



# Instalaciones

sanitarias, eléctrica  
y de gas

Manual Práctico de Construcción LP

C.E.A.

Construcción Energitérmica Asísmica

LP<sup>®</sup>

BUILDING PRODUCTS

capítulo  
13

Las instalaciones permiten que el funcionamiento de los artefactos que sirven a las funciones básicas cumplan con su desempeño por toda la vida útil de la vivienda.

Se debe considerar que ellas no estarán generalmente a la vista, lo que implica que su ejecución deberá ser controlada acuciosamente para evitar problemas futuros.

## capítulo 13

### 1. GENERALIDADES

- 1.1. Instalación de alcantarillado
- 1.2. Instalación de agua potable
- 1.3. Instalación de gas

### 2. REQUERIMIENTOS PARA INICIAR LA FAENA

- 2.1. Planos y especificaciones técnicas
- 2.2. Materiales para la instalación
- 2.3. Planificación de la obra
- 2.4. Fijaciones y anclajes
- 2.5. Herramientas

### 3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- 3.1. Cortes en las vigas
- 3.2. Corte y perforaciones en los pie derechos
- 3.3. Corte y perforaciones en soleras
- 3.4. Detalles estructurales de colocación

### 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 4.1. Plano eléctrico
- 4.2. Acometida aérea y subterránea
- 4.3. Red domiciliaria interior

### 5. FICHA DE AUTOCONTROL

### Elementos de Seguridad



### 1. GENERALIDADES

Una de las ventajas importantes que ofrece el sistema de viviendas con estructura en madera es la facilidad para materializar en muros y plataformas, las instalaciones de alcantarillado, agua potable, gas y electricidad, en los espacios que estas estructuras disponen.

Es fundamental una buena planificación y coordinación entre los proyectos de arquitectura y estructura, con los de instalaciones realizados por proyectistas autorizados.

Se deberá considerar que las tuberías de diámetros mayores a 50 mm (en alcantarillado) se deben idealmente disponer paralelas a vigas en plataformas y pies derechos en tabiques estructurales.

En caso de ser necesario, colocar una tubería perpendicular a las vigas o pie derechos, es posible acanalar o realizar perforaciones en ellas, las que dentro de ciertas limitaciones, no afecten la resistencia estructural de los elementos principales que conforman el sistema constructivo.

Es importante considerar tanto en el diseño como en la ejecución que: el alcantarillado realiza las descargas de las aguas servidas, utilizando la gravedad, por lo que se requiere de pendientes a lo largo de las tuberías (entre 3% y 7%, salvo en el entepiso de una edificación donde la **pendiente** puede ser de 1%); el agua potable llega a las llaves por presión, lo que implica un límite máximo en altura, distancia y número de puntos que pueden ser alimentados; el gas puede ser distribuido por red exterior o por estaciones de alimentación interna, en cilindros de acero (gas licuado), que forman parte de la instalación.

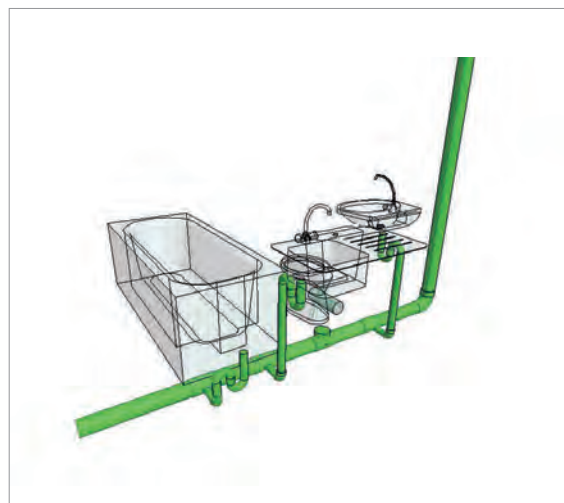
Antes de proceder a la instalación de los revestimientos interiores y recubrimientos de plataformas con placas estructurales de O.S.B. L.P. es indispensable, en general, la realización de las pruebas

necesarias que aseguren su buen funcionamiento, con eficiencia y seguridad. Como por ejemplo las pruebas de presión de agua en que la red se somete a presiones de 180 lbs, en circunstancias que deberá funcionar normalmente a presiones cercanas a las 80 lbs.

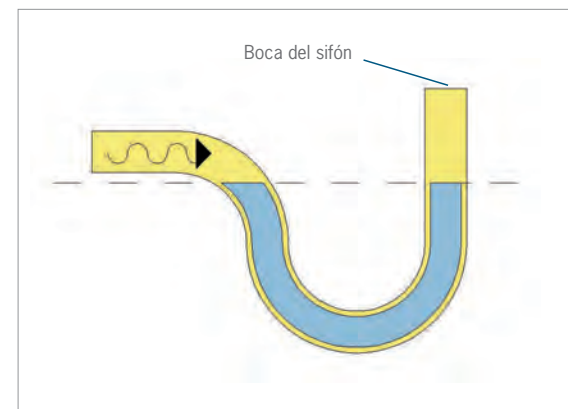
Una vez colocados los revestimientos interiores y exteriores, es necesario volver a realizar estas pruebas para descartar daños en las redes.

