producir la segregación de la mezcla.
- e) El concreto mezclado en planta deberá ser preparado siguiendo los procedimientos establecidos en la norma en la norma COGUANOR NTG – 41068.
- f) El concreto mezclado en mezcladora de camión deberá ser entregado en la obra antes de haber transcurrido 60 minutos desde que se le agregó el agua a la mezcla.
- g) El concreto será transportado desde la mezcladora al sitio de colocación en la forma más rápida y práctica, usando métodos que eviten la segregación o pérdida de sus componentes.
- h) La mezcla a mano será aceptable únicamente con aprobación previa del FHA y para elementos que no sean estructurales debiendo llenar los requisitos siguientes;
  - 1) Debe hacerse sobre plataformas limpias e impermeables.
  - La arena y el cemento se mezclarán secos cuidadosamente por medio de palas hasta que la mezcla tenga un color uniforme.
  - Con esta mezcla se formará un círculo de cráter en el centro, agregando el agua en la cantidad necesaria, para obtener un mortero de adecuada consistencia (uniforme), mezclando de las orillas hacia el centro.
  - 4) Se humedecerá el agregado grueso y se añadirá el mortero, dando vueltas y revolviendo toda la masa, hasta que toda la piedra esté cubierta de mortero y la mezcla sea de un color y apariencia uniforme.

## 905. FUNDICIONES DE CONCRETO:

Deberán llevarse a cabo por medio de procedimientos y equipo aceptables, reservándose el FHA el derecho de no aceptar una fundición que considere inadecuada.

- a) Antes de efectuar cualquier fundición, la formaleta o superficie sobre la que se haga debe estar pareja, completamente limpia y húmeda.
- b) El concreto se colocará en forma continua e ininterrumpida, manteniendo la superficie superior nivelada, en capas no mayores de 45 centímetros.
- c) Cuando las fundiciones no puedan llevarse a cabo sin interrupciones, la superficie donde se interrumpa deberá dejarse limpia y rugosa, debiendo tratarse adecuadamente con agua de cemento y preferiblemente con adherente antes de continuar la fundición.
- d) Las interrupciones de las fundiciones se harán en lugares adecuados, de manera que los miembros estructurales no sufran menoscabo en su resistencia, es decir donde el valor del esfuerzo de corte sea mínimo.
- e) El concreto deberá ser vibrado, con unidades de inmersión y solamente en casos especialmente calificados por emergencias podrá apisonarse con varillas de hierro con punta redondeada y diámetro no menor de 3/8". Deberá cuidarse que los vibradores no toquen el acero de refuerzo.
- f) No se permitirá depositar el concreto desde alturas mayores de 1.50 metros de caída libre.
- g) Cuando el concreto sea transportado por medios mecánicos, estos no deben transmitir golpes o vibraciones a las formaletas donde ya esté colocado concreto.
- h) Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el concreto durante las fundiciones bajo fuertes lluvias.
- i) Para la fundición de columnas interbloque, deben hacerse ventanas de limpieza a cada metro de altura como máximo, antes de fundir cada tramo. Pudiendo omitirse este requisito siempre que la fundición se efectúe a cada 40 cm. de levantado como máximo. El agregado grueso del concreto que se use para este propósito no debe ser mayor de 3/8".
- j) Antes de efectuar cualquier fundición, deberán estar completamente limpios los elementos que se utilicen para transportar el concreto.
- k) Cuando la temperatura ambiente durante una fundición o poco después de ella sea inferior a 5°C se tomarán las precauciones especiales tendientes a contrarrestar una reducción en la resistencia y el retraso del endurecimiento, verificándose que estos no han sido desfavorablemente afectados.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207

Fitch RatingsAA

DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 58/90

## 906. CURADO Y PROTECCIÓN DEL CONCRETO

- a) Toda obra de concreto debe protegerse debidamente a efecto de prevenir la evaporación del agua durante el proceso de fraguado, por lo menos durante un período de 7 días ininterrumpidos a partir de la finalización de la fundición.
- b) Los procesos de curado no usuales en nuestro medio deberán ser aprobados por el FHA, previamente a su utilización.

## 907. ESTRUCTURAS METÁLICAS:

La colocación y montaje de las estructuras deberá efectuarse de acuerdo al Código vigente del Instituto Americano para Construcciones de Acero (AISC), debiendo cumplirse así mismo con los requisitos estipulados a continuación.

- a) Todo el material que se utilice en las estructuras debe estar limpio, y a menos que se requiera tomar curva debe estar previamente enderezado.
- b) El enderezado debe hacerse mediante procesos adecuados y evitando en lo posible el uso del calor.
- c) Los cortes se harán con sierra, cizalla o soplete. Los cortes con soplete requerirán un acabado correcto y la eliminación de las rebabas. Los cortes curvos se harán con el máximo radio posible, pero en ningún caso menor de 2.5 centímetros. Las preparaciones de los cantos de piezas por soldar podrán efectuarse con soplete. No se permitirá el uso de soplete en piezas que deban transmitir cargas por contacto directo.
- d) Las piezas acabadas en taller deben quedar alineadas sin torceduras ni dobleces locales y sus uniones deben quedar adecuadamente terminadas. En miembros sujetos a comprensión no se permitirán desviaciones con respecto al eje de proyectos mayores que un milésimo de la distancia entre puntos de fijación lateral. La máxima discrepancia de longitud permitida en miembros cepillados será de 1mm. En piezas no cepilladas en sus extremos de tolerancia será de 1.5 mm, cuando la longitud del miembro no exceda de 10 metros, incrementándose la tolerancia a 3 mm en piezas con longitud superior a esa cifra.
- e) Al salir de la planta todas las piezas irán debidamente marcadas de acuerdo con el plano del montaje.
- f) Una vez inspeccionadas debidamente y aprobadas las piezas, se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Exceptuando los miembros ahogados en concreto, se aplicará una mano de pintura anticorrosiva en forma uniforme. La pintura debe penetrar en todos los espacios abiertos. Cuando las piezas requieran soldadura en el campo, se eliminará la pintura en una zona de por lo menos 5 cm, alrededor de la parte por soldar, que deberá pintarse posteriormente. En piezas que después del montaje sean inaccesibles, se darán 2 manos de pintura. Se podrá sustituir la pintura anticorrosiva por algún otro material o procedimiento que proporcione protección equivalente y sea aprobado por el FHA.

### 907.1. Estructuras atornilladas:

Se usarán roldanas donde se requiera un área amplia de contacto. La rosca de tornillo sobresaldrá del miembro por ligar, o en su caso de la roldana, una distancia por lo menos igual a la altura de la tuerca.

### 907.2. Estructuras soldadas:

- a) Las superficies por soldar estarán libres de costras, grasa, pintura, escorias (debiendo levantarse en cada paso del electrodo) y otras partículas extrañas, tales como rebabas o gotas de soldadura.
- b) Deben suministrarse los medios de enlace provisional que garanticen el correcto depósito de soldadura. Siempre que sea posible se usará soldadura horizontal. En todos los casos se adoptarán los procesos de soldado adecuado para evitar distorsiones del miembro por soldar.

c) Cuando la temperatura del material base sea inferior a 0°C, debe precalentarse en zonas por lo menos de 7cms, alrededor del punto por soldar. Tratándose de material base con espesor superior a 3.8 cm. No se soldará a temperaturas menores de 0°C.

Resolución No. 195-2023 Hoja 59/90

- d) En toda soldadura tope de penetración completa, excepto cuando se usen placas de respaldo o se suelde por ambos lados en material con espesor inferior a 0.8 centímetros, con abertura correcta de la raíz, debe cincelarse la capa inicial antes de iniciar el trabajo de la raíz debiendo soldarse en tal modo que se garantice fusión completa. Cuando se use placa de respaldo, debe quedar fundida con la primera capa del material depositado, pudiendo eliminarse la placa posteriormente sin dañar el material base. En soldaduras a tope o de filete deben usarse placas de extensión, con objeto de evitar cráteres y defectos en los extremos. En caso contrario, en cada extremo debe descontarse una longitud igual a la dimensión nominal de la soldadura.
- e) Las uniones soldadas se inspeccionarán ocularmente y se rechazarán todas las soldaduras que presenten defectos aparentes de importancia, tales como grietas, cráteres o socavación del metal base. En los casos en que haya dudas y en las juntas importantes, la revisión se completará por medio de radiografías u otro tipo de ensayo no destructivo. El número de pruebas no destructivas de soldaduras de taller que se haga en cada caso será tal que abarque los distintos tipos de soldaduras existentes y permita formarse una idea general de la calidad de las mismas. En soldaduras de campo se aumentará el número de pruebas y se llevarán a cabo en todas las soldaduras de penetración en material de más de 2 cm., de grueso y en porcentaje elevado de las soldaduras efectuadas sobre cabeza. Cuando un 28% o más de las soldaduras ensayadas estén en malas condiciones, se ensayará la totalidad de soldaduras de la estructura para obtener los datos necesarios para su corrección.

## 907.3. Montaje:

- a) Debe emplearse equipo apropiado que ofrezca la más completa seguridad. Durante el transporte y montaje se adoptarán las precauciones pertinentes para no producir esfuerzos que no hayan sido considerados en el diseño.
- b) Antes de colocar la estructura se verificará la posición de los anclajes que han sido colocados previamente, y en caso de que existan discrepancias se tomarán las providencias necesarias para corregirlas o compensarlas.
- c) Durante la etapa de montaje, los diferentes miembros que constituyen la estructura deberán sostenerse individualmente o ligarse entre sí con conexiones de montaje que aseguren la estabilidad del conjunto y los alineamientos necesarios para ejecutar las conexiones definitivas.
- d) Durante el transporte y montaje de la estructura deberán tomarse las precauciones necesarias para que no se maltraten las piezas que la componen, y en caso de torceduras deberán enderezarse las piezas antes de montarse permitiéndose las mismas tolerancias que en trabajos de taller. Antes de efectuar las juntas definitivas deberá verificarse la horizontalidad y alineación de vigas y la verticalidad de columnas. Se considerarán en condiciones adecuadas los elementos con errores de alineación, verticalidad u horizontalidad no mayores de 1/500. en ningún caso se aceptarán faltas de alineación que impidan el funcionamiento correcto de las juntas.
- e) Cuando se hagan soldaduras de filetes entre 2 piezas, éstas deberán estar en contacto, permitiéndose una separación máxima entre ellas de 2mm., El filete requerido según los planos, se incrementará en una cantidad igual a la separación entre las placas. En piezas a tope se permitirá un error máximo en la alineación de 1/10 del grueso de la pieza más delgada por unir, pero nunca mayor de 3mm.

