

# Manual de Especificaciones Técnicas, Construcción de Vivienda y Urbanizaciones

Fondo para la Vivienda -FOPAVI-

Guatemala, 2020



# Índice

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, VIVIENDA TIPO "A" y VIVIENDA TIPO "B" .....	5
1. GENERALIDADES .....	6
1.1 Sujeción a especificaciones técnicas y planos .....	6
1.2 Tipos de planos .....	6
1.3 Licencias y autorizaciones .....	7
1.4 Bitácora .....	7
1.5 Sobre el terreno .....	7
1.6 Calificación del proyecto .....	7
1.6.1 Documentación entregada por el desarrollador a Coordinación Técnica .....	7
1.6.2 Visita de campo por Coordinación Técnica .....	8
1.6.3 Entrega de calificación de proyecto .....	8
2. TRABAJOS PRELIMINARES .....	8
2.1 Limpieza general del terreno .....	8
2.2 Bodega de materiales de construcción y guardianía .....	8
2.3 Nivelación del terreno .....	9
2.4 Trazo .....	9
3. CIMENTACIÓN .....	9
3.1 Excavación .....	9
3.2 Cimiento corrido y columnas .....	10
4. MUROS Y SOLERAS .....	10
4.1 Block de pómez .....	10
4.2 Soleras y sillares .....	10
4.3 Mortero de unión .....	11
4.4 Acero de refuerzo .....	11
4.5 Concreto .....	11
5. TECHOS .....	12
5.1 Estructura metálica .....	12
5.2 Cubierta .....	12
5.2.1 Tipo de lámina .....	12
5.2.2 Colocación de lámina .....	12

6. PISOS.....	13
6.1 Reparación de la base .....	13
6.2 Ejecución.....	13
6.3 Acabado final.....	13
7. VENTANERÍA.....	13
8. PUERTAS .....	13
9. SANEAMIENTO DESECHOS LÍQUIDOS.....	13
9.1 Vivienda tipo "A".....	13
9.2 Vivienda tipo "B" .....	13
10. INDICACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS PARA VIVIENDA TIPO "A".....	14
11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	14
11.1 Vivienda tipo "A" .....	14
11.2 Vivienda tipo "B".....	15
12. CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	15
13. RÓTULO DEL PROYECTO.....	16
13.1 Dimensiones y descripción del rótulo.....	16
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES PARA COMPRA DE LOTES CON SERVICIOS BÁSICOS CON SUBSIDIO DE FOPAVI.....	18
14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA URBANIZACIONES DE LOTES CON SERVICIOS BÁSICOS .....	19
14.1 Generalidades .....	19
14.1.1 Sujeción a especificaciones técnicas y planos.....	19
14.1.2 Documentos que deben adjuntarse en el expediente técnico .....	19
14.2 Especificaciones técnicas y parámetros de diseño .....	21
14.3 Compromiso del desarrollador, establecidos en el contrato .....	21
14.3.1 Lotes.....	21
14.3.2 Calles .....	21
14.3.3 Red de agua potable.....	21
14.3.4 Red para drenajes .....	21
14.3.5 Planta de tratamiento.....	21
14.3.6 Red de energía eléctrica.....	22
14.3.7 Área verde.....	22
14.4 Normas mínimas para desarrollo urbanístico .....	22
14.4.1 Consideraciones generales .....	22
14.4.1.1 Aprobación de proyectos.....	22
14.4.1.2 Definiciones .....	22

14.5 Aspectos urbanísticos .....	22
14.5.1 Densidad máxima .....	22
14.5.2 Áreas de uso público .....	23
14.5.3 Lote mínimo .....	23
14.5.4 Acceso a lotes .....	23
14.5.5 Protección de lotes.....	23
14.6 Vialidad.....	24
14.6.1 Categorías viales.....	24
14.6.2 Tipos de pavimento .....	25
14.6.3 Espesores aceptables de rodadura.....	25
14.6.4 Espesores mínimos de base y sub-rasante .....	26
14.7 Agua Potable.....	27
14.7.1 Sistemas aceptables .....	27
14.7.2 Demanda y dotación .....	27
14.7.3 Calidad del Agua.....	27
14.7.4 Red de distribución .....	27
14.7.5 Conexiones domiciliarias.....	27
14.7.6 Materiales aprobados.....	27
14.7.7 Ubicación de líneas de conducción .....	27
14.8 Sistemas de alcantarillado .....	28
14.8.1 Sistemas de alcantarillado separativo.....	28
14.8.1.1 Alcantarillado de aguas negras.....	28
14.8.1.2 Alcantarillado pluvial .....	29
14.9 Otros servicios públicos.....	29
14.9.1 Energía eléctrica y alumbrado público.....	29
14.10 Rótulo del proyecto .....	30
14.10.1 Dimensiones y descripción del rótulo .....	30
15. ANEXOS.....	32

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## VIVIENDA TIPO "A" y VIVIENDA TIPO "B"

## 1. Generalidades:

### 1.1 Sujeción a Especificaciones Técnicas y Planos

Todo empresa desarrolladora, constructora o ejecutora, contratada por los beneficiarios para la construcción de sus viviendas Tipo "A" o Tipo "B" deberá sujetarse al cumplimiento de las especificaciones técnicas y el juego de planos aprobados por el monitor interno y proporcionados por el Fondo para la Vivienda -FOPAVI-; en consecuencia no podrá variar ningún detalle o indicación que aparezca en los planos y en las especificaciones técnicas sin previa autorización por escrito del supervisor externo con el visto bueno del monitor interno y del coordinador técnico de FOPAVI, una vez comprobado que no se altera el sistema constructivo y tamaño mínimo (36 m<sup>2</sup>) de la obra.

Para el caso de que exista alguna discrepancia entre los documentos, la prevalencia de los mismos será en el orden siguiente:

- Planos
- Especificaciones técnicas
- Cuadros de oferta
- Renglones de trabajo
- Contrato

### 1.2 Tipos de planos

Los planos que regirán para la construcción, que deberán presentarse y ser avalados con firma timbre y sello de profesional competente y avalados por el monitor interno de FOPAVI que corresponda, son los siguientes:

#### NOTA:

Todas las especificaciones técnicas y las cotas y/o números deberán ser respetadas por la empresa desarrolladora, si en caso no hubiera alguna cota, se tomará como válido lo dibujado a escala.