#### 1.1. Instalación de alcantarillado

Las aguas servidas que provienen de los desagües de cocinas, W.C., urinarios, lavamanos, bidet y lavadero serán conducidas por tuberías que deben ser impermeables al agua, gases y olores.



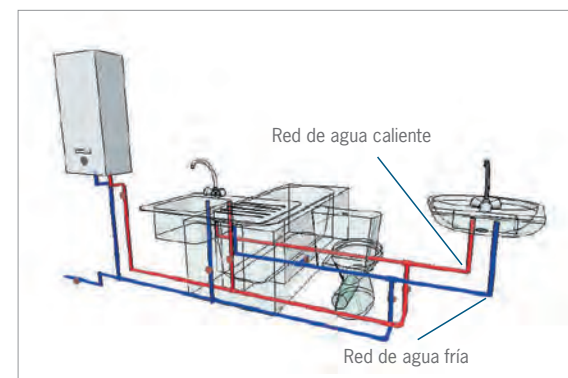
Toda boca de admisión a las tuberías, que conecte con un artefacto (lavatorio, inodoro, lavaplatos, piletta, etc.), debe estar provista de un sifón o cierre hidráulico, el que debe contener agua para evitar la salida de gases y olores.



Las tuberías para alcantarillado deberán ser de PVC sanitario, siendo el material más utilizado por su fácil manipulación, bajo peso y rapidez de colocación.

#### 1.2. Instalación de agua potable

La red de agua potable de una vivienda es el sistema de cañerías impermeables y resistentes a presiones hidráulicas, que va al interior de los muros y plataformas distribuyendo el agua a los sectores que lo requieren.



# Instalaciones sanitarias, eléctrica y de gas

Las cañerías del agua potable pueden ser de cobre, polipropileno o PVC hidráulico, siendo estas últimas más económicas y fácil de trabajar.

Para instalaciones de agua caliente el material más empleado es el cobre.

## 1.3. Instalación de gas

Las cañerías utilizadas en la instalación de gas son normalmente de cobre tipo K, **estancas** y resistentes a presiones. Esta faena debe ser realizada por un instalador autorizado y de acuerdo a un proyecto estrictamente apegado a la normativa vigente, debido al alto riesgo que una instalación defectuosa puede acarrear tanto a los usuarios de la vivienda como a la vivienda misma. La red interior alimenta los artefactos con consumo de gas como cocina, horno, calefón o termo, calderas y estufas.

Al proyectar la instalación se deben tener en cuenta las prohibiciones de instalar estufas en dormitorios, así como todas las recomendaciones de ventilación exigidas para la instalación de artefactos en los distintos recintos de una vivienda.

Es conveniente emplear en lo posible estufas de tiro balanceado que realizan el proceso de combustión sin afectar el aire del interior de la vivienda.

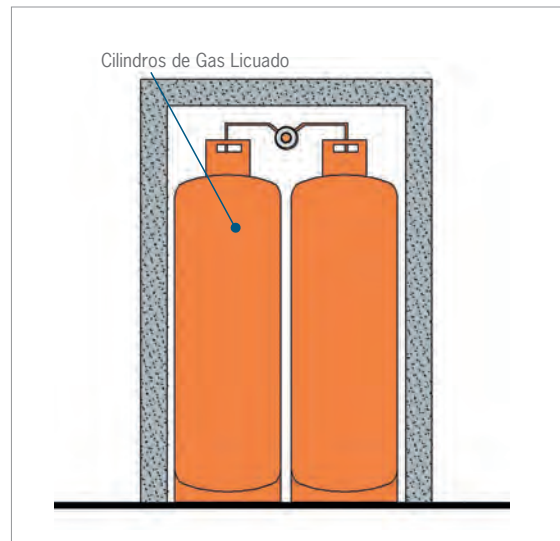
La alimentación de gas puede ser a través de una red pública de gas natural, una red pública de gas de ciudad, estancas de gas licuado o cilindros de gas licuado.

Es importante verificar que los artefactos a instalar correspondan al tipo de gas indicado.

Si la alimentación del gas es a través de cilindros, se debe proveer un lugar de fácil acceso, cubierto y ventilado para la protección de los cilindros y regulador.

El empleo de un estanco evitará la pérdida que significa devolver los cilindros al distribuidor con un porcentaje de gas empleado como lastre para la vaporización del gas licuado.