## 908. LEVANTADO DE PAREDES:

- a) Las hiladas de levantado deberán construirse a nivel y a plomo, a excepción de las paredes cuyo proyecto fije otra disposición.
- b) Los ladrillos de barro o bloques de cemento deben humedecerse perfectamente antes de ser colocados.
- c) En paredes de ladrillo de soga, el aparejo debe amarrar convenientemente los ladrillos, salvo el caso de paredes decorativas de tipo aperchado, para las cuales se proveerá el refuerzo adecuado y aprobado por el FHA.
- d) En paredes de ladrillo de punta, la colocación de las unidades deberá ser alterna al tresbolillo, y a cada 7 hiladas como máximo, deberá colocarse una hilada doble de ladrillo de soga para darle suficiente amarre.
- e) En paredes de mampostería de piedra, las unidades deberán quedar convenientemente distribuidas y las uniones verticales, deberán quedar traslapadas 10 cm., como mínimo con relación a la hilada superior.
- f) El espesor de las sisas debe estar entre 0.8 y 1.5 cm., y habiendo adoptado un valor dentro de estos límites, deberá ser lo más uniforme posible en todo el levantado.

En unidades sólidas de mampostería, deberán rellenarse completamente las juntas verticales y horizontales.

SECRETARIO OF DE JUNTA DIRECTIVA CONTRADAS PARTIES

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 I PBX 2323-5656. 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Hoja 60/90

- Para la ejecución del levantado, no se aceptará el procedimiento conocido como "marimbeado" para realizar las juntas.
- i) En levantado rústico deben retocarse las juntas a ambos lados de las paredes.
- j) En levantado con ladrillo expuesto, las juntas deben ser sisadas en forma cóncava u otra aceptada por el FHA.
- k) Para cubrimientos con materiales decorativos, como fachaleta, piedra labrada, mármol, etc., se usará mortero tipo "A" dejando las uniones en la forma más conveniente para la decoración, debiendo llevar elementos suficientes de liga y anclaje para soportar dichos recubrimientos.

## 909. TOLERANCIAS:

- a) Para iniciar una construcción deberán comprobarse los alineamientos oficiales y trazarse los ejes de la misma, refiriéndolos a puntos que puedan conservarse fijos. Si los datos que arroje el levantamiento del predio exigen un ajuste de las distancias entre los ejes consignados en los planos arquitectónicos, podrá hacerse sin modificar los cálculos, siempre que el ajuste no incremente ninguna luz en más de 1 % ni la disminuya en más del 5 %. En su caso, deberán ajustarse los planos constructivos.
- b) La posición de los ejes de los elementos de la construcción no diferirá más de 1 centímetro, respecto a la posición del proyecto ajustado en construcciones de concreto, ni más de 2 centímetros, en las de mampostería, ni más de 3 centímetros, en las de madera, ni más de 2 mm, en construcciones metálicas.
- c) Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán a las del proyecto en más de 1 centímetro, más 0.05t., siendo t la dimensión en la dirección en que se considere la tolerancia, ni serán menores que las del proyecto en más de 0.3 centímetros, más 0.03 t.
- d) El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no excederá al del proyecto en más de 0.5 centímetros, más 0.05h, siendo h el espesor nominal, ni será menor que el del proyecto en más de 0.3 centímetros más 0.03 h.
- e) En cada planta se trazarán los ejes de acuerdo con el proyecto ajustado, con tolerancia de 1cm., las columnas deberán quedar de tal manera que su eje no diste del que se ha trazado, más de 1 cm., más 2 % de la dimensión de la sección transversal de la columna, medida paralelamente a la desviación. Además, no deberá excederse esta cantidad en la desviación del eje de la columna en cuestión con respecto al de la columna inmediata inferior.
- f) La tolerancia en desplome de una columna será de 1 centímetro más 2 % de la dimensión de la sección transversal de la columna, medida paralelamente a la desviación, pero en ningún caso la suma de los efectos del desplome y excentricidad en su ubicación sobrepasará esta misma cantidad.
- g) El eje centroidal de una columna no deberá distar de la recta que une los centroides de las secciones extremas de la misma, más de 0.5 centímetros, más 1 % de la dimensión de la columna, medida paralelamente a la desviación.
- h) La posición de los ejes de vigas con respecto a los de columnas no deberá diferir de la del proyecto en más de 1 cm. más 2 % de la dimensión de la columna, medida paralelamente a la desviación, ni más de 1 cm. más 2 % del ancho de la viga.
- i) El eje centroide de una viga no deberá distar de la recta que une los centroides de las secciones extremos de las mismas, más de 1 centímetro más 2 % de la dimensión de la viga, medida paralelamente la desviación.
- j) En ningún punto la distancia medida verticalmente entre losas de pisos consecutivas, diferirá de la del proyecto en más de 3 cm., ni la inclinación de una losa respecto a la del proyecto en más de 3 centímetros, ni la inclinación de una losa respecto a la del proyecto en más de 0.10 %.
- k) La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un miembro respecto a los del proyecto no excederá del 4 %.
- I) En el acero de losas, zapatas, muros y cascarones y en el longitudinal de vigas, la suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo entre proyecto y ejecución debidas a fabricación y colocación, no excederá en 5 % del peralte efectivo, ni más de 2 veces el diámetro de la varilla. En columnas rige la misma tolerancia, pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal en vez del peralte efectivo.
- m) La posición del refuerzo de losas, zapatas, muros, cascarones y vigas será tal que no reduzca el peralte efectivo en más de 0.3 centímetros, más 0.03d, siendo el peralte efectivo, ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 cm. En columnas rige la misma tolerancia, pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal en vez del peralte efectivo. La separación entre varillas no diferirá de la del proyecto en más de 1 cm. más 10% de dicha separación, pero en todo caso respetando el número de varillas y su diámetro y de tal manera que permita el paso del agregado grueso.
- n) Las dimensiones del refuerzo transversal de vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederá a las del proyecto en más de 1 centímetro más 0.05t. siendo t la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia ni serán menores que las del proyecto en más de 0.3 centímetros más 0.03t. La separación del refuerzo transversal en vigas y columnas no diferirá de las del proyecto en más de 1 centímetro más 10 % de dicha separación respetando el número de elementos de refuerzo y su diámetro.

SECRETARIO DE JUNTA ES DIRECTIVA

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Hoja 61/90

o) En el caso de miembros estructurales que no sean claramente clasificables como columnas o vigas, se aplicarán las tolerancias relativas a las primeras con las adaptaciones que procedan, si el miembro en cuestión puede verse sometido a comprensión axial apreciable, y las correspondientes a vigas en caso contrario. En cascarones rigen las tolerancias relativas a losas con las adaptaciones que procedan.

p) Si por razones ajenas al comportamiento estructural tales como aspecto o colocación de acabados, se hace necesario imponer tolerancias más estrictas que las anteriormente citadas se respetará la más estricta de las

tolerancias relativas a cada concepto.

q) De no satisfacerse cualquiera de las tolerancias especificadas, el constructor deberá estudiar las consecuencias que de allí se deriven para tomar las medidas pertinentes para garantizar la estabilidad y correcto funcionamiento de la estructura, las cuales deberán ser aprobadas por el FHA previamente a su realización.

#### 910. PRUEBAS DE CARGA:

Deberán efectuarse por cuenta del constructor, cuando a juicio del FHA sea necesario su realización, debiendo llevarse a cabo de acuerdo al Reglamento vigente del Instituto Americano del Concreto (ACI).

### 911. INSTALACIONES:

La colocación de tuberías de las diferentes instalaciones deberá hacerse simultáneamente con el levantado de paredes y sólo en casos excepcionales se aceptará que se haga en zanjas realizadas posteriormente. la profundidad y ancho máximo de las zanjas será respectivamente el 33 % del grueso de la pared y 10 cm. Las zanias deben rellenarse mortero tipo "A".

b) En paredes hechas con materiales huecos las tuberías se alojarán en su interior, evitándose así la hechura de

Las cavidades que se practiquen en las paredes para alojar cajuelas de gabinetes, tableros de distribución de c) energía eléctrica u otros similares, deberán hacerse de tal forma que no dañen elementos de concreto reforzado construyéndose de preferencia simultáneamente con el levantado.

Las tuberías enterradas deben quedar apoyadas sobre el fondo de las zanjas, el cual debe ser nivelado y d)

estar libre de elementos que puedan causar concentraciones de carga.

- Las tuberías pueden apoyarse sobre terreno natural o en un lecho de material selecto convenientemente e) compactado. Esta última condición se exigirá cuando el terreno natural no sea adecuado para soportar la tubería
- En las uniones de tuberías de concreto, deben hacerse cunas con mortero tipo "A" para completar el anillo f) de unión.

Para evitar movimientos laterales, debe acuñarse la tubería adecuadamente con las paredes de la zanja g)

(agua y drenaje).

Las tuberías que queden empotradas en losas y muros de concreto reforzado, deben colocarse del lado h) interno del refuerzo y nunca entre éste y la formaleta, debidamente amarradas para evitar desplazamientos en el momento de la fundición. En casos especiales en que esta condición no pueda cumplirse, el FHA dará su autorización a la solución propuesta.

Al finalizar la instalación de tuberías de agua y gas y antes de cubrirlas, deberá efectuarse una prueba que garantice la ausencia de fugas, a una presión mínima que exceda en un 50% a la máxima de trabajo correspondiente, pero no menor de 70 mca, (100 lbs/pulg²) durante un período ininterrumpido de por lo

menos dos horas.

Cuando el FHA lo considere necesario, podrá requerir pruebas de los sistemas de drenaje, para garantizar el corrimiento adecuado del agua y/o la ausencia de fugas. Debiendo llevarse a cabo cuando se haya completado la instalación, pero no se encuentre oculta aún.

Las zanjas de agua potable y drenajes deben rellenarse con material suelto, libre de basura, madera, k) piedras, ripio, etc., debiendo compactarse adecuadamente en capas no mayores de 15 cm.





Hoja 62/90

### 912. ENLUCIDOS:

Los enlucidos para paredes de mampostería o concreto deberán sujetarse a los siguientes requisitos:

- a) Las mezclas para morteros serán las especificadas en 802.
- b) El espesor máximo de repellos es de 2 centímetros.
- c) Antes de aplicar enlucidos, deberán humedecerse adecuadamente los muros.
- d) Cuando el acabado en losas u otros elementos de concreto sea repello y cernido, previamente debe forjarse con mortero tipo "A".