VIVIENDA TIPO "A"		VIVIENDA TIPO "B"	
Contenido	Hoja	Contenido	Hoja
Planta arquitectonica	1/13	Planta arquitectonica	1/13
Planta acotada	2/13	Planta acotada	2/13
Elevaciones y secciones	3/13	Elevaciones y secciones	3/13
Planta de acabados	4/13	Planta de acabados	4/13
Planta de cimientos y columnas	5/13	Planta de cimientos y columnas	5/13
Petalle de armados y anclajes	6/13	Detalle de armados y anclajes	6/13
Cortes de muro	7/13	Cortes de muro	7/13
Cortes de muro	8/13	Cortes de muro	8/13
Planta de techos	9/13	Planta de techos	9/13
Planta de techos	10/13	Planta de techos	10/13
Instalación hidraulica	11/13	Planta y seccion letrina	11/13
Instalación de drenajes	12/13	Detalles tecnicos letrina	12/13
Instalación eléctrica	13/13	Instalación eléctrica	13/13

### 1.3 Licencias y autorizaciones

Los desarrolladores, constructores o ejecutores serán responsables del trámite y resguardo de todas las licencias y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras ante las dependencias correspondientes, debiendo cumplir con todas las disposiciones que para el efecto existan en la legislación y normativa vigente en el país, corriendo a su costa los gastos de las mismas. Cualquier modificación, ampliación o cancelación de licencias o autorizaciones de otras instituciones deberá ser notificado a FOPAVI.

### 1.4 Bitácora

La empresa desarrolladora, está obligada a tramitar la autorización de la Bitácora del Proyecto, en la Contraloría General de Cuentas, y a mantenerla siempre en el sitio de la obra, durante todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

En la misma deberá asentarse todo lo referente a la ejecución del proyecto: inicio, avance, calidad de trabajos y materiales, finalización de fases de viviendas o lo que a consideración del supervisor y/o monitor que visita sea importante para el buen desarrollo del proyecto.

### 1.5 Sobre el terreno

El desarrollador, debe tomar en cuenta las condiciones físicas y naturales de la ubicación del terreno, con el propósito de garantizar que no es vulnerable a algún riesgo y asimismo, para reducir el impacto que genera la construcción. El terreno no debe sobrepasar el 6 % dependiente y no puede estar más de 50 centímetros sobre el nivel de la cota de la calle.

En caso de ubicarse el terreno a intervenir, en un sitio cercano o adyacente a fuentes de abastecimiento de agua, tendrán que definirse conjuntamente con el supervisor externo de FOPAVI, las medidas de protección adecuadas, previo al inicio de la obra.

A la vez, previo al inicio de los trabajos preliminares como la limpieza del terreno, el desarrollador estudiará las medidas a tomar sobre la mitigación del impacto ambiental a generar con la remoción de la capa vegetal y el movimiento de tierra.

### 1.6 Calificación del proyecto

La calificación de proyecto se realizará por parte de la Coordinación Técnica de FOPAVI, para lo cual el desarrollador debe sujetarse al procedimiento siguiente:

#### 1.6.1 Coordinación Técnica recibirá de parte del Desarrollador, Constructor o Ejecutor:

- A. Formulario de Aspectos Técnicos y Constructivos (Ficha Técnica) y planos del Proyecto,
- B. Copia de la declaración jurada suscrita ante notario que indique la ubicación exacta georeferenciada por beneficiario en donde se desarrollará el proyecto, prestada por el representante de los beneficiarios y el desarrollador, constructor o ejecutor del proyecto.
- C. Cronograma de ejecución física y financiera del proyecto, firmado y sellado por el desarrollador y el profesional designado que estará cargo del proyecto acompañado del timbre profesional correspondiente.

- D. Cuadro resumen de cantidades y costos, firmado y sellado por el desarrollador y el profesional designado que estará cargo del proyecto acompañado del timbre profesional correspondiente.
- E. Constancia de Colegiado activo del ingeniero y/o arquitecto encargado del proyecto.

**1.6.2** La Coordinación Técnica por medio de sus monitores y supervisores realizará la visita de campo al proyecto y analizará la Ficha Técnica y los planos con base en el Manual de Especificaciones Técnicas del FOPAVI; asimismo, revisará los demás documentos, emitiendo el oficio de calificación del proyecto.

**1.6.3** La Coordinación Técnica entregará al Desarrollador, Constructor o Ejecutor el oficio de calificación del proyecto el que indicará la verificación de ubicación del inmueble, inclinaciones máximas del terreno, riesgo de suelos y cercanía de ríos o lagos, alternativa de solución habitacional y lo que aplique para su calificación.

**NOTA:**

Se exceptúan de lo anterior los casos de desarrollos de soluciones habitacionales que cuenten con resguardo de asegurabilidad o seguro de caución.

## **2. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **2.1 Limpieza general del terreno**

El desarrollador deberá garantizar la remoción de la capa vegetal y de todo el material inadecuado en la superficie del terreno, para garantizar la estabilidad estructural de la obra y que no se produzcan hundimientos en los pisos.

Asimismo, debe garantizar un almacenamiento temporal de los materiales a utilizar y de los desechos sólidos domésticos y de construcción que la obra genere, previo a su disposición final en los sitios autorizados por la municipalidad a que corresponda.

### **2.2 Bodega de materiales de construcción y guardianía**

En el caso de construcción de viviendas dispersas, el desarrollador coordinará con los beneficiarios sobre el procedimiento de entrega de los materiales y recomendará lo conveniente para que sean ubicados en lugares o espacios adecuados para preservar la calidad de los mismos.

En el caso de viviendas en conjunto en una urbanización, el desarrollador deberá construir una bodega provisional que permita resguardar de la intemperie a todos los materiales que puedan sufrir algún daño, principalmente hierro, cemento y costaneras. Para los materiales que pueden quedarse a la intemperie como el piedrín, la arena y el block, tendrá que garantizarse que no sufran contaminaciones por desechos orgánicos o bien dispersiones debido a corrientes de agua o ráfagas de viento.

Asimismo, deberá tomar en cuenta las condiciones topográficas para el almacenamiento de los materiales, con el objetivo de evitar que puedan ser arrastrados por corrientadas en la época de lluvia, o bien que materiales como el hierro, cemento, cal y otros, entren en contacto con el agua. Es importante también que no se almacenen en lugares cercanos a declives o pendientes pronunciadas que puedan presentar deslaves o desprendimientos que afecten los materiales.

Una vez ubicados los materiales en sitio debe tener un encargado de bodega y guardianía, para que se encargue del ordenamiento y distribución adecuada de todos los materiales.

### 2.3 Nivelación del terreno

Los trabajos de nivelación del terreno, deberán responder al diseño de la vivienda, considerando 1 metro libre en todo el perímetro de la vivienda, no se aceptarán rellenos, de existir alguno se aprobará el mismo al confirmar el respectivo ensayo de capacidad soporte del suelo del 95% (CBR) y se deberá evitar zonas de erosión.

Cuando la pendiente natural del terreno supere el 10% se recomienda trabajar taludes y el manejo del agua pluvial, considerando, bermas o métodos de contención naturales (vegetación), así como, cunetas o contra cunetas por parte del desarrollador, constructor o ejecutor del proyecto, para evitar zonas de inundación que afecten la ejecución de la construcción. El terreno natural no deberá exceder del 15% de pendiente.

La plataforma de la vivienda deberá separarse del pie del talud una distancia igual o mayor a la mitad de la altura del talud. De existir calles o edificaciones colindantes la plataforma deberá retirarse a manera que el talud este a una distancia mayor al doble de su altura.