Para la instalación de estos estancos existen limitaciones más exigentes en cuanto al distanciamiento a las edificaciones y medianeros como a las cámaras de alcantarillado, y deben estar a la vista del manipulador de carga.



### Notas:

---

---

---

---

## 2. REQUERIMIENTOS PARA INICIAR LA FAENA

### 2.1. Planos y especificaciones técnicas

Los planos del proyecto de alcantarillado, agua potable y gas entregarán el trazado, diámetros, pendientes tipo de uniones, piezas especiales y las alturas a las que irán las diferentes cañerías. Las especificaciones técnicas entregarán la calidad del material de cada una de las cañerías y piezas especiales, como igualmente la información complementaria, que garantice el buen funcionamiento, acompañado de criterios de aceptación y/o rechazo de los diferentes elementos según la normativa vigente.

### 2.2. Materiales para la instalación

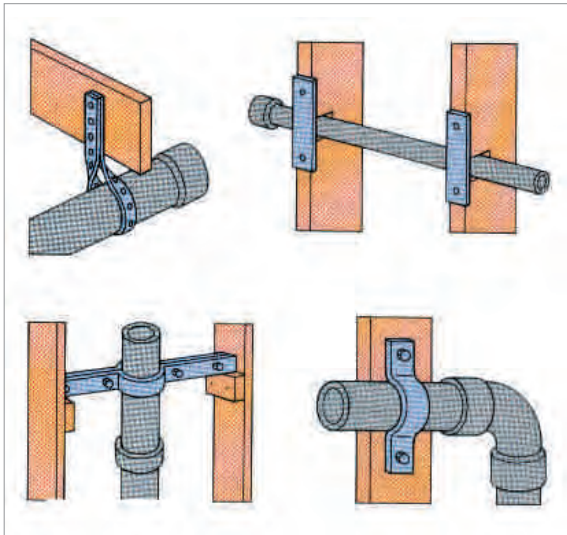
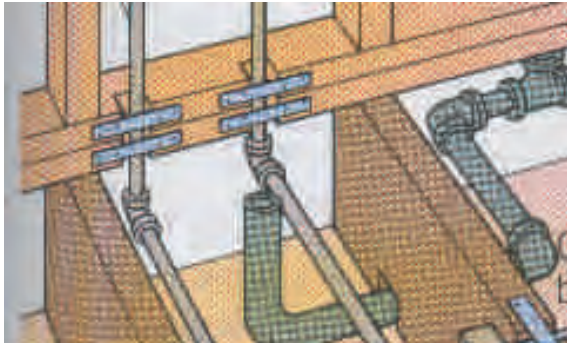
Los materiales deberán contar con un sello de certificación, y se dispondrán almacenados en obra, en cantidad suficiente según programación, cumpliendo con las especificaciones técnicas.

### 2.3. Planificación de la obra

Se requiere de una buena planificación, ya que las instalaciones sanitarias y de gas están involucradas en gran parte de la secuencia constructiva de la vivienda (**fundaciones**, muros y plataformas). La intervención del instalador debe ser eficiente y oportuna, evitando desarmar los **revestimientos** de muros y plataformas de madera o demoler parte de la plataforma de **hormigón** para la colocación de las cañerías. Motivo por lo que resulta de vital importancia ejecutar las pruebas de impermeabilidad y presión en forma rigurosa y oportuna.

### 2.4. Fijaciones y anclajes

Para la fijación y anclajes de las diferentes cañerías, piezas y artefactos se deben prever las superficies de apoyo y anclajes que permitan un buen soporte a la estructura que corresponda (tabiques o plataformas). (D).



## 2.5. Herramientas

Todas las herramientas a utilizar deben estar en óptimas condiciones, asegurando calidad, eficiencia y seguridad en su uso.

### I. Instrumentos y elementos auxiliares

- Huincha metálica
- **Escuadra** metálica
- Nivel de burbuja
- **Tizador**
- **Lienza**
- Lápiz bicolor de carpintero

### II. Herramientas en general

- Llave inglesa
- Limas (redondas y planas)
- Llave de combinación "pico de loro"
- Llave francesa
- Llave Stillson
- Llaves Allen (varios tamaños)
- Caimán
- Atornilladores (cruz y paleta)
- Martillo
- Corta frío
- Cepillo de alambre
- Espátula
- Cuchillo cartonero