### 913. PISOS:

La construcción de los pisos deberá garantizar una superficie segura, uniforme, nivelada y capaz de soportar las cargas de diseño en condiciones normales de uso y mantenimiento.

- a) Para la colocación de pisos deberá removerse la capa vegetal, es decir que quede libre de plantas, raíces y tierra negra.
- b) Como base para el piso deberá hacerse un relleno con material selecto debidamente compactado como se indica en el párrafo 915(c), con los espesores mínimos siguientes:
  - 1) Sobre suelo estable como talpetate, arena u otro similar......10 cm.
  - Sobre barro o suelo similar......25 cm.
- c) Los ladrillos de cemento líquido o similar deberán asentarse sobre una capa de mortero de arena amarilla y cal (mezcla).
- d) Otro tipo de pisos, tales como terrazo, madera, etc., deberá colocarse según procedimientos especiales previamente aprobados por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas.

Después de colocar el piso de cemento líquido, deberá dejarse sin acceso por lo menos 5 días antes de estucarlo. El piso deberá pulirse y lustrarse después de estucarlo.

La base bajo losas de concreto deberá ser grava, piedrín, arena o cualquier otro material aceptado por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas, debiendo quedar nivelado y compactado adecuadamente.

Para terrenos semi-áridos y duros donde no haya problemas de humedad y donde la experiencia local muestre que no es necesario, podrá omitirse la base, a criterio de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas.

## 914. JARDINIZACIÓN:

- a) La grama deberá sembrarse sobre el terreno libre de desechos de construcción y sobre una capa de tierra negra de por lo menos 10 centímetros de espesor.
- b) El terreno que circunde las edificaciones deberá tener una pendiente adecuada que aleje el agua de lluvia de la construcción.
- c) Los árboles existentes que queden cercanos a la construcción y que por su naturaleza puedan dañarla, deberán ser eliminados.
- d) No se permitirá la construcción de arriates junto a las paredes, salvo que se propongan y efectúen los trabajos necesarios para protegerlas de la humedad.

DE JUNTA DIRECTIVA



Hoja 63/90

## 915. RELLENOS:

- a) La compresibilidad, resistencia y granulometría de todo material para relleno serán las adecuadas a la finalidad del mismo.
- b) Cuando un relleno vaya a ser contenido por muros, deberán tomarse las precauciones que aseguren que los empujes no excedan a los del proyecto. Se prestará especial atención a la construcción de drenajes y demás medidas tendientes a controlar empujes hidrostáticos.
- c) En los casos en que la deformación del relleno sea perjudicial al buen funcionamiento del mismo (como sucede en rellenos para pisos, banquetas, patios, etc.) se rellenará compactando con máquina vibro compactadora preferentemente, o en su defecto, aplicando no menos de 50 golpes/metros² con mazo de 20 Kg. (45 lb.) con 30 cm, de altura de caída o igual energía de compactación, en capas no mayores de 15 centímetros de espesor.

## GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PLANOS DE URBANIZACIÓN DE PROYECTOS HABITACIONALES A FHA

#### URBANIZACIÓN 1.

Planta General de distribución de calles, manzanas, lotes o conjuntos, áreas comunes, áreas cedibles, indicando accesos y servidumbres si las hubiera.

Localizar e indicar valores de cada una de las áreas del proyecto:

- Área de lotes m2
- Área de calles m2.
- Área verde -m² (Mínimo 10% del área total del proyecto)
- Áreas cedibles (Escolar, deportiva, forestal, etc.) m2
- Especificar otras áreas si las hubiere para que cuadren con área total proyecto. Hacer cuadro resumen de áreas incluyendo su porcentaje con relación al área total del proyecto. Firma de plano por un profesional colegiado activo (Ingeniero Civil o Arquitecto).

## 1.2. Geometrías y área de lotes

- Indicar dimensiones y áreas de lotes
- Indicar nomenclatura de lotes, manzanas, sectores de acuerdo a como serán solicitadas las inspecciones de cada uno de los inmuebles.

#### 1.3. Curvas de nivel

- El plano de curvas de nivel del terreno original, y modificadas.
- La separación máxima de las curvas será a cada metro.

### 1.4. Niveles de plataformas, rasantes de calles y muros de retención

- Indicar niveles o cotas finales de plataformas y rasantes de calles
- Indicar zona de relleno
- Cuando sea necesario construir muros de retención presentar la memoria de cálculo y plano
- Firmar plano

#### Secciones típicas de calles-gabaritos y detalles de pavimento de las mismas 1.5.

- Indicar en las secciones de cada calle: las pendientes, ancho de pistas, ancho de aceras, ancho de arriates, bordillos y localización de tuberías y ductos.
- Detalles del tipo de pavimento, indicado espesores de cada capa, especificaciones y materiales de cada
- Incluir sección (gabarito) de calle de acceso al proyecto y tipo de pavimento.

Fitch RatingsAA

DIRECTIVA



Hoja 64/90

## 1.6. Planta de la red de alcantarillado sanitario y de las obras complementarias

- Indicar: pendientes, diámetros de tuberías, distancias entre pozos de visita, simbología, tipo de tuberías, numerar pozos de visita
- Incluir en planos la línea de descarga a planta de tratamiento o colector municipal según sea el caso.

- Ubicar en plano la planta de tratamiento de aguas negras

- Dibujar en planta las conexiones domiciliares

- Presentar planta y perfiles del drenaje sanitario indicando pendientes, diámetros de tuberías, longitudes entre pozos de visita, rasantes de calles, cotas invert, etc.
- Dibujar en planos los detalles de obras accesoria como: planta de tratamiento de aguas negras, pozos de visita, pozos de absorción, conexiones domiciliares.

- La memoria de cálculo de las instalaciones (firmado por un ingeniero hidrosanitario)

- Firmar planos o presentar carta de responsabilidad por parte del profesional a cargo de la especialidad en sustitución de firma para planos digitales.
- Presentar pruebas de velocidad de infiltración del suelo y cálculos de los pozos, cuando la alternativa sea utilizar pozos de absorción.

## 1.7. Planta de la red de alcantarillado pluvial y de las obras complementarias

- Indicar pendiente, diámetros de tuberías, distancia entre pozos de visitas, simbología, tipo de tuberías, numerar pozos de visita.
- Incluir en planos la línea de descarga hasta descarga final o colector municipal según sea el caso.

- Ubicar en plano la descarga final

- Dibujar en planta las conexiones domiciliares
- Presentar planta y perfiles del drenaje pluvial indicando: pendientes, diámetros de tuberías, longitudes entre pozos de visitas, rasante de calles, cotas invert, etc.
- Dibujar en planos los detalles de obra accesoria: los detalles de la descarga o descargas, pozos de visita, pozos de absorción, conexiones domiciliares, tragantes de acera, canales, con rejilla, etc. La memoria de cálculo de los drenajes cuando sea requerida por FHA (Firmada por el profesional responsable).
- Firmar planos o presentar carta de responsabilidad por parte del profesional a cargo de la especialidad en sustitución de firma para planos digitales.

## 1.8. Planta de la red de agua potable y de las obras complementarias

- Indicar diámetros de tuberías, tipos de tuberías, longitudes entre tramos, localización y tipo de válvulas de control, simbología, hidrantes, especificaciones de tubería, conexiones domiciliares, etc.
- Ubicar en la planta de la red la fuente de abastecimiento. (pozo mecánico o interconexión municipal)

Tanque elevado, cisterna, candela de bombeo

- Dibujar la línea de bombeo desde el pozo o los tanques y de éstos a la red, cuando proceda
- Presentar los planos de las obras que sean necesarios (Tanque elevado, cisterna, caseta de bombeo)
- Dibujar los detalles: conexiones domiciliares, cajas de registro de válvulas, interconexiones en la red)
- Firmar planos o presentar carta de responsabilidad por parte del profesional a cargo de la especialidad en sustitución de firma para planos digitales.

## 1.9. Red de energía eléctrica y alumbrado público

- Localizar en planta los postes en general, REFERENCIADOS A LOS LINDEROS DE LOS LOTES ASI COMO DE LAS ANCLAS O TENSORES DE LOS MISMOS. (Nunca deberán quedar los postes en los frentes de los lotes, sino que en el lindero de estos).
- Localizar las luminarias e indicar el tipo de las mismas, así como de los transformadores

Dibujar la simbología

 Firmar planos o presentar carta de responsabilidad por parte del profesional a cargo de la especialidad en sustitución de firma para planos digitales.

> DE JUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 65/90

## 1.10. Fuente de abastecimiento de agua potable

- Si la fuente es pozo mecánico:
  - Presentar perfil estratigráfico
  - o Tablas de Pruebas de aforo
  - Período de recuperación
  - Esta información deberá de ser de la empresa que perforó el pozo.
- Si la fuente es Servicio Municipal:
  - Presentar el acuerdo o autorización municipal de todos los servicios del proyecto.

## 1.11. Los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos que garanticen la potabilidad del agua

- Este para el caso de que la fuente de abastecimiento sea pozo mecánico
- Los resultados podrán ser de la Universidad de San Carlos o de un laboratorio particular de reconocida trayectoria (debidamente firmado por el profesional responsable experto en la materia).

## 1.12. Estudios específicos

- Cuando el proyecto presentado se encuentre cerca de orillas de barranco, ríos u otras condiciones de peligro, el FHA exigirá estudios especiales como:
  - Estudios de Estabilidad de taludes
  - Estudios Hidrológicos
  - Estudio Geotécnico Tipo IV.
  - Memorias de diseño y cálculos estructurales
  - Estudios Hidráulicos y/o hidrológicos
  - Estudios Sanitarios
  - Estudio de riesgos
  - Dictamen favorable de riesgos por parte de Conred.
  - Los estudios deberán estar firmados y sellados por el profesional especializado en la materia.

### 1.13. Planos adicionales

Plano de localización y ubicación del proyecto (hoja tamaño oficio)





# GUÍAS DE DOCUMENTACIÓN Y PLANOS A PRESENTAR PARA LA OBTENCIÓN DE ELEGIBILIDAD DE PROYECTOS HABITACIONALES

## PROPÓSITO:

El Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas, a través de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas, pone a disposición de todos los usuarios del Sistema FHA (promotores, constructores, ingenieros y arquitectos), las "Guías de Documentación y Planos a Presentar para la Obtención de elegibilidad de Proyectos Habitacionales", las que indican en forma clara y precisa los documentos y planos que deben presentarse, así como una descripción del contenido de cada plano. Esto con el propósito de facilitar el trámite del expediente, y facilitar la elaboración y el contenido de los planos, obteniendo un producto final que cumpla con las técnicas de ingeniería y la arquitectura.