De existir modificación alguna en el terreno, se tomará en cuenta el drenaje superficial para evitar zonas de inundación que afecten la ejecución de la construcción, a la obra ya terminada o bien a los terrenos adyacentes.

En aquellos casos donde se encuentre material dañino a la construcción, ripio, materia orgánica, arena, basuras o similares, se eliminarán en caso de encontrarse dentro del área en construcción, por lo cual dicho material deberá sustituirse completamente, para lograr una base con un capacidad soporte del suelo del 95% (CBR), con procedimientos técnicos aceptables que garanticen la estabilidad del terreno y la construcción.

### 2.4 Trazo

Se definirá el área del trazo quedando libres de los obstáculos que puedan alterar los mecanismos de verificación de niveles, encuadramiento a 90 grados y medidas generales. Se contará con un solo nivel de trazo referencial que quede perfectamente identificado, con el propósito de evitar errores o confusiones.

Para el trazo, se procederá a utilizar materiales como madera o metal, que proporcionen confiabilidad, debiendo identificar con claridad los puntos que constituyen los ejes, rostros y sistemas auxiliares.

Para el trazo de ángulos se usará el sistema basado en triángulos cuyos catetos sean múltiplos de 3 y 4 respectivamente, con hipotenusa de 5. Los ejes trazados se marcarán mediante medidas precisas y permanentes fuera del área de la excavación.

## 3. Cimentación

### 3.1 Excavación

Los niveles del cimientto deberán ser los indicados en los planos. Las dimensiones de las excavaciones deberán responder al diseño estructural, evitando dejar áreas susceptibles de erosión o de relleno innecesario.

Cuando el terreno de base sea inadecuado y se requieran alcanzar niveles de cimentación específicos, se deberá mejorar las condiciones del suelo por debajo del cimiento corrido bien sea por un concreto ciclópeo o suelo cemento.

### 3.2 Cimiento corrido y columnas

Las dimensiones para los cimientos, soleras y columnas se regirán por los planos. Todo el refuerzo de acero en columnas y mochetas se anclarán al cimiento corrido en escuadra, con longitud de 30 veces el diámetro de la varilla.

Se deben evitar traslapes en el armado, en caso de darse, estos se dejarán a diferentes alturas en posiciones alternas. Estos traslapes no serán menores a 30 veces el diámetro de la varilla de refuerzo.

## 4. Muros y soleras

### 4.1 Block de pómez

El block tendrá una resistencia mínima a la compresión de 35 kg/cm<sup>2</sup>.y una edad mínima de 14 días de fabricado. Debido a la importancia de los muros que trabajan estructuralmente, se pondrá especial atención al material y su colocación, evitando el uso de block con fallas de fabricación o bien que los mismos se encuentren desportillados. El levantado debe ser limpio, sisado en ambas caras.

Para evitar desplomes y/o derrumbes, los muros no deberán levantarse a una altura no mayor de 2.00 metros sin que se hayan fundido los amarres verticales adyacentes. No se tolerarán desplomes mayores de 1/ 300 de altura de la pared.

#### **Acabado:**

Como sello de los muros, deberá aplicarse dos manos con lechada de cemento concentrada, en una proporción mínima de 1 saco de cemento por cubeta de agua, una mano en sentido horizontal y otra en sentido vertical, esta servirá para sellar poros de la pared. Para la segunda mano debe esperarse a que este totalmente seco, esperando entre 4 a 8 horas. Al hacer la mezcla de la lechada de cemento debe aplicarse inmediatamente sobre las paredes.

Al estar seco, entre 4 u 8 horas después, deberá aplicarse por encima dos manos de encalado, una mano en sentido horizontal y otra en sentido vertical a una proporción mínima de 1 bolsas de 20kg por cubeta, de igual manera entre cada mano deben transcurrir de 4 a 8 horas.

- La pintura de cal debe dejarse reposar de 2 a 3 horas.

### 4.2 Soleras y sillares

Para el armado y fundición de soleras deberá preverse su integración a las columnas, es decir, que el refuerzo quedará anclado a las respectivas columnas teniendo un doblez de 12 diámetros de varilla, evitando posteriores anclajes que puedan dañar la estructura principal. Donde lo indiquen los planos constructivos, las soleras se construirán dentro del block.

Para los sillares se utilizará block tal como lo indican los planos. En la parte superior del block del sillar y en la parte inferior del dintel se aplicará mortero, alisando perfectamente, para que las ventanas al momento de colocarlas queden exactamente niveladas y colocadas.

### 4.3 Mortero de unión

El mortero para la unión de block, corresponde a lo denominado "sabieta", con una proporción 1:3 en volumen, 1 parte de cemento y 3 de arena de río, libre de impurezas, cernido en tamiz número 12. No se permitirá el uso de cemento de sacos rotos que presenten fraguado parcial o tenga más de 30 días de almacenamiento.

La colocación de mortero deberá hacerse uniformemente para facilitar su distribución en cada block y que la sisa de unión sea homogénea. Se deberá aplicar cierta cantidad de agua a cada block previa a su colocación para evitar contracción y dilatación.

### 4.4 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo a utilizar será tipo milimétrico (6.2mm y 4.5mm). Todo el refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido suelto, escamas, pintura, aceite u otro material extraño. Previo a la fundición deberá limpiarse el acero de refuerzo.

Las barras de refuerzo deben amarrarse en todas las intersecciones y deben mantenerse los recubrimientos indicados en planos.

Para separar la armadura del suelo no se permitirá el uso de trozos de madera, piedra o block dentro la formaleta y el acero de refuerzo. En lo posible se evitarán traslapes en las varillas de acero, en caso de darse, éstos se dejarán en diferentes puntos para evitar problemas de flexión. Estos traslapes no serán menores a 30 veces el diámetro de la varilla de refuerzo.

### 4.5 Concreto

- A. El concreto preparado en obra deberá cumplir con lo siguiente:
- B. El concreto debe ser uniforme para todos los elementos estructurales (cimiento, columnas, soleras, mochetas, vigas, etc.) y no deberá mezclarse directamente sobre el terreno natural. Se deberá establecer un área en donde se pueda obtener un concreto libre de impurezas.
- C. Los agregados a utilizar deben estar libres de materiales orgánicos.
- D. La resistencia mínima a la compresión será de 210 kg/cm<sup>2</sup> (3000 lb/pugl<sup>2</sup>).
- E. Para obtener dicha resistencia, en la práctica se usa la proporción 1:2:3, con los volúmenes siguientes: un saco de cemento, dos pies cúbicos de arena de río, tres pies cúbicos de pedrín de 3/4", se recomienda usar un mismo recipiente para medir los tres elementos.
- F. Durante la fundición se debe vigilar que no haya disgregación de los elementos del concreto, por la caída al fondo del concreto.
- G. La bachada o mezcla debe tener consistencia pastosa, es decir, con poca agua, tenga siempre presente que los concretos con menos agua dan mayor resistencia.
- H. El tiempo máximo de colocación de concreto posterior a su mezclado es de 30 minutos. En la fundición de cualquier elemento vertical, el concreto no se vaciará a una altura

mayor de 1.20 metros dentro de las formaletas. Deberá utilizarse vibradores en lo posible, con el propósito de alcanzar todas las partes del elemento estructural, evitando la existencia de espacios vacíos (ratoneras). En sustitución del vibrador podrá usarse una varilla de hierro, con la cual se picará en forma repetida hasta que desaparezcan las cámaras de aire y espacios vacíos.