### III. Herramientas para trabajar cañerías de PVC

- Sierra de arco
- Lija al agua
- Pegamento para PVC

### IV. Herramientas para trabajar cañerías de cobre

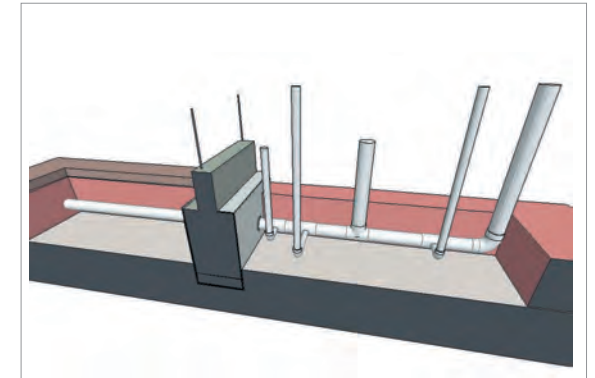
- Soplete de propano y encendedor de chispa
- Cepillo redondo de alambre
- Pasta para soldar
- Soldadura
- Corta tubos
- Lija para metal

## 3. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se describirán y entregarán distintas soluciones a la variedad de situaciones que se presentan al instalar las tuberías o artefactos de las instalaciones sanitarias y de gas en una vivienda con estructura en madera, siendo en muchos casos soluciones comunes a todas **(D)**.

En todas las situaciones es imprescindible una planificación de las actividades en un contexto global, ya que:

1. En el caso de estar trabajando en una plataforma de hormigón, se debe planificar y coordinar la colocación de las cañerías y pasadas, previa a la colocación del hormigón de radier de piso.



### Notas:

---



---



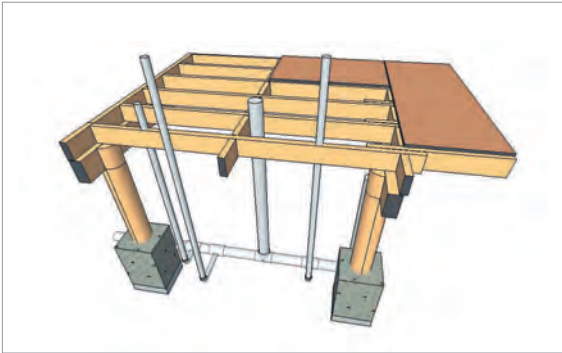
---



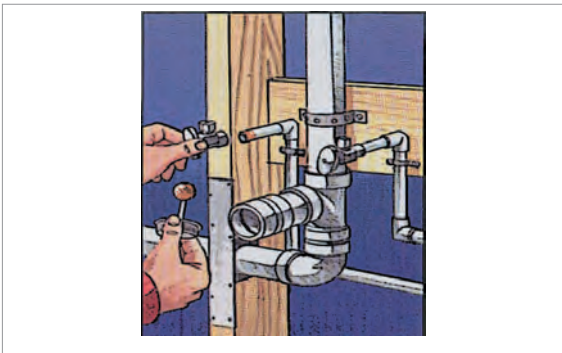
---

# Instalaciones sanitarias, eléctrica y de gas

Si se efectúa la instalación en una plataforma de madera, se debe prever la colocación de las cañerías antes de la fijación de los tableros estructurales **LP OSB** y tener fácil acceso a su ubicación (salvo en la plataforma de un segundo piso, que se tendrá acceso desde abajo para su colocación) realizando los correspondientes **rebajes** y perforaciones en vigas, viguetas y soleras.



2. En muros y tabiques se debe programar la instalación de las cañerías en el momento oportuno, ojalá unos días antes de proceder a colocar el revestimiento interior, para no correr riesgos de daños por el normal desarrollo de las faenas.

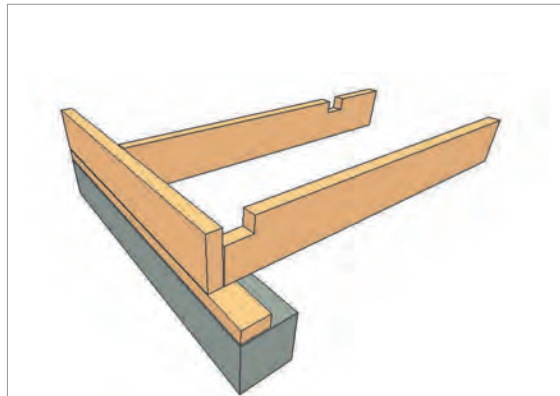


## 3.1. Cortes en las vigas

El **corte** en vigas debe ser hecho en el borde superior de ésta, ya que si se hacen cortes por la parte inferior, se debilitará la pieza de madera, pudiendo ceder ante el esfuerzo de flexión.

La distancia que hay entre el fondo del corte hasta la parte inferior de la viga debe ser mayor a la mitad de la viga, medida desde el punto de apoyo, y la profundidad del corte no debe ser mayor a 1/3 la altura de la viga.

En caso de no poder cumplir con estas condiciones, se debe aumentar la altura de la viga.



A : Corte ubicado fuera del punto de apoyo.