El cumplimiento con estas guías agilizará el trámite, revisión y aprobación del expediente por parte de la Subgerencia de Proyectos y Viviendas de FHA., lo cual redunda en beneficio del interesado y del Sistema FHA

Considerando las diversas alternativas que pueden presentarse, la Subgerencia de Proyectos y Viviendas ha elaborado un total de 12 casos diferentes para cubrir todas las alternativas de acuerdo a los alcances del proyecto que se pretende desarrollar; a continuación de los Requerimientos Generales se presenta la lista conteniendo la descripción de los 12 casos posibles.

Los interesados deberán dirigirse a la División Técnica de FHA, en donde solicitarán una entrevista con el Jefe de esta división, quien establecerá el alcance del proyecto, entregará la guía correspondiente. En el caso de ser un anteproyecto, después de cumplido lo estipulado en dicha guía, el interesado deberá solicitar la guía a nivel de Proyecto.

## REQUERIMIENTOS GENERALES:

- Todos los planos deberán contener las especificaciones de diseño y construcción y en los que se muestre equipo o maguinaria deberán agregarse los de operación y mantenimiento.
- Todos los planos y documentos deberán presentarse en duplicado, con el nombre y firma del Arquitecto o Ingeniero responsable. Cada juego empastado por aparte con la identificación respectiva.
- Además de los requisitos que establece FHA, se requerirá el cumplimiento de todas las normas y reglamentos municipales y de otras instituciones que se apliquen (AGIES, COGUANOR, ACUERDOS MUNICIPALES, entre otros).

## LISTA DE LOS CASOS

FOMENTODE

SECRETARIO

DE JUNTA DIRECTIVA

SEGURADA"

## 1. UNA VIVIENDA

- 1) Vivienda proyectada. Urbanización existente. Régimen de propiedad individual. Anteproyecto.
- 2) Vivienda proyectada. Urbanización existente Régimen de propiedad individual. Proyecto.
- 3) Vivienda proyectada. Urbanización proyectada. Régimen de propiedad individual. Anteproyecto.
- 4) Vivienda proyectada. Urbanización proyectada. Régimen de propiedad individual. Proyecto.

## 2. MÁS DE UNA VIVIENDA

- 1) Viviendas proyectadas. Urbanización existente. Régimen de propiedad individual. Anteproyecto.
- 2) Viviendas proyectadas. Urbanización existente. Régimen de propiedad individual. Proyecto.
- 3) Viviendas proyectadas. Urbanización proyectada. Régimen de propiedad individual. Anteproyecto.
- 4) Viviendas proyectadas. Urbanización proyectada. Régimen de propiedad individual. Proyecto.
- Viviendas proyectadas. Edificio proyectado o complejo residencial proyectado. Régimen de propiedad horizontal o copropiedad. Anteproyecto.
- Viviendas proyectadas. Edificio proyectado o complejo residencial proyectado. Régimen de propiedad horizontal o copropiedad. Proyecto.
- 7) Viviendas existentes. Urbanización existente. Régimen de propiedad individual.
- 8) Viviendas existentes. Urbanización existente. Régimen de propiedad horizontal o copropiedad.

Para el diseño de estructuras deberá utilizarse el reglamento vigente de las construcciones de concreto reforzado del Instituto Americano de Concreto (ACI) y el Código vigente del Instituto Americano para construcciones de Acero (AISC).

fundo



Resolución No. 195-2023 Hoja 67/90

Para otro tipo de materiales, se deberá utilizar lo especificado en la última edición del "Uniform Building Code"

# 3. DESCRIPCIÓN DE COMPOSICIÓN Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA VIVIENDA.

- Cimientos
- Paredes
- Techo
- Instalaciones: luz, agua, drenaje, otras.
- Acabados: repellos, cernidos, pintura, impermeabilizantes, aislantes, etc. Piso: Base, tipo de piso.
- Puertas: material, herrajes, acabado.
- Ventanas: material, marcos, pintura, herrajes

### 4. EXPERIENCIA

- Local
- Internacional
- Número de unidades construidas
- Costo
- Fecha
- Referencias

### GARANTÍAS

Todo sistema propuesto deberá garantizar obligadamente la vivienda en la siguiente forma: Certificado de Garantía de FHA y las necesidades de acuerdo con la durabilidad de materiales y el plazo de los préstamos.

## Normas actuales:

- Si se dan garantías adicionales, indicarlas.
- Costo total de la vivienda
- Costo unitario: Q./m²

### 6. FINANCIAMIENTO

Indicar si cuentan con financiamiento propio y en qué grado.

### NOTAS GENERALES

De ser posible acompañar muestras de materiales, planos, catálogos, folletos, etc. Casas modelo de muestra.

La aprobación únicamente se refiere a vivienda completa y no a materiales.

La condición optativa será determinada en cada caso por la Subgerencia de Proyectos y Viviendas de FHA.





Resolución No. 195-2023 Hoja 68/90

# GUÍA DE REQUISITOS A PRESENTAR PARA SOLICITAR LA ACEPTACIÓN DE NUEVOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

### 1. OBJETIVOS

- A. Que los constructores interesados en construir viviendas bajo el Sistema FHA, usando materiales o procesos constructivos no usuales en nuestro medio, pueden presentarlos a la Subgerencia de Proyectos y Viviendas para ser analizados en función de las Normas de Planificación, Control y Riesgo Físico de la garantía hipotecaria.
- B. Determinar los aspectos más importantes con relación a estructura, esfuerzos de trabajo, prueba de durabilidad, experiencias, etc.
- C. Otorgar al solicitante una aceptación FHA que le permita ofrecer dicha ventaja de financiamiento al público.

## 2. REQUISITOS

- A. Presentar solicitud de la empresa o interesado, indicando nombre del representante legal, la dirección, teléfono, etc.
- B. De los materiales del sistema constructivo:
  - Propiedades mecánicas (tensión, compresión, etc.)
  - o Propiedades acústicas
  - o Propiedades térmicas
  - Combustibilidad
  - Impermeabilidad
  - Absorción de Humedad
  - Resistencia a agentes químicos, hongos, podredumbres, roedores y otras plagas de animales

## C. Estructura:

- Para la determinación de cargas sísmicas, deberá emplearse los requisitos contenidos en la última edición de las normas de seguridad estructural de la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica (AGIES).
- Para el diseño de las estructuras, deberá utilizarse el reglamento vigente de las construcciones de concreto reforzado del Instituto Americano de concreto-ACI-
- Para otro tipo de materiales, deberá utilizar lo especificado en las últimas ediciones del "Uniform Building Code".
- D. Deberá presentarse la memoria de diseño y cálculo estructural completa de la vivienda, elaborada por el Ingeniero Estructural responsable.
- E. Presentar la literatura sobre el sistema (Libros, Catálogos, Folletos, Etc.)
- F. Presentar la descripción de la composición, procedimiento constructivo, transporte de los elementos, almacenaje de los componentes del sistema.
- G. Presentar los planos completos de la vivienda (De acuerdo con Normas FHA y normas AGIES vigentes, firmados y sellados por el Ingeniero Estructural).
  Dibujar los detalles estructurales, revisados y avalados con la firma y sello del Ingeniero Estructural.
- H. Los informes técnicos, extendidos por laboratorio de empresa especializada y certificada de materiales.
- La certificación de aptitud técnica, extendida por laboratorio de empresa especializada y certificada de materiales.
- J. Si los cálculos estructurales presentados no son satisfactorios, el FHA podrá evaluar la contratación de otro Inceniero Estructural para determinar la viabilidad de aceptación del sistema constructivo propuesto.
- K. Efectuar el pago de Q.5, 000.00 por la revisión de un sistema constructivo de una vivienda completa o el pago Q.2,500.00 si el sistema propuesto se trata de una parte del mismo (por ejemplo, el caso de las losas prefabricadas).

DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 69/90

## NORMAS PRELIMINARES PARA EL DISEÑO DE URBANIZACIONES Y VIVIENDAS MÍNIMA

## ÍNDICE NORMAS PRELIMINARES PARA URBANIZACIONES MÍNIMAS

## PRESENTACIÓN.

En el transcurso de los últimos años la actividad de la construcción de viviendas se ha visto significativamente disminuida debido en parte, a los altos costos de construcción, lo que ha causado que gran número de familias guatemaltecas se vean imposibilitadas de adquirir vivienda propia, por medio de los sistemas convencionales de financiamiento.

Tal situación ha obligado a los promotores y constructores de viviendas a adoptar medidas con tendencia a reducir costos basándose en disminuir las áreas de los terrenos y de construcción, así como la utilización de sistemas constructivos más económicos.

El FHA consciente de tal situación, se ha preocupado por buscar soluciones que tiendan a minimizar el impacto del alza de los costos, sin que con ello se perjudique sustancialmente la calidad de vida del usuario.

En tal virtud, el FHA con el concurso de algunos promotores, ha aprobado varios proyectos experimentales con características de diseño tales, que permite ofrecer al público viviendas mínimas de costo reducido.

No obstante los esfuerzos e iniciativas del sector privado para la racionalización de los procesos de producción de viviendas, no se ha logrado disminuir significativamente el impacto de los factores encarecedores de costos en los proyectos habitacionales desarrollados a través del FHA; a estos factores habrá que adicionar el alto costo del financiamiento a largo plazo, el cual contribuye a hacer más difícil los intentos de brindar soluciones habitacionales a los sectores de población de más bajos ingresos, para los cuales se requiere de alternativas específicas que estén acordes con las características socio-económicas de los grupos afectados, dentro del contexto de las condiciones económicas del país.

La elaboración de normas para urbanización y vivienda mínima tiene como objetivo primordial satisfacer las necesidades de amplios sectores de la población mediante la reducción significativa de los costos de proyectos.

## **ANTECEDENTES**

En el primer informe del Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI), para enfrentar el problema de la vivienda en Guatemala de fecha 14 de febrero de 1986, se plantean dos cuestiones importantes: la falta de dinero y la limitada capacidad de compra de la población. Se indica también que es imposible poder dotar de viviendas construidas y completas a cada ciudadano, porque la construcción de la vivienda en si no es el único gasto, sino que también están el valor de la tierra y los servicios. Y para que la mayoría de la población pueda dar inicio a la solución de su problema habitacional, será necesario proporcionarles en primer lugar tierra urbanizada para que puedan ubicarse, y posteriormente con el apoyo del estado, inicien el desarrollo progresivo de su vivienda.