#### I. Recubrimientos:

- Cimiento corrido 0.05 metros
- Columnas 0.025 metros.
- Mochetas 0.025 metros
- Soleras 0.025 metros

## 5. Techos

### 5.1 Estructura metálica

La estructura principal será costanera metálica perfil "C" de 2" x 3" x 1/16" x 6.50m., (fy: 2500kg/cm<sup>2</sup>), con las medidas señaladas en planos. Deberán estar limpias de óxido, aceites, grasas, polvo, etc., con aplicación de dos manos de pintura anticorrosiva roja y una de esmalte negra.

La estructura principal portante se fijará adecuadamente a la solera superior y mojinetes, soldándose a varillas ancladas al mojinete o bien a las varillas de columnas y pines, para evitar corrimientos de tendales y vigas. Esta fijación permanente se preverá evitando perforaciones posteriores o detalles inadecuados para el anclaje.

### 5.2. Cubierta

#### ***La cubierta debe ser de:***

**5.2.1** Lámina troquelada calibre 28 legitimo (rango de espesores de 0.30mm a 0.37mm "TCT") de 1metro de ancho útil x 11 pies de longitud, color natural, instalada sobre costaneras tipo "C". Lamina Ondulada pre-pintada color rojizo calibre 28 legitimo; Lámina Ondulada color natural calibre 28 legitimo, instalada sobre costaneras de metal tipo "C".

**5.2.2** El Desarrollador deberá revisar que la colocación de la lámina sea conforme a las recomendaciones del fabricante para garantizar la instalación de la cubierta. La pendiente mínima aceptada para este tipo de cubierta será del 8.5% en el caso de 1 agua y del 17% en dos aguas.

Los aleros o voladizos mínimos son de 0.25 metros y la separación entre costaneras no será mayor a 1.00 metros.

El traslape transversal mínimo será de conformidad a las especificaciones del fabricante para garantizar que el agua bote de la cresta al canal. El traslape longitudinal será como mínimo de 20cms.

## 6. Pisos

### 6.1 Preparación de la base

La superficie del suelo deberá estar perfectamente nivelada y compactada. Sobre ésta se fundirá torta de concreto en forma alterna en los distintos ambientes; con un espesor mínimo de 0.05 metros y una resistencia no menor a 140 kg/cm<sup>2</sup> (2,000 lb/pulg<sup>2</sup>).

### 6.2 Ejecución

El procedimiento constructivo será de preferencia en tableros alternos, con juntas de dilatación de 3 mm de ancho por 2 cm. de alto.

### 6.3 Acabado final

Al interior de la vivienda el piso será alisado y al exterior será cernido.

## 7. Ventanería

Las ventanas serán fabricadas con las dimensiones que indiquen los planos. Pueden ser en:

- Metal de 1/2", abatible, pasador y vidrio claro de 5mm, el acabado será con dos manos de pintura contra la corrosión roja y una mano de esmalte negro.
- De aluminio MillFinish, de paletas, con aperador manual, una división y vidrio claro de 5mm.

## 8. Puertas

Fabricadas con las dimensiones que se detallan en planos. Debe colocarse un marco de angular de 1", hoja con tubo de 3/4", refuerzos en tubo 3/4", lámina chapa 20. El acabado será con dos manos de pintura anticorrosiva roja y una mano de esmalte negra como acabado final.

## 9. Saneamiento desechos líquidos

### 9.1 Vivienda Tipo "A"

- A. Ducha: regadera metálica colocada a 2.00 metros del nivel del piso y la llave será tipo globo metálica de bronce a 1.00 metros de altura. Llevará una reposadera de aluminio de 3" x 3", bordillo de 0.07 metros de ancho x 0.10 metros de alto. Las paredes serán alisadas a una altura de 1.80 metros de nivel del piso.
- B. Inodoro color blanco: la toma de agua estará en la pared a una altura de 30 cms. del nivel del piso, con contrallave a la pared.
- C. Pila de concreto de un lavadero: llevará un chorro de 1/2" a una altura de 1.20 metros.

## 9.2 Vivienda Tipo "B"

### A. Letrina: este trabajo incluye la ejecución de los siguientes componentes:

a.1 Base de la letrina: debe iniciarse conformando un brocal con al menos 3 hiladas de ladrillo tayuyo, pegados de punta con sabieta de proporción 1:3, formando un anillo con 80cms libres del pozo. Encima llevara una losa de concreto armado de al menos 8cms de espesor y armado con hierro de alta resistencia de 6.2mm, esta deberá garantizar el soporte de la taza (letrina) y de la caseta, asegurándose que se soporte sobre terreno firme para evitar desperfectos en la misma como fisuras o hundimiento de cualquiera de sus esquinas.

a.2 Caseta: estará soportada en sus esquinas por angulares de 2"x2"x1/8", estos estarán anclados al suelo por fundiciones de concreto de 0.45cms de alto y 3" de diámetro. Las paredes serán forradas con paneles de fibrolit de 11mm y la puerta con panel de fibrolit de 8mm. La puerta deberá reforzarse en sus extremos con flejes de madera de 3 1/2" x 3/4" x 67", para dar refuerzo para la colocación de las tres bisagras y donde se colocaran el pasador interno y externo. Las planchas de fibrolit se anclaran cada una con 12 tornillos de 1 1/4" con sus respectivas arandelas por dentro y por fuera.

a.3 Techo: será de lámina galvanizada, ondulada de 6', inclinada hacia la parte posterior de la letrina, anclada a dos angulares al frente y atrás de la letrina.

a.4 Letrina y tubo de ventilación: la taza será de PVC o de Fibra de Vidrio, se deberá procurar que quede centrada conforme al eje del pozo. También debe colocarse previo a la fundición un tubo de ventilación de PVC de 3" de 80psi, ver planos.

### B. Pozo ciego: este estará a cargo del beneficiario, deberá excavarse un mínimo de 3.00m de altura, ó 0.50m antes del nivel freático. Deberá llenarse al menos 1mt de altura con piedra bola.

## 10. Instalaciones hidráulicas y sanitarias para Vivienda tipo "A"

- Comprende toda la instalación de cada artefacto, según los planos constructivos.
- Tubería agua será de PVC de 1/2" de diámetro de 315 psi, instalada a 30 cms bajo del nivel del piso.
- Tubería drenaje sanitario será PVC de 3" de diámetro de 100 psi, con una pendiente mínima del 2%.
- La pila llevará una caja sifón, de block o ladrillo, con alisado en su interior, según dimensiones indicadas en planos.