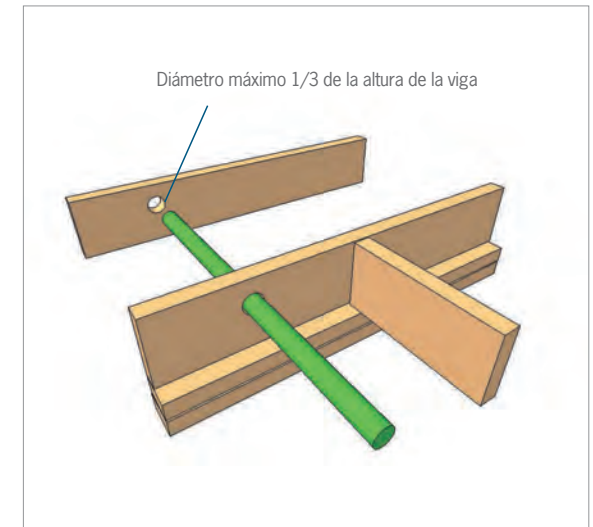
B : Cuando el corte se aplica a una viga de 184 mm (8") de altura, éste debe encontrarse a una distancia máxima de 61 mm (2" 3/8") desde el punto de apoyo y no debe extenderse más de 92 mm (3" 3/8") desde el punto de apoyo.

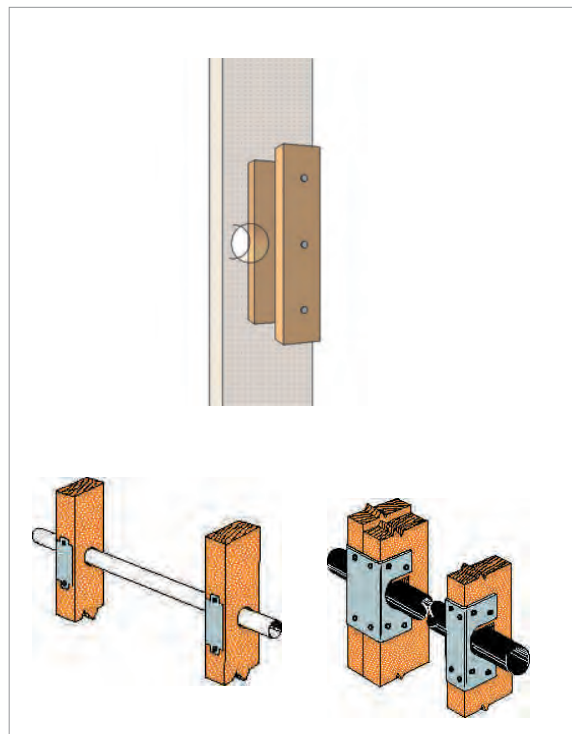
## I. Perforaciones en las vigas

Las perforaciones en su altura no deben superar 1/3 la altura de la viga y la distancia mínima que debe haber al borde de la viga es de 2" (D).

## 3.2. Corte y perforaciones en los pies derechos

En los pies derechos de tabiques estructurales si el corte o perforación supera en más de 1/3 su profundidad, deben ser reforzados con piezas de madera de 2" que se clavan a los costados de los pies derechos y se extienden 60 cm a cada lado del corte o perforación. Igual situación se repite si en los pies derechos de tabiques no estructurales, los cortes o perforaciones dejan una sección remanente menor a 4 cm. Como opción a la pieza de madera se pueden utilizar placas metálicas en forma tal que el recubrimiento de terminaciones del muro pueda ser aplicado directamente sobre ellas, además de estar protegiendo de futuros daños a las cañerías producto de perforaciones que se hagan en los muros.

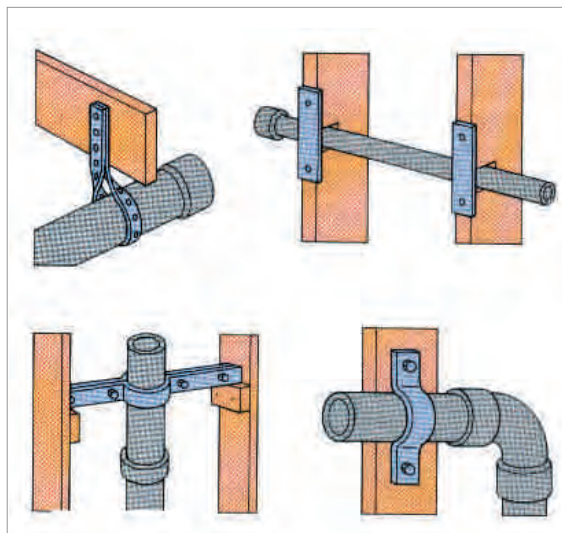




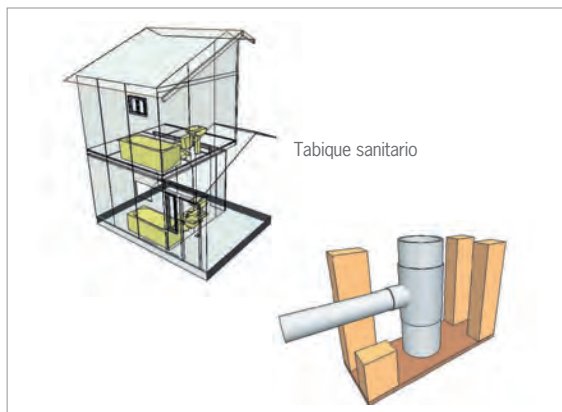
### 3.3. Corte y perforaciones en soleras