## **OBJETIVOS Y ALCANCES**

Esta sección contempla la elaboración de normas preliminares que permitan el desarrollo de proyectos de vivienda a partir de un lote urbanizado. El carácter preliminar de estas normas es con el fin de poder introducir las modificaciones que se crean convenientes durante un período experimental; esta práctica constituye una actitud prudente, que contribuirá al éxito que tenga la aplicación de estas normas.

Se pretende ofrecer a los promotores de vivienda, una guía de trabajo de carácter normativo, aplicable a nivel nacional, lo suficiente amplio para que el diseñador pueda ejercer libremente su labor de diseño y satisfacer las diversas demandas de los compradores, así como garantizar que los espacios y servicios urbanos, satisfagan las necesidades sociales de la comunidad mejorando la calidad de vida dentro de sus posibilidades económicas.

DE JUNTA DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 70/90

## PRIMERA PARTE NORMAS PRELIMINARES PARA URBANIZACIÓN MÍNIMA

### I. CONSIDERACIONES GENERALES

### 1. Alcances.

Las normas que a continuación se desarrollan, pretenden permitir el diseño de urbanizaciones destinadas al campo de las soluciones mínimas de vivienda, de acuerdo con contenido de la segunda parte del presente documento.

## 2. Elegibilidad de Proyectos.

Todos los proyectos que se presenten al FHA deberán cumplir como mínimo con los requisitos que se establezcan en estas normas y con todos los reglamentos y normas municipales vigentes y según el caso, las normas y reglamentos de otras instituciones estatales, así como lo aplicable del Código Civil. En todo caso, si existe diferencia con estas normas regirán las más estrictas.

## 3. Definiciones.

a) Área total:

Área que comprende la superficie del terreno que se pretende desarrollar.

b) Área útil:

Área que comprende la superficie completa del terreno que puede ser aprovechada para efectos de urbanización.

Area no aprovechable:

Área que comprende la superficie de terreno, que no puede ser utilizada para efectos de urbanización.

Área de lotes o vendibles:

Áreas de uso privado, individual o colectivo, destinadas a construcción de viviendas.

Área de circulación:

Áreas de uso público, destinadas al desplazamiento de personas y vehículos.

Área de uso público:

Áreas de uso comunal, destinadas a proporcionar espacios para parques, escuelas, centros deportivos, áreas de circulación, etc.

Área verde:

Área de uso público, destinada para parques, jardines, zonas de recreación y juegos infantiles.

Densidad de lotes:

Es la relación entre el número de lotes y el área útil de terreno a urbanizar.

Índice de ocupación:

Es la relación entre el área cubierta y el área del lote.

Urbanización: j)

Es el proceso mediante el cual se habilitan tierras, con el objeto de incorporarlas al área urbana de una ciudad, mediante la introducción de servicios públicos.

Urbanización mínima:

Es toda urbanización destinada exclusivamente para la construcción de viviendas mínimas.

## II. ASPECTOS URBANÍSTICOS

## 1. Densidad máxima:

Se permitirá una densidad de hasta 110 lotes por cada hectárea de área útil.

2. Áreas de uso público:

Los porcentajes de área de uso público se regirán de acuerdo con las leyes aplicables que se encuentren vigentes a la fecha de la elegibilidad del proyecto. En el caso exclusivo de áreas verdes, cuando se carezca de reglamentación específica, se aplicará como mínimo el 10% del área total de lotes. De dicha área se requerirá que el 30%, como mínimo, se encuentre concentrado en un solo lugar, sea plano, con una pendiente máxima del 8% y con una relación máxima de ancho a largo de 1:4.

3. Lote mínimo:

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

Se permitirá la utilización de lotes mínimos según lo que estipule la municipalidad respectiva. Aceptando como mínimo un frente de lote de 3.00 m, y un área mínima de acuerdo a lo regulado por la municipalidad que corresponda.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 PBX 2323-5656 · 2323-5757 | www.fha.gob.gt



Resolución No. 195-2023 Hoja 71/90

## 4. Índice de ocupación máximo:

Para efectos de ocupación de las presentes normas, se utilizará un índice de ocupación máximo de 0.65.

### 5. Acceso a los lotes:

Todo lote deberá tener acceso independiente al frente y sobre la vía pública, ya sea ésta vehicular o peatonal.

## 6. Pendiente y drenaje de los lotes:

La superficie de los lotes deberá ser de preferencia horizontal y plana. Se aceptarán lotes con pendientes hacia los lotes vecinos y otras colindancias, siempre y cuando se provea el drenaje pluvial adecuado.

### 7. Protección de los lotes:

Cuando existan diferencias de nivel entre lotes o éstos se encuentren a orilla de taludes, se deberá proporcionar protección adecuada según requerimiento del FHA.

## III. VIALIDAD:

El sistema vial o de circulación de la urbanización mínima, deberá entroncarse armoniosamente con el sistema vial de la ciudad y con el de las áreas adyacentes, asegurando el desplazamiento eficiente de personas y vehículos.

## 1. Categorías Víales:

La selección de la categoría vial para cada sector de la urbanización estará determinada por el tipo, volumen y velocidad del tránsito. Dependiendo de dichos factores, se establecen las siguientes categorías viales:

- a) Vía primaria: accesos a la urbanización y avenidas tangenciales o perimetrales de tránsito pesado y rápido, sin acceso directo a lotes o áreas de uso público.
- b) Vía secundaria: calles de tránsito semipesados y baja velocidad; constituye la vía principal interna de la urbanización y servirá para dar acceso a los diferentes sectores del conjunto. Dan acceso a no más de 800 lotes.
- vía terciaria: calles de tránsito liviano y lento; permiten el acceso directo a las áreas de uso público y parqueos colectivos. Dan acceso a no más de 400 lotes.
- d) Vía peatonal: calles para el uso exclusivo de personas que se desplazan a pie. Deberán construirse las obras que sean necesarias, a efecto de evitar el acceso de vehículos a estas calles, de acuerdo con requerimientos del FHA se establecen dos categorías:
  - Vía peatonal primaria: calle principal colectora, de tránsito intenso, de ancho constante. Dan acceso a no más de 100 lotes.
  - Vía peatonal secundaria: calle auxiliar, de ancho continuo, de tráfico moderado. Dan acceso a no más de 50 lotes.



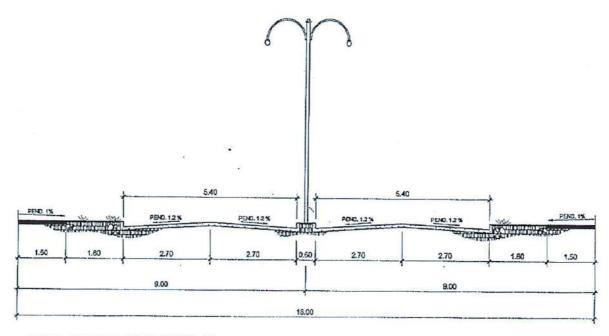




Resolución No. 195-2023 Hoja 72/90

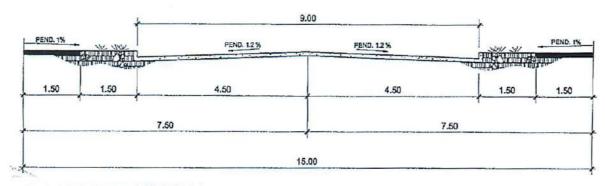
## 2. GABARITOS MÍNIMOS

## 2.1. VÍAS PRIMARIAS O COLECTORAS



## CON ARRIATE CENTRAL

NOTA: LAS PENDIENTES MÁXIMAS LONGUITUDINALES ESTARAN ENTRE EL 16% y 18%

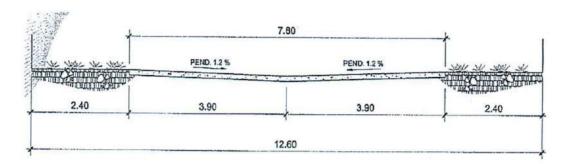


SIN ARRIATE CENTRAL

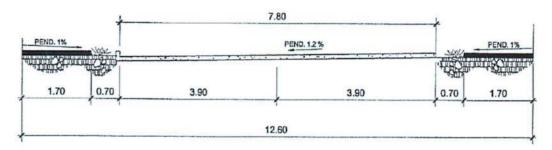




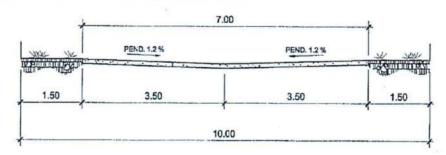
# 2.2 ALTERNATIVAS PARA VÍAS SECUNDARIAS



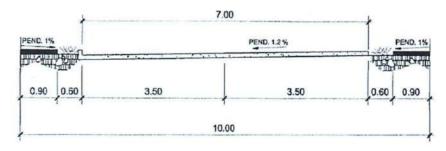
# ALTERNATIVA "A" VÍA SECUNDARIA



# ALTERNATIVA "B" VÍA SECUNDARIA



# ALTERNATIVA "C" VÍA SECUNDARIA



ALTERNATIVA "D" VÍA SECUNDARIA

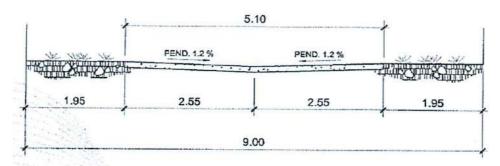


Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 | PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt

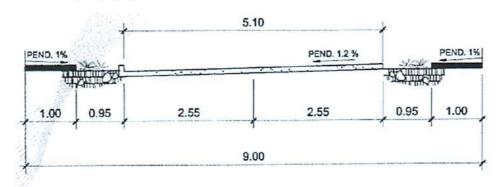


Resolución No. 195-2023 Hoja 74/90

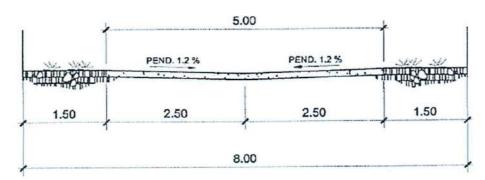
# 2.3. ALTERNATIVAS PARA VÍAS TERCIARIAS