## 11. Instalaciones eléctricas

### 11.1 Vivienda Tipo "A"

- La tubería a utilizar será poliducto de 3/4" de diámetro, deberá ir dentro de block y subterránea.

- Debe utilizarse cable eléctrico THNN calibre 12, para línea viva, retorno y neutro.
- Para la iluminación, se utilizarán plafoneras plásticas, fijadas a cajas octogonales con sus respectivos focos ahorradores de energía de 15 watts, con sus apagadores sencillos plásticos, fijados a cajas rectangulares colocadas según los planos, deben utilizarse tomacorrientes dobles, y una caja rectangular más ductería y alambrado para el uso futuro de un calentador eléctrico.
- Llevará un tablero para cuatro flipones (circuitos), en el cual se colocará dos flipones de 20 amperios: uno para el circuito de los tomacorrientes y otro para circuito de iluminación, quedando previsto el espacio para dos flipones más, uno para el área de cocina y otro para el calentador.
- Cada vivienda contará con su acometida eléctrica completa, lista sólo para pagar el derecho de instalación de contador, (las acometidas serán las aprobadas por la empresa distribuidora del lugar (EEGSA, DEORSA, DEOCSA u otra).

## 11.2 Vivienda tipo "B"

- La tubería a utilizar será poliducto de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, deberá ir dentro de block y subterránea.
- Debe utilizarse cable eléctrico THNN calibre 12, para línea viva, retorno y neutro.
- Para la iluminación, se utilizarán plafoneras plásticas, fijadas a cajas octogonales con sus respectivos focos ahorradores de energía de 15 watts, con sus apagadores sencillos plásticos, fijados a cajas rectangulares colocadas según los planos, deben utilizarse tomacorrientes dobles, y una caja rectangular más ductería y alambrado para el uso futuro de un calentador eléctrico.
- Llevará un tablero para dos flipones (circuitos), en el cual se colocará dos flipones de 20 amperios: uno para el circuito de los tomacorrientes y otro para circuito de iluminación.
- Cada vivienda contará con su acometida eléctrica completa, lista sólo para pagar el derecho de instalación de contador, (las acometidas serán las aprobadas por la empresa distribuidora del lugar (EEGSA, DEORSA, DEOCSA u otra).

## 12. Calidad de los materiales de construcción

El desarrollador está comprometido a entregar en cada una de las fases del proyecto una certificación de calidad de los diferentes materiales utilizados para la construcción de las viviendas, a nombre de la empresa, tales como:

- Cemento
- Block
- Varillas de acero
- Costanera
- Lámina

### 13. Rótulo de proyecto

Se colocará un rótulo metálico según plano y datos entregados en la oficina de la Coordinación Técnica de FOPAVI.

- **MATERIALES:** Marco de metal con angular de 2" mínimo, con refuerzo central. Lámina de metal de 1/16" de grosor. Los parales para sustentarlo serán costaneras de 2" x 3". El anclaje al piso será con fundición de concreto.
- **RÓTULO:** Todos los elementos metálicos llevarán 2 manos de pintura anticorrosiva color negro. El fondo del rótulo será de pintura de aceite blanco, con la descripción correspondiente. Otra alternativa es una impresión en **Vinil Adhesivo** pegado en la plancha de metal y que cumpla con los requerimientos del ejemplo adjunto. En ningún momento se aceptará como rótulo la colocación de Lona Vinílica.
- **UBICACIÓN:** Instalarlo sobre la carretera principal que dé acceso al proyecto

(Consultar con el Supervisor Externo a cargo del proyecto, previo a su colocación).

#### NOTA:

En la entrega del segundo desembolso se requerirá de una fotografía del rótulo ya instalado en el lugar del proyecto. La fotografía deberá llevar impresa la fecha de la toma efectuada, así mismo no se permitirá que se haga ningún cambio a las especificaciones originales, esto quiere decir que no deberá de agregarse ningún dato adicional como por ejemplo:

- Nombres de Alcaldes Municipales
- Nombres de Diputados u otras entidades

#### 13.1 Dimensiones y descripción del rótulo





**NOTA:**

Los artes finales para la impresión digital de los rótulos se encuentran disponibles en la página de FOPAVI [www.fopavi.gob.gt](http://www.fopavi.gob.gt) accedendo al siguiente enlace:

<http://www.fopavi.gob.gt/descargadevallas.html>

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## CONSTRUCCIÓN DE URBANIZACIONES PARA COMPRA DE LOTES CON SERVICIOS BÁSICOS CON SUBSIDIO DE FOPAVI

## 14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA URBANIZACIONES DE LOTES CON SERVICIOS BÁSICOS

### 14.1 Generalidades

#### 14.1.1 Sujeción a Especificaciones Técnicas y Planos

Todo empresa desarrolladora, constructora o ejecutora, que desarrolle proyectos de construcción de Urbanizaciones con Servicios Básicos, para ser adquiridos por beneficiarios aprobados por el Fondo para la Vivienda –FOPAVI- deberá sujetarse al cumplimiento de estas especificaciones técnicas proporcionadas por el Fondo para la Vivienda –FOPAVI- y por el juego de planos diseñados, y calculados por Profesional colegiado activo de la empresa, entregados para su autorización a la Coordinación Técnica de FOPAVI, en consecuencia no podrá variar ningún detalle o indicación que aparezca en los planos y en las especificaciones técnicas sin previa autorización por escrito del supervisor externo y con el aval del monitor interno del FOPAVI, una vez comprobado que no se altera el sistema constructivo y tamaño de la obra.

Para el caso de que exista alguna discrepancia entre los documentos, la prevalencia de los mismos será en el orden siguiente: planos, especificaciones técnicas, cuadros de oferta, renglones de trabajo y contrato.

#### 14.1.2 Documentos que deben adjuntarse en el expediente técnico

##### **A) JUEGO DE PLANOS DEL PROYECTO:**

Los planos que regirán para la construcción de urbanizaciones de lotes con servicios básicos, son los siguientes:

- a. Plano del croquis de la localización del proyecto, indicando coordenadas geográficas, distancia y nombre de carreteras desde la ciudad de Guatemala hasta el sitio.
- b. Plano de ubicación del proyecto dentro del terreno a intervenir.
- c. Plano de curvas a nivel a cada metro máximo.
- d. Plano general de uso del suelo propuesto en el terreno (incluye lotes, áreas de sesión, planta de tratamiento. etc.)
- e. Planimetría y geometría de lotes.
- f. Plano con niveles de plataformas, rasantes de calles, muros de contención y estabilización de taludes cuando el terreno cuente con pendientes pronunciadas hasta no más de 15%.
- g. Plano de secciones típicas de calles, gabaritos y detalles de rodadura de las mismas.
- h. Planta de la red de agua potable y de sus obras complementarias, incluyendo las especificaciones técnicas de presión del sistema.
- i. Planta de drenaje sanitario y de sus obras complementarias, dependiendo de las dimensiones del proyecto se solicitará el aval de un ingeniero sanitario.