En los muros estructurales las soleras también deben reforzarse con madera de 2" cuando la sección maciza que no ha sido alterada tiene menos de 2" de ancho. Cuando el refuerzo necesario debe ser colocado en la superficie de la carrera o del pie derecho, se utilizan generalmente placas de metal en forma tal que el recubrimiento de terminaciones del muro pueda ser aplicado directamente sobre ellos.

Existen varios tipos de soluciones para soportar y guiar las cañerías según sea la situación (D).



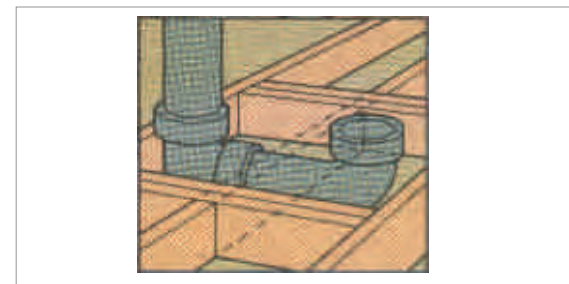
En el diseño de la vivienda es recomendable tratar de dejar baños y cocina agrupados en un sector y lo más cercano posible unos con otros, de tal forma de minimizar las longitudes de las cañerías (D).



### 3.4. Detalles estructurales de colocación

#### I. WC (inodoro)

Para la instalación del artefacto W.C. es necesario disponer de viguetas adicionales, donde se puedan fijar los tornillos que se ubican en el pie del artefacto que lo anclarán al piso.



Por otra parte, se debe considerar espacios suficientes en tabiques (en algunos casos tabiques de mayor espesor) para que todas las cañerías involucradas junto con sus accesorios, tengan una buena disposición y un fácil registro, si es necesario.

#### II. Tina

En la colocación y fijación de las cañerías de agua fría y caliente es necesario colocar piezas de madera horizontal de 2" x 4" que permitan un soporte seguro al manipular la grifería que entrega el agua fría y caliente.

#### Notas:

---



---

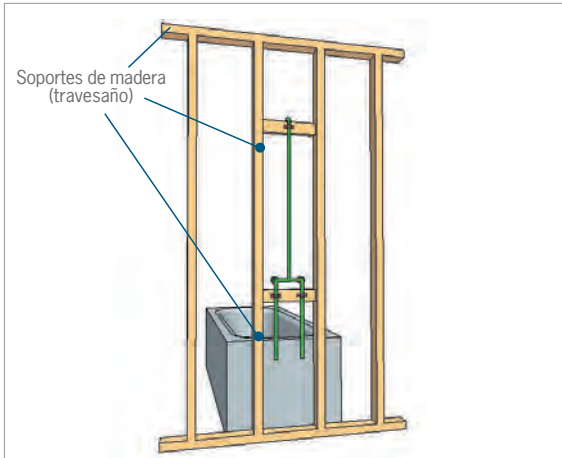


---



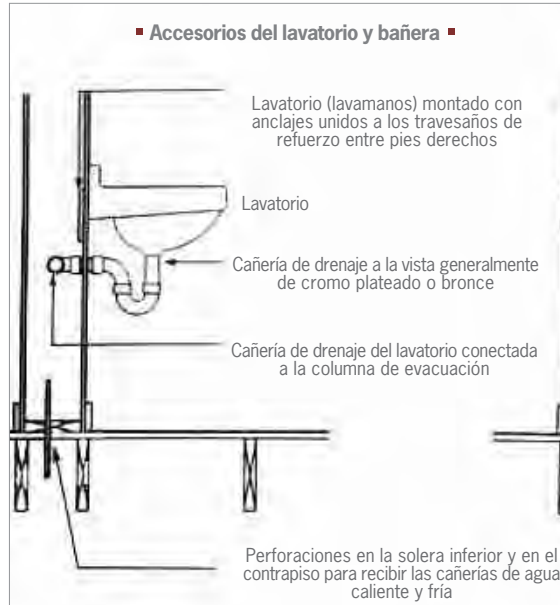
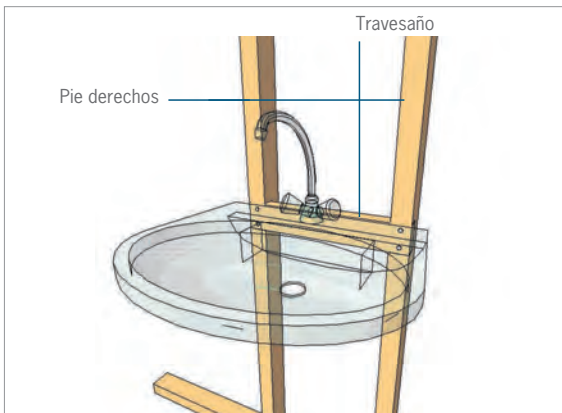
---