ALTERNATIVA "A" VÍAS TERCIARIAS



ALTERNATIVA "B" VÍAS TERCIARIAS

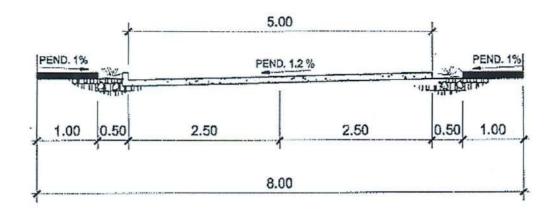


ALTERNATIVA "C" VÍAS TERCIARIAS

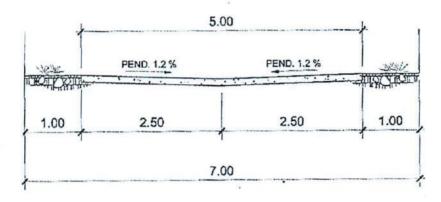




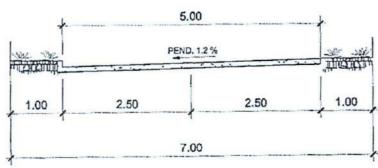
Resolución No. 195-2023 Hoja 75/90



# ALTERNATIVA "D" VÍAS TERCIARIAS



ALTERNATIVA "E" VÍAS TERCIARIAS



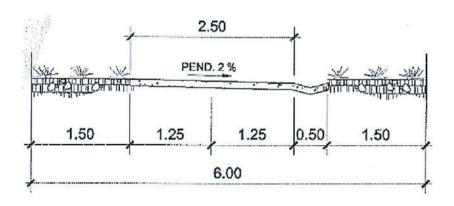
ALTERNATIVA "F" VÍAS TERCIARIAS



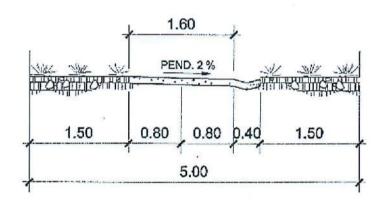


Resolución No. 195-2023 Hoja 76/90

# 2.4. VÍAS PEATONALES



VÍA PEATONAL PRIMARIA



VÍA PEATONAL SECUNDARIA

La pendiente máxima en vías peatonales será de 10% pudiendo mantenerla hasta una longitud de 35 metros. Pasada esta longitud deberán utilizarse gradas con huellas de 30 centímetros libres como mínimo y contra huellas de 17.5 centímetros como máximo.

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

EGURADAS F.



Hoja 77/90

#### IV. PAVIMENTACIÓN:

# 1. Tipos de pavimento:

El sistema vial de una urbanización deberá estar pavimentado en su totalidad. Para tal efecto, se permitirá la utilización de los siguientes tipos de pavimentos:

- Carpeta asfáltica
- Tratamientos asfálticos
- Concreto
- Adoquín
- Empedrado
- Otros aprobados por el FHA

El tipo de pavimento a utilizar deberá estar acorde con el tipo de urbanización, tráfico y disponibilidad de material.

En casos especiales, cuando la topografía del terreno, la calidad de los suelos, y la pendiente de las calles lo permitan, se podrá omitir la capa de rodadura, de acuerdo con requerimientos del FHA.

### 2. Espesores aceptables de rodadura:

Salvo que el estudio geotécnico o especificaciones municipales indiquen lo contrario, se deberán considerar los siguientes mínimos:

CATEGORÍA	CONCRETO		TRATAMIENT O ASFALTICO	ADOQUÍN	EMPEDRADO
Vías Primarias	15 cm	7.5 cm	Triple	no recomendado	no recomendado
Vías Secundarias	12 cm	5.0 cm	Doble	12 cm	12 cm
Vías Terciarias	11 cm	3.0 cm	Simple	10 cm	10 cm
Vías Peatonales	7 cm	/		8 cm	8 cm
Estacionamientos	10 cm	2.5 cm	Simple	10 cm	10 cm

- El concreto deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 245 Kg/cm² (3,500PSI) a los 28 días.
- En pavimento de concreto se preverán juntas de contracción de acuerdo al diseño aprobado por el FHA
- El adoquín deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 175 Kg/cm² (2,500PSI) a los 28 días.





Hoja 78/90

# 3. Espesores mínimos de base, sub-base y sub-rasante:

Salvo que el estudio geotécnico o especificaciones municipales indiquen otros espesores, los mínimos aceptables serán los siguientes:

CATEGORÍA	CAPA RODADURA	BASE	SUB-BASE	SUB-RASANTE	
Vía Primaria	Concreto		20 cm	20 cm	
	Carpeta Asfáltica	15 cm			
	Tratamiento Asfáltico				
Vía Secundaria	Concreto		15 cm	15 cm	
	Carpeta Asfáltica				
	Tratamiento Asfáltico	15 cm			
	Adoquín				
	Empedrado				
Vía Terciaria y Estacionamiento	Concreto	No necesario	No necesario		
	Carpeta Asfáltica	10 cm	15 cm	15 cm	
	Tratamiento Asfáltico	10 cm	15 cm		
	Adoquín	No necesario	15 cm		
	Empedrado	No necesario	15 cm		
Peatonal	Concreto		10 cm	Remover capa vegetal	
	Adoquín	No necesario			
	Empedrado				

- El material de Base deberá tener un C.B.R. no menor de 70, al 95% de compactación (Proctor Modificado).
- El material de Sub-Base deberá tener un C.B.R. no menor de 30, al 95% de compactación (Proctor Modificado).
- La subrasante se compactará hasta obtener una densidad del 90% de la densidad seca máxima obtenida en el laboratorio en el Proctor Modificado

# V. Agua potable:

#### 1. Sistemas aceptables:

Toda urbanización deberá contar con un sistema eficiente de suministro de agua potable, el cual de preferencia deberá provenir del sistema municipal. En caso de que no exista servicio municipal de agua, o este sea deficiente, se exigirá la utilización de sistema propio, que cumpla con los requerimientos mínimos de diseño a efecto de que se cubra la demanda total.

## 2. Demanda y dotación:

La demanda se determinará según el número total de habitantes, calculado a razón de 5 habitantes por lote. La dotación mínima aceptable, será de 150 litros/persona/día. El sistema deberá satisfacer una demanda máxima horaria de un factor de 2 sobre la demanda media.

#### 3. Calidad del agua:

El agua a suministrar al usuario deberá ser de buena calidad y potable, desde el punto de vista fisicoquímico y bacteriológico, según norma COGUANOR 29001.

#### 4. Red de distribución:

El diseño de la red de distribución deberá estar de acuerdo con las especificaciones del fabricante según el material utilizado y el caudal. La presión mínima frente al lote crítico será de 20 PSI, y la máxima en cualquier parte de la red será de 60 PSI. El diámetro de la tubería a utilizar, en ningún caso será mayor de 1 ½". Se deberá colocar válvulas de control en lugares estratégicos, que permitan el bloqueo eficiente de los diferentes circuitos.

#### 5. Conexiones domiciliares:

En las conexiones domiciliares podrá utilizarse una derivación de ½" por cada dos lotes, siempre y cuando el diseño permita proporcionar a cada lote de la presión mínima especificada. En todo caso, el diámetro de la tubería a utilizar no será menor de ½".





Hoja 79/90

# Materiales aprobados:

De acuerdo con la localización y categoría de la urbanización, así como la disponibilidad local, podrá utilizarse los siguientes materiales:

- Hierro fundido
- PVC.

#### 7. Ubicación de las líneas de conducción:

Con excepción de la red domiciliar, las líneas de conducción deberán ubicarse en las áreas de uso público. En caso de tener que atravesar terrenos particulares, deberá establecerse legalmente las servidumbres correspondientes.

#### VI. Sistemas de alcantarillado:

Los sistemas de alcantarillado podrán diseñarse en forma combinada o separativa.

#### 1. Sistema de alcantarillado combinado:

Este sistema podrá utilizarse únicamente cuando las autoridades Sanitarias y/o municipales competentes lo aprueben.

Para el diseño de la red se utilizarán los parámetros de cálculo correspondientes al diseño de Alcantarillado pluvial de un sistema separativo. (Ver 2.2 inciso b).

# 2. Sistemas de alcantarillado separativo:

## 2.1 Alcantarillado de aguas negras:

# a) Sistemas aceptables:

La disposición final por medio de un sistema propio deberá contar con planta de tratamiento para todo proyecto habitacional en el que se construyan más de 15 viviendas. Deberá presentarse el diseño y cálculo de la planta realizado por empresa Especializada o Profesional Ingeniero Sanitarista, no siendo aceptables fosas sépticas con pozos de absorción. Los proyectos que consten de hasta 15 viviendas o aquellos proyectos que su lote típico y promedio sea mayor de 700m² de terreno inclusive, si se podrá aceptar fosas sépticas. Si las entidades estatales encargadas de velar por el saneamiento ambiental tienen mayores exigencias, se requerirá lo que ellas establezcan.

#### b) Parámetros de cálculo:

Se calcularán sobre la base de que el 90% del consumo medio de agua potable retorna al drenaje, o sea 135 litros/hab/día.

El pico horario se calculará con un factor de 3 para los tramos iniciales y de 2 para los tramos colectores. Se tomará un caudal de infiltración de 0.1 lts/seg/ha y un caudal por conexiones erradas de 0.3 lts./seg./ha.

Las tuberías tendrán la pendiente necesaria para que las aguas negras escurran por gravedad, respetándose los límites de velocidad siguientes:

Velocidad mínima...

0.45 m/seg

Velocidad máxima...

4.00 m/seg

El diámetro mínimo de la red será de 8"

Las conexiones domiciliares podrán ser dobles o simples y su diámetro mínimo será de 6".

Se colocarán pozos de visita a cada 100 metros de separación máxima, así como en los cruceros, cambios de dirección o pendiente, cambios de diámetro y en general donde exista la posibilidad de obstrucciones.

# c) Desfogue:

El lugar de desfogue será fijado por las autoridades sanitarias y/o municipales competentes, quienes también indicarán el tratamiento que será necesario aplicarle a las aguas tratadas.

nstos Reforma 2do. Nivel Conficing a

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Niver edificio PBX 2323-5656 2323-5757 | www.fha.gob.gt

Fitch Ratings AA



Hoja 80/90

# 2.2 Alcantarillado pluvial:

### a) Sistemas aceptables:

Las aguas pluviales podrán eliminarse por escurrimiento superficial, captándolas en los lugares en que por su volumen o velocidad pudieran ser un peligro para las personas o las viviendas. Una vez captadas, se llevarán por tuberías hasta un desfogue adecuado o hasta donde puedan conectarse al sistema municipal autorizado.