- j. Planta de tratamiento para aguas negras y pozos de absorción, dependiendo de las dimensiones del proyecto se solicitará el aval de un ingeniero sanitario.
- k. Planta de drenaje de aguas pluviales y de sus obras complementaria.
- l. Planta de red de conducción de energía eléctrica y alumbrado público.
- m. Diseño del Tanque elevado o de cisterna subterránea.
- n. Trabajos Complementarios: muros de contención, taludes, gaviones, rampa de caída agua pluvial, cunetas, cunetas con rejillas, muros de block entre lotes transversales y longitudinales, etc.
- o. Detalles constructivos generales.

**NOTA:**

Se debe presentar copia electrónica en CD de los planos y asimismo dos juegos en original impresos en formato A-1, con el doblez oficial del ICAITI, firmados, timbrados y sellados por profesional competente colegiado activo (Arquitecto o Ingeniero Civil).

**B) MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO**

- a. Nombre del proyecto.
- b. Área de desarrollo y ubicación exacta del terreno para el proyecto.
- c. Vías de acceso al proyecto y su estado físico actual.
- d. Dimensiones típicas de lotes y su precio.
- e. Áreas de equipamiento (indicar % de cada área).
  - i. Área de lotes.
  - ii. Área de calles.
  - iii. Área verde.
  - iv. Área escolar.
  - v. Área Planta de Tratamiento.
  - vi. Otras áreas (especificar).
- f. Memoria de cálculo de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial y planta de tratamiento, siguiendo los parámetros de diseño y criterios técnicos que más adelante en estas especificaciones se enumeran.

**NOTA:**

Previo a realizarse una visita de campo y análisis de sitio por parte de la Coordinación Técnica del FOPAVI y emitir un oficio de calificación del mismo, el Desarrollador, Constructor o Ejecutor deberá presentar la siguiente papelería técnica:

- g. Formulario de Aspectos Técnicos y Constructivos (Ficha Técnica) y planos del Proyecto.
- h. Copia de la declaración jurada suscrita ante Notario que indique la ubicación exacta georeferenciada por beneficiario en donde se desarrollará el proyecto, prestada por el Representante de los beneficiarios y el Desarrollador, Constructor o Ejecutor del proyecto.
- i. Cronograma de ejecución física y financiera del proyecto, firmado y sellado por el desarrollador y el profesional designado que estará cargo del proyecto acompañado del timbre profesional correspondiente.
- j. Cuadro resumen de cantidades y costos, firmado y sellado por el desarrollador y el profesional designado que estará cargo del proyecto acompañado del timbre profesional correspondiente.
- k. Constancia de Colegiado activo del ingeniero y/o arquitecto encargado del proyecto.

## 14.2 Especificaciones técnicas y parámetros de diseño

Deben cumplir con las normas vigentes en la República de Guatemala y en su defecto con las normas internacionales que actualmente se utilizan:

- COGUANOR Comisión Guatemalteca de Normas
- ASTM American Society for Testing Materials
- ANSI National Standards Institute
- AWS American Welding Society
- ACI 318-02 American Concrete Institute. (Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado).
- Especificaciones de la Dirección General de Caminos, CIV.
- Normas de la EEGSA
- Normas INDE
- Normas ENERGUATE
- Normas FHA

## 14.3 Compromiso del desarrollador, establecidos en el contrato

**14.3.1** Lotes que no sobrepasen el 6% de pendiente, amojonados, escriturados y registrados; y los cuales no deberán estar más de 0.50 metros sobre el nivel de calle.

**14.3.2** Calles estabilizadas y con carpeta de rodadura pavimentada, entendiéndose por pavimento: recubrimiento de concreto hidráulico, adoquín, asfalto o empedrado. En ningún caso el balastro será aceptado como tratamiento a las calles.

**14.3.3** Red para agua potable (Debe garantizar la cantidad, calidad y suministro).

**14.3.4** Red para drenajes sanitarios y conducción de aguas pluviales.

**14.3.5** Planta de tratamiento para aguas negras.

14.3.6 Red para conducción y distribución de energía eléctrica.

14.3.7 10% de Área Verde, que se incluirá en el porcentaje de áreas de cesión donde corresponda, de conformidad a la normativa vigente.

## 14.4 Normas mínimas para desarrollo urbanístico

### 14.4.1 Consideraciones generales

14.4.1.1 Aprobación de proyectos para desarrollo urbanístico: Todos los proyectos que se presenten al FOPAVI deberán cumplir como mínimo 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.

#### 14.4.1.2 Definiciones:

- a. Desarrollo Urbanístico: Se entenderá por aquel complejo donde existan como mínimo 5 fincas o fracciones de fincas urbanizadas, que incluyan la dotación de agua potable, sistema de drenajes de aguas servidas, sistema de evacuación de aguas pluviales, red de energía eléctrica, planta de tratamiento de desechos líquidos, áreas de cesión y calles con capa de rodadura pavimentada.
- b. Área Total: Área que comprende la superficie del terreno que se pretende desarrollar.
- c. Área Útil: Área que comprende la superficie completa del terreno que puede ser aprovechada para efectos de lotes y servicios.
- d. Área no Aprovechable: Área que comprende la superficie de terreno, que no puede ser utilizada para efectos de lotes y servicios.
- e. Área de Lotes: Áreas de uso privado, individual o colectivo, destinadas a construcción de viviendas.
- f. Área de Circulación: Áreas de uso público, destinadas al desplazamiento de personas y vehículos.
- g. Área de cesión: Áreas de uso comunal, destinadas a proporcionar espacios para áreas verdes, parques, escuelas, centros deportivos, áreas de circulación, etc.
- h. Urbanización: Es el proceso mediante el cual se habilitan las tierras, con el objeto de incorporarlas al área urbana de una ciudad, mediante la introducción de servicios completos para sus pobladores.

## 14.5 Aspectos urbanísticos

### 14.5.1 Densidad Máxima:

Se permitirá una densidad de hasta 55 lotes por manzana de área útil.

### 14.5.2 Áreas de Uso Público

Los porcentajes de área de uso público, se regirán de acuerdo a las leyes aplicables que se encuentren vigentes a la fecha de la aprobación del proyecto, debe regirse además con base a lo estipulado en la licencia de construcción otorgada por la municipalidad del lugar. En el caso exclusivo de áreas verdes, cuando se carezca de reglamentación específica, se aplicará como mínimo el 10% del área total del proyecto.

De dicha área se requerirá que el 30%, como mínimo, se encuentre concentrado en un solo lugar, sea plano, con una pendiente máxima de 8% y con una relación máxima de ancho a largo de 1:4.

### 14.5.3 Lote mínimo

Se permitirá la utilización de lotes mínimos, de hasta 90.00m<sup>2</sup>, pueden darse excepciones debidamente justificadas y comprobadas para la aprobación del FOPAVI, para lotes que ubicados en áreas urbanas densamente pobladas y que por ubicación o colindancia son menores a lo estipulado, en todo caso no deberán ser menores a 60.00 m<sup>2</sup> para casos individuales.