# Instalaciones sanitarias, eléctrica y de gas



### III. Lavaplatos y lavamanos

En la instalación del lavamanos se debe considerar la colocación de un travesaño (pieza de madera de 2" x 4") nivelado, como refuerzo entre dos pie derechos consecutivos del **tabique**, fijado mediante tornillos (4 como mínimo), al cual se anclará el sistema de fijación del lavamanos, como se observa en la figura.



Asimismo, se deben proveer los espacios necesarios para las cañerías del desagüe (red de alcantarillado) como para la alimentación del agua fría y caliente (D).

### IV. Ventilación

La instalación de alcantarillado requiere siempre de un ducto de ventilación de P.V.C. de 75 a 100 mm de diámetro, requiriendo en diferentes puntos de su recorrido ser anclado en su salida hacia el exterior, en forma vertical a través de la techumbre en su último tramo a los cuatro vientos.

Otras veces, en el caso de dos pisos, el mismo ducto que sirve de desagüe en su tramo inferior, se aprovecha para que cumpla la función de ventilación por el tramo superior.

Otros artefactos que requieren de ventilación son el calefón y las calderas de agua caliente, cuando se considera sistema de calefacción, debiéndose planificar de antemano los puntos de salida fundamentalmente por un sentido estético.



### Notas:

---

---

---

---

---

---

---

---



## 4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La electricidad que da energía es la que ilumina la casa, hace funcionar el televisor y todos los electrodomésticos, no es nada más que un flujo de electrones que corre a través del cableado, al igual que una gota de agua que va desde un lugar de alta presión (alto voltaje) a un lugar de baja presión (bajo voltaje).

El flujo de electricidad necesita completar un circuito desde una fuente de energía a la tierra. Una de las vías utilizadas es el cableado eléctrico de la vivienda. Este cableado, la mayoría de las ocasiones va oculto ya que está adecuadamente protegido por ductos ubicados al interior de nuestros muros y tabiques.

El sistema eléctrico de la vivienda está estandarizado y normalizado para prevenir sobrecargas o incendios.

Las regulaciones eléctricas tienen carácter de ley y el organismo que regula y administra a dichas regulaciones es la Supertendencia de Electricidad y Combustibles S.E.C.

Se recomienda encarecidamente contar con la adecuada supervisión de un instalador autorizado por la S.E.C.

Las regulaciones van desde la forma de determinar las cargas, pasando por el tipo y calidad del conductor, e interruptores que accionan nuestras luminarias, hasta las protecciones que debe tener la vivienda.

Toda buena instalación eléctrica debe contar a lo menos es con los siguientes elementos.

### 4.1. Plano eléctrico

Esquema general compuesto de una o más láminas donde se visualizarán la ubicación de las luminarias, enchufes, interruptores, puntos de fuerza (lavadoras, microondas, estufas eléctricas), realizado únicamente por un instalador calificado.

A modo de información un proyecto eléctrico debe contar con:

1. Planta de luminarias interiores y exteriores
2. Planta de enchufes
3. Planta de puntos de fuerza
4. Planta de corrientes débiles
5. Cuadro de cargas y diagrama
6. Planta de empalme y acometida

### 4.2. Acometida aérea o subterránea

Será la alimentación o llegada de la energía que bajará desde la postación existente hasta la casa y posterior ingreso al medidor domiciliario, este punto es responsabilidad de la empresa distribuidora de electricidad local.

### 4.3. Red domiciliar interior

Se considerará a toda instalación eléctrica de la vivienda y será responsabilidad del propietario. Y que a su vez estará compuesta de:

- Tablero general de alumbrado (TDA): en el se alojarán los disyuntores o automáticos, así como las protecciones diferenciales, los que protegerán nuestra instalación de sobrecargas y fugas de electricidad, respectivamente. Además de una tierra de servicio y una de protección, ambas acorde al número de circuitos o potencia instalado de nuestro proyecto.