#### b) Parámetros de cálculo:

Las cantidades de agua a drenar deberán calcularse por cualquiera de los métodos reconocidos como eficientes y/o aprobados por las autoridades locales.

Se usará para el cálculo una intensidad de lluvia con una frecuencia de repetición de 5 años.

Las tuberías tendrán la pendiente necesaria para que las aguas escurran por gravedad, respetándose los límites de velocidad siguientes:

- Velocidad mínima 0.45 m/seg
- Velocidad máxima 4.00 m/seg

El diámetro mínimo en la red será de 8".

Las conexiones domiciliares podrán ser dobles o simples y su diámetro mínimo será de 6".

Se colocarán pozos de visita a cada 100 metros de separación máxima, así como en los cruces, cambios de dirección o pendiente, cambios de diámetro y en general donde exista la posibilidad de obstrucciones.

## c) Desfogue:

El lugar de descarga final será autorizado por la municipalidad competente según la localización del proyecto.

## SEGUNDA PARTE NORMAS PRELIMINARES PARA MODULO MÍNIMO HABITACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA VIVIENDA FAMILIAR

## I. CONSIDERACIONES GENERALES

## 1. ALCANCES

El propósito de esta sección es el de establecer lineamientos de tipo arquitectónicos, que sirvan de guía para la edificación de vivienda mínima a través del Sistema FHA.

### 2. ELEGIBILIDAD DE PROYECTOS

Todos los proyectos que se presenten al FHA deberán cumplir como mínimo con los requisitos que se establezcan en estas normas y con todos los reglamentos y normas municipales vigentes y según el caso, las normas y reglamentos de otras Instituciones estatales, así como lo aplicable del Código Civil. En todo caso, si existe diferencia con estas normas, regirán las más estrictas.

#### 3. DEFINICIONES

#### a) Habitabilidad

Propiedad que debe poseer un ambiente o espacio de permitir el desarrollo de actividades propias del ser humano en forma higiénica.

#### b) Espacio mínimo habitable

Es el necesario y suficiente para que un núcleo familiar desarrolle las actividades básicas de: dormir, comer, estar y aseo, en forma eficiente.

#### c) Unidad básica de servicio

Es el espacio y elementos sanitarios necesarios (ducha, inodoro y pila), para llevar a cabo las actividades básicas de higiene y limpieza de una familia.

## d) Crecimiento progresivo de vivienda

Se entenderá como tal, la cualidad que tiene un espacio mínimo habitable de poder ampliarse racionalmente a requerimiento de nuevas necesidades especiales de una familia.

e) Módulo mínimo habitacional para el desarrollo de la vivienda familiar

Construcción mínima para iniciar el desarrollo de la vivienda familiar.

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficir I PBX 2323-5656 · 2323-5757 | www.fha.gob.gt

Fitch RatingsAA

DIRECTIVA



Resolución No. 195-2023 Hoja 81/90

## II. ELEGIBILIDAD DE PROYECTOS

Como objetivo básico del presente estudio, se establece dos etapas mínimas a efectuarse, como son:

Unidad básica de servicio

Unidad básica de vivienda.

La primera de ellas se da en función de dotar de los servicios indispensables a un núcleo familiar y que se pueda integrar a una unidad básica de vivienda.

La segunda se determina en función del espacio mínimo habitable para un núcleo familiar de tres personas, con base en lo establecido en el cuadro número uno. Para que la unidad básica de vivienda se considere como tal, el área de construcción debe fluctuar dentro del rango de 13.00 metros cuadrados como mínimo y 50.00 metros cuadrados como máximo.

# 1. REQUISITOS MÍNIMOS

Unidad básica de servicio

Se exigirá la delimitación del espacio mínimo para darle la intimidad necesaria a esta actividad (higiene personal), mediante el uso de paredes o tabiques aprobados previamente por el FHA.

# 2. UNIDAD BÁSICA DE VIVIENDA

Será necesario circundar el espacio mínimo habitable de conformidad con los materiales y sistemas aprobados por el FHA, permitiéndose la utilización de un espacio único de uso múltiple sin divisiones interiores.

INTEG	RACIÓN DEL ESPACIO MÍNIMO	ADRO No. 1 HABITABLE PARA UN NÚ ERSONAS	CLEO FAMILIAR DE 3
No.	Actividad	Área por persona	Área por familia
1	Espacio de uso múltiple	2.85 m <sup>2</sup>	8.55 m <sup>2</sup>
2	Cocina	1.40 m <sup>2</sup>	1.40 m <sup>2</sup>
3	Higiene	1.50 m <sup>2</sup>	1.50 m <sup>2</sup>
STATE OF	Espacio Total Libr	11.45 m²	
	Muros (10%)	1.15 m <sup>2</sup>	
Al CHES	Área Total	12.60 m <sup>2</sup>	

Se asume por razones prácticas que el área mínima habitable es de 13.00 metros cuadrados.

#### III. SERVICIOS

## 1. AGUA

Toda unidad básica de servicio deberá proveerse de agua potable, en cantidad y presión suficiente, para satisfacer los requerimientos mínimos de higiene y limpieza de un núcleo familiar de una unidad básica de vivienda. Requisitos mínimos:

- a) La dotación mínima aceptable para la unidad básica de servicio será de 1/3 paja (20 m³ mensuales).
- b) Se permitirá la instalación de agua fría únicamente, con Ø de tubería de 1/2".
- c) Los tipos de tubería aceptados por el FHA, para conexiones domiciliares son: Cloruro de Polivinilo (PVC).
- d) Es factible la utilización de otros tipos, siempre y cuando sean previamente aceptados por el FHA.
- e) La tubería podrá estar adosada a paredes o techos y expuesta según la TABLA 6-I de las Normas de Planificación y Construcción del FHA vigentes, con excepción del PVC el cual deberá ser protegido convenientemente de acuerdo a los requisitos del fabricante.
- f) Se deberá diseñar la red de distribución dejando previstos puntos de conexión para futuras ampliaciones.
- q) La presión mínima aceptable para el caso crítico será de 15 PSI (10.5 m columna de agua).

# 2. EVACUACIÓN DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES

Para evacuar las aguas negras y pluviales de una unidad básica de vivienda, se deberá contar con un sistema diseñado conforme a las Normas vigentes FHA y los requerimientos mínimos siguientes:

- a) Se podrá aceptar sistemas combinados de aguas negras y pluviales, intradomiciliares, cuando así lo permitan las regulaciones municipales, y que el FHA lo considere adecuado.
  - Si no se cuenta con drenajes públicos en la zona, deben construirse medios propios de disposición final de las aguas negras y pluviales ubicados dentro de los límites de la propiedad o del proyecto según el caso.
     Los tipos de tubería aceptados tanto para aguas negras y pluviales son: hierro fundido, cloruro de Polivinilo (PVC), de concreto. Se podrán utilizar otros tipos, siempre y cuando previamente sean aprobados por el FHA.



Hoja 82/90

#### 3. FLECTRICIDAD

La unidad básica de vivienda deberá dotarse de instalaciones eléctricas que cubran las necesidades de la misma en cuanto a iluminación artificial y otros usos de la corriente.

# REQUERIMIENTOS MÍNIMOS

- a) Se aceptará unidades integradas de foco, tomacorriente e interruptor.
- b) Se podrá aceptar un solo circuito de 15 o 20 amperios, cuando se cuente con 16 unidades independientes como máximo.
- c) El número de focos por unidad básica está acorde con los lúmenes requeridos por área a iluminar.
- d) Se podrán aceptar instalaciones semi-expuestas o expuestas siempre y cuando se encuentren eficientemente aisladas, según especificaciones de fábrica.
- e) La ubicación de focos, tomacorrientes e interruptores y/o de unidades integradas, se dispondrá de tal forma que cubra las necesidades de iluminación y otros usos de acuerdo con la distribución de ambientes aprobada por el FHA.
- f) El calibre del alambre a utilizarse estará acorde con los cálculos respectivos, así como el material empleado conforme a especificaciones de fábrica.
- g) Toda instalación eléctrica deberá llevarse a cabo de acuerdo al Reglamento de la Empresa Eléctrica de Guatemala o del INDE.

#### IV. CIMENTACIÓN.

Se diseñarán para soportar las cargas superpuestas, dando una distribución adecuada a las mismas, de acuerdo con la capacidad de soporte del suelo y las características del mismo.

Los tipos de cimiento aprobados por el FHA son:

#### 1. Cimiento corrido.

De concreto con mampostería, de concreto reforzado tipo tee invertida.

#### 2. Cimiento aislado

Pilotes de concreto reforzado.

Cualquier otro tipo de cimiento deberá ser aprobado por el FHA, respondiendo a las características antes mencionadas y al cálculo estructural.

## V. TECHOS

#### 1. Materiales y sistemas constructivos

Se aceptará para techos la utilización de los materiales y sistemas constructivos siguientes: concreto prefabricado o fundido en obra, viguetas y bovedillas prefabricadas.

Podrán utilizarse materiales o sistemas constructivos no incluidos en el listado anterior siempre y cuando sean previamente aprobados por el FHA.

# 2. Requisitos mínimos

- El clima de la localidad donde se construirá la vivienda, así como el material a utilizarse, será base fundamental para la determinación de la altura mínima de piso a cielo.
- En todo caso se fija la altura mínima de 2.35 metros para clima templado y 2.55 metros para clima cálido.
- En el caso de una vivienda con techos inclinados, se fijará la altura mínima de 2.15 metros en la parte más c) baja.

#### VI. ACABADOS

PISOS

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

a) La construcción de los pisos deberá garantizar una superficie segura, uniforme, nivelada, capaz de soportar las cargas de diseño en condiciones normales de uso y mantenimiento.

regaranticen una adecuada resistencia y duración. be aceptan las siguientes alternativas de piso: cerámico, porcelanato y piso vinílicos entre otros que

Avenida Reforma 7-62 Zona 9, Edificio Aristos Reforma 2do. Nivel, Oficina 207 PBX 2323-5656 · 2323-5757 | www.fha.gob.gt

Fitch RatingsAA



c) Las losas de concreto fundido en obra tendrán un espesor mínimo de 7 cm y con una resistencia no menor de 140 kg/cm² (2000 PSI), previendo juntas de dilatación a cada 2 m en un sentido y 1.50 m en el otro.

#### 2. MUROS

Se aceptará para el levantado de muros la utilización de los materiales y sistemas constructivos aprobados por el FHA como son:

Muros exteriores y/o interiores: ladrillo de barro cocido, mampostería reforzada, estructuras metálicas, concreto fundido en obra, madera tratada y el recubrimiento denominado uniblock.