Los lotes en urbanizaciones nuevas pueden ser con las siguientes combinaciones de frente y fondo.

- 9.00m x 10.00m = 90.00m<sup>2</sup>
- 6.00m x 15.00m = 90.00m<sup>2</sup>
- 8.00m x 11.25m = 90.00m<sup>2</sup>

En todo caso, el frente mínimo aceptable será de 6.00 metros, permitiéndose reducciones de hasta un 10% en rotondas. No será permitida la subdivisión.

### 14.5.4 Acceso a los Lotes

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

### 14.5.5 Pendiente y Drenaje de los Lotes

La superficie de los lotes deberá ser, de preferencia horizontal y plana. Cuando sea imposible cumplir con esta condición, los lotes podrán tener como máximo una pendiente de hasta 6%. Se aceptaran lotes con pendientes hacia los lotes vecinos y otras colindancias, siempre y cuando se provea el drenaje pluvial adecuado.

### 14.5.6 Protección de los Lotes

Cuando existan diferencias de nivel mayores a 0.60 m. entre lotes continuos, se deberán edificar muros longitudinales y transversales y/o taludes, para proporcionar protección a los lotes según el requerimiento de la CONRED; no se aceptarán lotes a orillas de barrancos.

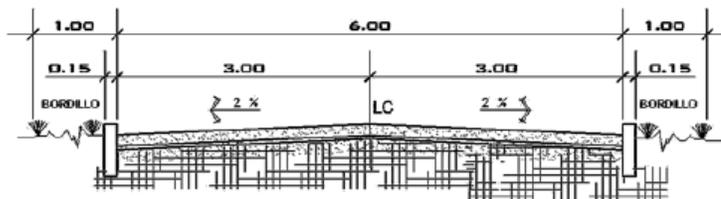
## 14.6 Vialidad

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

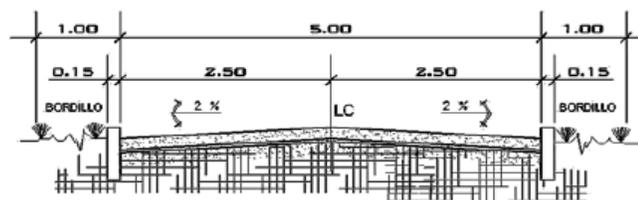
### 14.6.1 Categorías Viales

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:

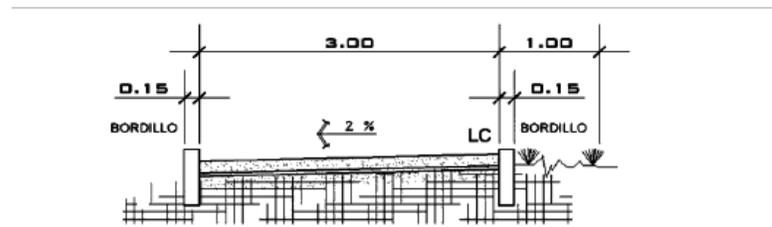
- Vía Primaria: Calles de tránsito semipesados y baja velocidad; constituye la vía principal interna de la urbanización y servirá para dar acceso a los diferentes sectores del conjunto. Dan acceso a los lotes.
- Vía Secundaria: Calles de tránsito liviano y lento; permiten el acceso directo a las áreas de uso público y parqueos colectivos.
- Vía Terciaria: Calles que dan continuidad a finales de calles secundarias, estas son de longitud corta y de una vía, son de utilidad para retorno de vehículos y canalización de la escorrentía superficial de agua de lluvia.
- Vía Peatonal: Calles para el uso exclusivo de personas que se desplazan a pie y que por las características del terreno fue imposible la implementación de calles con las pendientes permisibles. Deberán construirse las obras que sean necesarias, a efecto de evitar el acceso de vehículos a estas calles:
- En caso se contemple la implementación de vías peatonales en todo el proyecto se deberá construir áreas de estacionamiento de vehículos, a razón de 1 estacionamiento por cada 5 lotes.



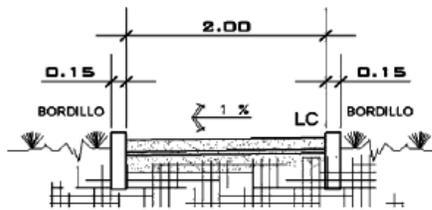
== VIA PRIMARIA == VEHICULAR



== VIA SECUNDARIA == VEHICULAR



== VIA TERCIARIA == VEHICULAR



== VIA PEATONAL ==

#### 14.6.2 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, o sistemas:

- Carpeta Asfáltica
- Concreto
- Adoquín
- Empedrado

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

**NOTA:**

En ningún caso será aceptado balastro o suelos estabilizados con suelo cemento u otro material.

#### 14.6.3 Espesores aceptables de rodadura

Salvo que los estudios de Mecánica de Suelos o especificaciones municipales indiquen lo contrario, se deberá respetar los siguientes espesores mínimos en la capa de rodadura:

Categoría	Concreto	Carpeta Asfáltica	Tratamiento Asfáltico	Adoquín	Empedrado
Vías primarias	12 cms.	7.5 cms.	triple	12 cms.	15 cms.
Vías secundarias	10 cms.	5.0 cms	triple	10 cms.	12 cms.
Vías terciarias	8 cms.	3.0 cms.	doble	10 cms.	10 cms.
Vías peatonales	7 cms.	—	—	8 cms.	8 cms.

El concreto deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 245 Kg. /cm<sup>2</sup> (3500 lbs/pulg<sup>2</sup>) a los 28 días. En pavimento de concreto se preverán juntas de contracción, según espesor y diseño. El adoquín deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 175 Kg. /cm<sup>2</sup> (2500 lb/pulg<sup>2</sup>) a los 28 días.

#### 14.6.4 Espesores Mínimos de Base y Sub-Rasante

Cantidad	Capa de Rodadura	Base	Sub - Rasante
<b>Vía primaria</b>	Concreto	15 cms.	Remover capa vegetal y compactar
	Carpeta Asfáltica	15 cms.	
	Tratamiento Asfáltico	15 cms.	
<b>Vía Secundaria</b>	Concreto	10 cms.	Remover capa vegetal y compactar
	Carpeta Asfáltica	12 cms.	
	Tratamiento Asfáltico		
	Adoquín		
	Empedrado		
<b>Vía Terciaria</b>	Concreto	08 cms.	
	Carpeta Asfáltica	10 cms.	
	Tratamiento Asfáltico	08 cms.	
	Adoquín		
	Empedrado		
<b>Peatonal</b>	Concreto	08 cms.	
	Adoquín		
	Empedrado		

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

## 14.7 Agua Potable

### 14.7.1 Sistemas Aceptables

Toda urbanización deberá contar con un sistema eficiente de suministro de agua potable, debido a que en la mayoría de municipalidades los sistemas son deficientes, a menos que se demuestre lo contrario y de no existir el compromiso formal de brindar el servicio eficiente al proyecto por parte de la comuna, se exigirá la utilización de sistema propio, que cumpla con los requerimientos mínimos de diseño a efecto de que se cubra la demanda total.

### 14.7.2 Demanda y Dotación

La demanda se determinará según el número total de habitantes, calculando a razón de 6 habitantes por lote. La dotación mínima aceptable, será de 100 litros/habitante/día.

### 14.7.3 Calidad del Agua

El agua a suministrar al usuario, deberá ser de buena calidad y potable, desde el punto de vista químico y bacteriológico, de conformidad a los resultados del análisis realizado.

### 14.7.4 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 15lbs/pulg<sup>2</sup>, y la máxima en cualquier parte de la red será de 50lbs/pulg<sup>2</sup>. El diámetro de la tubería a utilizar, en ningún caso será mayor de 2½". Se deberá colocar válvulas de control en lugares estratégicos, que permita el bloqueo eficiente de los diferentes circuitos.

### 14.7.5 Conexiones Domiciliares

En las conexiones domiciliarias podrá utilizarse una derivación ½" por cada 2 lotes, siempre y cuando el diseño permita proporcionar a cada lote la presión mínima especificada. En todo caso, el diámetro de la tubería a utilizar, no será menor de ½", y el sistema deberá incluir una caja con llave de paso por vivienda.

### 14.7.6 Materiales aprobados

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

- P.V.C
- Hierro Fundido

### 14.7.7 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 y realizar las desmembraciones respectivas en escritura pública.

## 14.8 Sistemas de Alcantarillado

Los sistemas de alcantarillado, deben diseñarse en forma separativa.

### 14.8.1 Sistemas de Alcantarillado Separativo

#### 14.8.1.1 Alcantarillado de Aguas Negras

##### **a. Sistemas Aceptables**

Las aguas negras se dispondrán por medio de una red drenajes y se llevarán en tubería de PVC hasta los lugares de tratamiento o en su defecto al colector municipal, una vez avalado por la municipalidad correspondiente, siempre con normas de saneamiento ambiental y por lo menos un tratamiento secundario en la planta diseñada para el proyecto, en el caso de lugares que por la topografía del lugar no pueden ser usados los drenajes convencionales y previa autorización de la municipalidad respectiva y de FOPAVI, se puede disponer de las aguas negras por medio de un tratamiento secundario individual por vivienda o colectivo para grupos determinados de viviendas.

##### **b. Parámetros de Cálculo**

Se calcularán sobre la base de al menos el 75% del consumo medio de agua potable retorna al drenaje.

Se tomará un caudal de infiltración de 0.1lts./seg./hab. y un caudal por conexiones erradas de 0.3 lts./seg./hab.

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

- Velocidad Mínima.....0.45 m/seg.
- Velocidad Máxima.....4.00 m/seg.
- Tirante Mínimo.....10% del diámetro nominal
- Tirante Máximo.....75% del diámetro nominal

El diámetro mínimo de la red, será de 6" PVC. Las conexiones domiciliarias podrán ser dobles o simples y su diámetro mínimo será de 4" PVC, con candelas de concreto o PVC con un diámetro mínimo de 12".

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. De utilizarse tuberías de concreto debe ser aprobado por la municipalidad y la Coordinación Técnica de FOPAVI y revisados los diámetros mínimos.

##### **c. Desfogue**

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

### 14.8.1.2 Alcantarillado Pluvial

#### **a. Sistemas Aceptables:**

Las aguas pluviales podrán conducirse 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 de PVC o canales hasta un desfogue adecuado.

#### **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 7 años.

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

Velocidad Mínima.....	0.45 m/seg.
Velocidad Máxima.....	4.00 m/seg.
Tirante Máximo.....	75% del diámetro nominal

El diámetro mínimo de la red, será de 8". Cuando existan conexiones domiciliarias podrán ser dobles o simples y su diámetro mínimo será de 4" a 6", dependiendo tamaño del lote y el área de captación, con candelas de concreto o PVC con un diámetro mínimo de 12". Se colocarán pozos de visita a cada 100 metros de separación máxima, así como los cruceros, cambios de dirección o pendiente, cambios de diámetro y en general donde exista la posibilidad de obstrucciones.

#### **c. Desfogue:**

El lugar de descarga será aprobado y fijado por las autoridades municipales competentes y la Coordinación Técnica de FOPAVI.

## 14.9 Otros servicios públicos

### 14.9.1 Energía Eléctrica y Alumbrado Público

Los proyectos de electrificación y alumbrado público, deberán realizarse de acuerdo a las especificaciones y requerimientos de la Empresa Distribuidora, Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), ENERGUATE u otras que presten el servicio de distribución.

## 14.10 Rótulo de proyecto

Se colocará un rótulo metálico según plano y datos entregados en la oficina de la Coordinación Técnica de FOPAVI.

- **MATERIALES:** Marco de metal con angular de 2" mínimo, con refuerzo central. Lámina de metal de 1/16" de grosor. Los parales para sustentarlo serán costaneras de 2" x 3". El anclaje al piso será con fundición de concreto.
- **RÓTULO:** Todos los elementos metálicos llevarán 2 manos de pintura anticorrosiva color negro. El fondo del rótulo será de pintura de aceite blanco, con la descripción correspondiente. Otra alternativa es una impresión en **Vinil Adhesivo** pegado en la plancha de metal y que cumpla con los requerimientos del ejemplo adjunto. En ningún momento se aceptará como rótulo la colocación de Lona Vinílica.
- **UBICACIÓN:** Instalarlo sobre la carretera principal que dé acceso al proyecto

(Consultar con el Supervisor Externo a cargo del proyecto, previo a su colocación).

### NOTA:

En la entrega del segundo desembolso se requerirá de una fotografía del rótulo ya instalado en el lugar del proyecto. La fotografía deberá llevar impresa la fecha de la toma efectuada, así mismo no se permitirá que se haga ningún cambio a las especificaciones originales, esto quiere decir que no deberá de agregarse ningún dato adicional como por ejemplo:

- Nombres de Alcaldes Municipales
- Nombres de Diputados u otras entidades

### 14.10.1 Dimensiones y descripción del rótulo





**NOTA:**

Los artes finales para la impresión digital de los rótulos se encuentran disponibles en la página de FOPAVI [www.fopavi.gob.gt](http://www.fopavi.gob.gt) accedando al siguiente enlace:

<http://www.fopavi.gob.gt/web/descargadevallas.html>

## 15. ANEXOS

**15.1 Formulario de Aspectos Técnicos y Constructivos**  
(Ficha Técnica) Proyecto vivienda Tipo "A" y Tipo "B"

**15.2 Formulario de Aspectos Técnicos y Constructivos**  
(Ficha Técnica) construcción de urbanizaciones, para compra de lotes con Servicios Básicos con Subsidio de FOPAVI

**15.3 Planos de Vivienda Tipo "A" y Tipo "B"**