Los disyuntores se separarán por circuitos, por ejemplo alumbrado y enchufes, a modo de ejemplo un circuito de alumbrado podrá como máximo contar con 10 ampolletas de 100 watts y un circuito de enchufes podrá como máximo tener 10 enchufes. A su vez cada grupo de circuitos estará protegido por un disyuntor general, la idea es sectorizar las instalaciones de la vivienda, con el fin de identificar rápidamente de donde proviene la fuga o sobrecarga.

La protección diferencial sólo debe ser instalada en los circuitos enchufe. El uso de estos sistemas de protección nos evitará un golpe eléctrico en caso de introducir elementos en los enchufes.

### I. Tendido de ductos y cajas de derivación

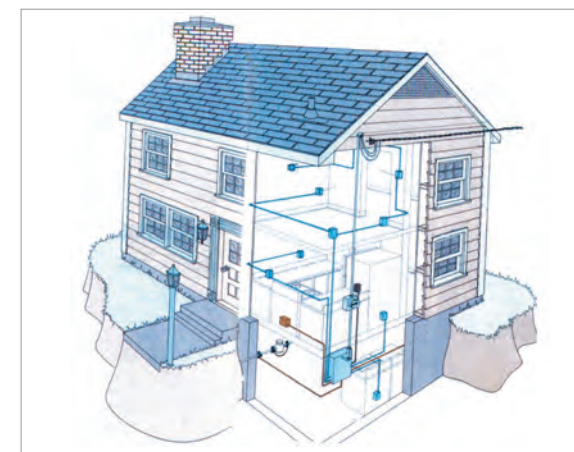
Entre cada uno de los elementos que configuran la instalación eléctrica deberá existir un ducto o tubería, también normado y regulado por el S.E.C. conocido normalmente como CONDUIT y de color naranja, el diámetro o sección del conducto o cables que éste deba contener y la cantidad de conductores estará dada a su vez por la cantidad de circuitos que recorran las tuberías on Conduit.

### II. Cableado o alambrado

Toda buena instalación tiene como mínimo tres conductores un vivo o fase normalmente de color ROJO, un neutro de color blanco y una tierra de protección de color VERDE. El conductor rojo será el que traiga la energía desde la fuente hasta el artefacto o electrodoméstico, el blanco regresará a la fuente la energía no utilizada, y la tierra de protección es en caso de que el artefacto o electrodoméstico tenga alguna falla y la energía fluya directamente a tierra.

### III. Soquetes, interruptores y enchufes

Estos serán los puntos donde conectaremos los electrodomésticos, lámparas, estufas y demás elementos que requieran de electricidad para funcionar.



# Instalaciones sanitarias, eléctrica y de gas

## 5. FICHA DE AUTOCONTROL

<b>ACTIVIDAD</b>	: INSTALACIÓN SANITARIA Y DE GAS		
<b>HOJA N°</b>	: 6 de 6		
<b>FECHA</b>	:		
<b>RESPONSABLE</b>	:		
<b>OBRA</b>	:		
<b>COMUNA</b>	:		
<b>CONTRATISTA</b>	:		
<b>INSPECTOR DE LA OBRA</b>	:		
<b>VIVIENDA N°</b>	:		
<b>FIRMA REVISOR:</b>			
<b>CORTES Y PERFORACIONES</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cortes y perforaciones en pie derechos, soleras y vigas			
Refuerzos en pie derechos, soleras y vigas			
<b>PROTECCIÓN Y FIJACIÓN DE DUCTOS</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	
Protección para ductos de alcantarillado			
Fijación para ductos de alcantarillado			
Protección para ductos de agua potable			
Fijación para ductos de agua potable			
Protección para ductos de gas			
Fijación para ductos de gas			
<b>INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	
<b>W.C.</b>			
Refuerzo con cadeneta para apoyo			
Sello de unión entre W.C. y red de alcantarillado			
Sello de la unión a red de agua			
<b>LAVAMANOS Y LAVAPLATOS</b>			
Refuerzo con cadeneta para apoyo			
Sello de unión entre artefactos y muro			
Sello de la unión a red de agua			
Sello de unión entre artefactos y red de alcantarillado			
<b>TINA O RECEPTÁCULO</b>			
Estructura soportante			
Asentamiento del artefacto (arena)			
Ala del artefacto inserta en el muro			
Nivelación del artefacto con respecto al piso			
Sello de la unión a red de agua			
Sello de unión entre artefacto y red de alcantarillado			
Sello de unión entre ala del artefacto y muro			
<b>CALEFÓN</b>			
Refuerzo con cadeneta para apoyo			
Conexión a red de gas			
Conexión a red de agua			
Sello de la unión a red de gas			
Sello de la unión a red de agua			
Instalación de ducto de salida de gases			
Pasada de salida de gases en estructura de techumbre			
Instalación de celosías de ventilación al exterior			
<b>APROBADO</b>			
<b>RECHAZADO</b>			
<b>V°B° ITO</b>			