Sólo muros interiores: tabla roca y tabla yeso, muros de mampostería.

Se podrán considerar otros materiales o sistemas constructivos no contemplados en el listado anterior, siempre y cuando sean previamente aprobados por el FHA.

# Requerimientos Mínimos:

- a) Los materiales a utilizarse en el levantado de muros deberán contar con los siguientes requisitos:
  - Adecuada resistencia estructural.
  - Adecuada resistencia al uso normal y a la intemperie.
  - Razonable durabilidad y economía de mantenimiento.

Nota: el block de concreto o pastas de cemento y arena, deberán tener una resistencia mínima de 50 kg/cm² (710 PSI)

#### 3. PUERTAS

Se exigirá únicamente la colocación de las puertas de acceso a la vivienda, tanto principal como secundaria.

Requerimientos mínimos:

- a) Los materiales aceptados por el FHA para la fabricación de las mismas con: Puertas interiores: MDF, HDF, enchapadas de madera y de madera en general.
   Puertas Exteriores: HDF, enchapadas de madera y madera en general.
- b) El material a utilizarse en las puertas exteriores deberá de reunir las características de resistencia y durabilidad contra la intemperie.
- c) Los detalles constructivos serán aprobados por el FHA.

#### 4. VENTANERÍA

El área de ventanas deberá llenar a cabalidad los índices mínimos de iluminación y ventilación indicados en la TABLA 4-XII de las Normas de Planificación y Construcción del FHA y su ubicación estará acorde con la distribución de ambientes aprobada por el FHA.

Requisitos Generales:

- a) Podrá considerarse la utilización de materiales como: aluminio, hierro y PVC.
- b) Se aceptará la utilización de otros materiales, siempre y cuando previamente sean aprobados por el FHA

### 5. ARTEFACTOS

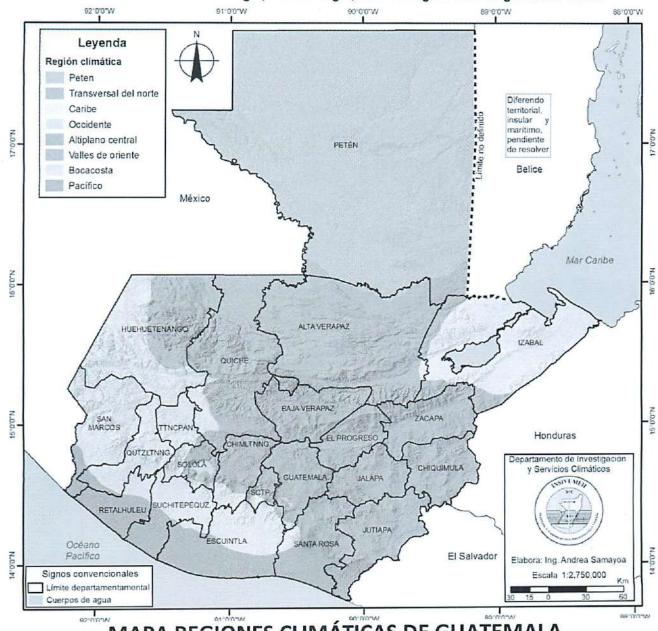
Para el módulo mínimo habitacional para el desarrollo de la vivienda familiar, de servicio se aceptará como mínimo: llave de paso, regadera para agua fría, inodoro y pila de un lavadero, esta última puesta provisionalmente, pero en condiciones de funcionamiento.





# ANEXOS IMÁGENES DE REFERENCIA

Regiones Climáticas Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-

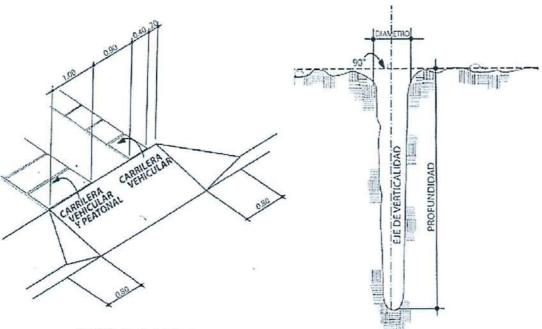


MAPA REGIONES CLIMÁTICAS DE GUATEMALA

Nota. Regiones climáticas de Guatemala [mapa], por INSIVUMEH, Servicio Meteorológico de Guatemala (https://www.smg.gt/regionalizacion/)



Resolución No. 195-2023 Hoja 85/90

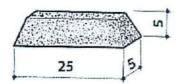


RAMPA DE ACCESO PARA VEHÍCULO

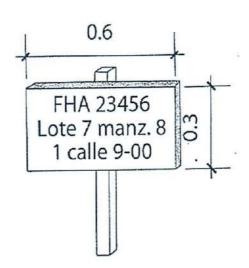
# PERFORACION PARA PILOTE







**ALZAS DE CONCRETO** 

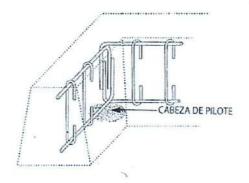




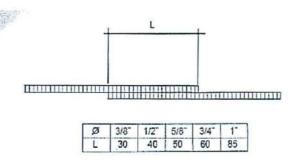




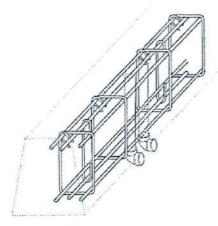
Resolución No. 195-2023 Hoja 86/90



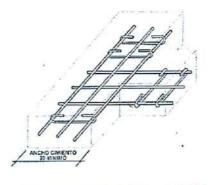
ANCLAJE DE BARRAS EN ESQUINA CIMIENTO CON PILOTES



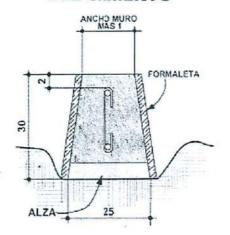
**EMPALME Y ANCLAJE RECTO** 



DEL CIMIENTO



ANCLAJE BARRAS PERPENDICULARES EN CIMIENTO DE 30 CM O MAS



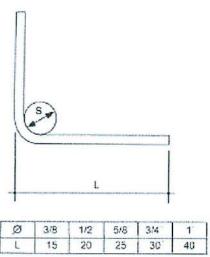
ALZA ANCHO

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA SECURADAS PART

**CIMIENTO TRAPEZOIDAL** 

CIMIENTO RECTANGULAR







3/8

1/2

10

5/8

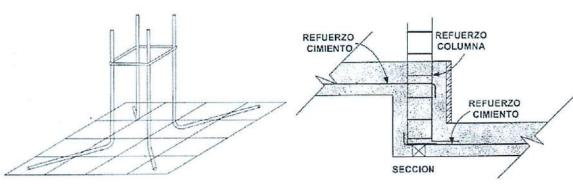
13

3/4

15

20

# ANCLAJE EN ESCUADRA ANCLAJE CON GANCHO



ANCLAJE REFUERZO COLUMNA AL CIMIENTO O ZAPATA

**REFUERZO POR CAMBIO** DE NIVEL



**CUADRO DE MALLA** 

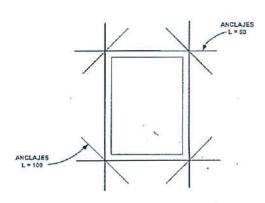
GURADAS F.H



CONCRETO



BARRA

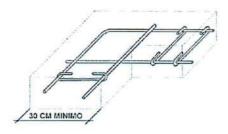


SEPARADORES DE **CONCRETO O METAL** 

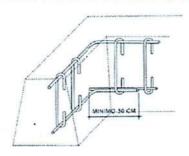
REFUERZO EN VANOS DE VENTANAS PARA MUROS DE CONCRETO



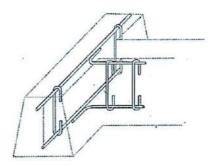
Resolución No. 195-2023 Hoja 88/90



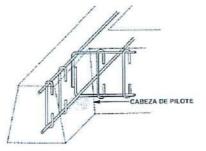
# ANCLAJE BARRAS EN ESQUINA CIMINENTO DE 30 CM O MAS



ANCLAJE DE BARRAS EN UNA ESQUINA - CIMIENTO TRAPEZOIDAL



ANCLAJE BARRAS PERPERNDICULARES EN CIMIENTO TRAPEZOIDAL

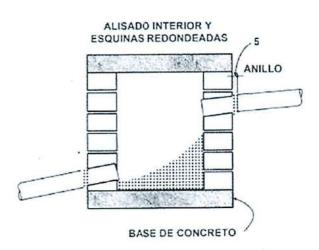


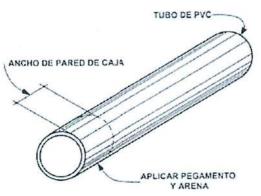
ANCLAJE BARRAS PERPERNDICULARES EN CIMIENTO CON PILOTES





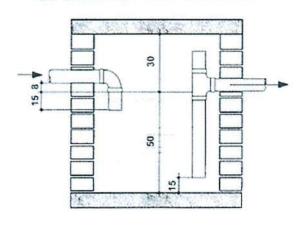
Resolución No. 195-2023 Hoja 89/90

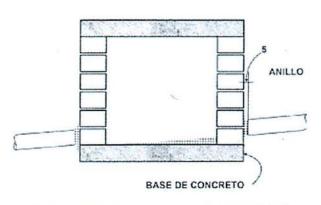




# CAJA DE UNION CON CAMBIO DE NIVEL

ANILLO DE PEGAMENTO Y ARENA

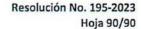




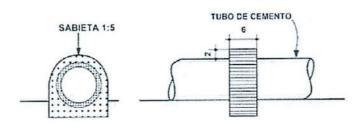
TRAMPA DE GRASA

CAJA DE UNION CON PENDIENTE UNIFORME

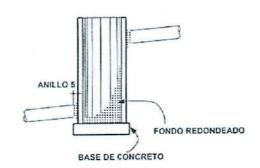








# ANILLO DE SABIETA PARA UNION DE TUBOS



# ANILLO DE PEGAMENTO Y ARENA

PARA REMITIR A DONDE CORRESPONDE, EXTIENDO LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN NOVENTA HOJAS DE PAPEL MEMBRETADO DE LA INSTITUCIÓN, DEBIDAMENTE CONFRONTADAS CON SU ORIGINAL, EL CATORCE DE JUNIO DE DOS MIL VEINTITRÉS.

Licda. Maria Lily Pineda Barrera

SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA

