

2.4. Instalaciones

Se da el nombre de instalaciones al conjunto de obras necesarias para dotar de determinados servicios a los inmuebles. En obra son efectuadas por subcontratistas. A continuación se tratarán las instalaciones que prestan servicios básicos. Otras como teléfono, aire acondicionado, ventilación, ascensor, no serán tratadas por el alcance de este manual.

Temas tratados	2.4.1. Instalación de alcantarillado domiciliario
	2.4.2. Instalación de agua potable
	2.4.3. Instalación de electricidad
	2.4.4. Instalación de gas

2.4.1. INSTALACIÓN DE ALCANTARILLADO DOMICILIARIO

- Ref. - Reglamento de Instalaciones domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado RIDAA.
- Normativa General de Instalaciones Sanitarias y Pavimentación.

FACTORES A CONSIDERAR

- A** Características generales
- B** Requisitos que deben cumplir
- C** Características de las tuberías
- D** Ejecución
- E** Pruebas de la instalación domiciliaria
 - E.1. Pruebas de cámaras de inspección
- F** Sistemas de fosa séptica y pozo absorbente
- G** Conexión a la red pública

A Características generales

Rigen las mismas disposiciones que para la solicitud de empalme provisorio de agua potable. Ref. [Capítulo.1, pto. 1.4.].



PERSONA QUE SOLICITA	La solicitud la puede efectuar: · Profesional de la construcción (Ingeniero, Constructor Civil, Arquitecto) · Instalador autorizado por el organismo fiscalizador de instalaciones sanitarias (de agua potable y alcantarillado)
LUGAR DE SOLICITUD	La solicitud se efectúa en la empresa de agua potable y alcantarillado correspondiente a la zona.
CARACTERÍSTICAS	Son el conjunto de tuberías e implementos, diseñados y construidos para recibir y evacuar las aguas de la propiedad y las aguas lluvias, hasta la unión domiciliaria que conecta con la red pública. Hay alcantarillados públicos con sistemas separados para agua servidas y aguas lluvias. Los sistemas actuales normalmente son separados.

NOTA: Existen dos sistemas de evacuación de aguas servidas, con alcantarillado público y sin éste. Para este último caso referirse a pto. **F** Sistema de Fosa Séptica y Pozo Absorbente.

B Requisitos que deben cumplir

UNIÓN DOMICILIARIA (UD)
<ul style="list-style-type: none"> · Es colocada frente a cada propiedad cuando se construye la red de alcantarillado público · Interesa conocer su ubicación y profundidad, principalmente, ya que ésta última indica si es posible dar a la red interior la pendiente mínima para su conexión a la U.D., en caso contrario, se construyen estanques de acumulación, que por medio de bombas elevan las aguas a una cámara de inspección de altura adecuada para su conexión a la U.D. En caso que la cota del recinto sea menor a la cota de la solera, es imperioso recurrir a los estanques de acumulación.
PENDIENTES
<ul style="list-style-type: none"> · En general la óptima para tuberías bajo tierra es de un 3% y la máxima de un 7% · En tuberías bajo losas, entre 2 pisos, se usa 1%.
DIÁMETRO DE TUBERÍAS
<ul style="list-style-type: none"> · Es calculado por especialistas · Hay tablas que establecen diámetros en función de las unidades de equivalencia hidráulica (UEH). Éstas últimas dependen de cada artefacto y de su lugar físico de instalación (zona residencial, zona pública, cine y otros) · De manera referencial, los diámetros mínimos para: <ul style="list-style-type: none"> · inodoros : 100 mm · lavatorios, urinarios y duchas : 38 mm · baños de tina, bidets, lavaplatos : 50 mm.
IMPERMEABILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> · A los líquidos y gases: <ul style="list-style-type: none"> · Las tuberías llevan un sifón en forma de "s", denominado cierre hidráulico, que impide la salida de gases viciados desde la red. La altura del sifón no debe ser menor a 50 mm.
REVISIÓN Y LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none"> · En tuberías de la planta, que van bajo el nivel del suelo, se construyen cámaras de inspección que se ubican en: <ul style="list-style-type: none"> · confluencia de ramales · puntos donde tuberías cambian de dirección o pendiente · donde tuberías cambian de diámetro o material · se debe establecer una lo más cerca del colector público, a no más de 20 m de distancia. Si no es posible colocarla dentro de la propiedad, se debe solicitar autorización para colocarla en la vía pública. · En tuberías a la vista, se instalan registros (con tapas herméticas) en sitios donde se permita revisión y limpieza de cada tramo. Pueden tener forma de codo o tubo.

C Características de las tuberías

TIPOS DE TUBERÍAS

TUBERIAS BAJO TIERRA	MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> Los más usados son de hormigón simple y de PVC
	COLOCACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Se traza en terreno su ubicación y se excavan zanjas (cuidando la profundidad y pendiente). Los tubos son colocados sobre una base adecuada de modo que no sean dañados por irregularidades de ésta. Los tubos de PVC son colocados y recubiertos por una cama de arena, entre 5 a 10 cm de espesor, de acuerdo a recomendaciones de los fabricantes. Se colocan desde aguas abajo hacia aguas arriba. El extremo del primer tubo se hace coincidir con el paramento interior de la cámara de inspección. La primera capa de suelo de relleno sobre los tubos debe estar exenta de árido grueso, para no averiarlos. Esta capa se compacta manualmente los primeros 30 cm y luego con equipos mecánicos.
CONDUCTOS NO ENTERRADOS (DESCARGAS VERTICALES Y RAMALES BAJO LOSA)	MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> El más usado es el PVC. Ocasionalmente se utiliza el fierro fundido.
	VENTILACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Tuberías generalmente verticales que conectan los puntos más altos de las canalizaciones con el exterior. En casos de habitación deben sobrepasar el punto donde atraviesan la cubierta en 60 cm. En otros casos como terrazas de edificios, se deben respetar los requisitos impuestos por el RIDAA (Reglamento de instalaciones de alcantarillado y agua potable).

D Ejecución

- La planta de alcantarillado puede ejecutarse en el momento de construir las fundaciones y sobrecimientos. Si se hace después, es conveniente dejar las pasadas de las canalizaciones. Todas las bocas de las canalizaciones deben permanecer tapadas hasta el final de las terminaciones, y una vez colocado el pavimento, se instalan los artefactos.
- La ejecución la debe realizar un instalador autorizado o un contratista inscrito en los registros de instaladores de las empresas sanitarias correspondientes.



E Pruebas de la instalación domiciliaria

El sistema de cañerías de las instalaciones domiciliarias es sometido a un conjunto de pruebas y verificaciones tendientes a asegurar su total impermeabilidad, buena ejecución y funcionamiento.

PRUEBAS	CARACTERÍSTICAS
PRIMERA PRUEBA HIDRÁULICA	<ul style="list-style-type: none">Se realiza antes de cubrir las tuberías de la instalación. Consiste en efectuar una prueba de presión hidráulica de 1,6 m de presión sobre la boca de admisión más alta; para este efecto, se obturan las salidas con tapones de prueba, se instala en esta boca un tapón conectado a una manguera corta que termina en un recipiente y se llena la tubería de agua, incluyendo la manguera y el recipiente, con un nivel de agua de 1,6 m de altura. Las descargas con alturas superiores a 2 pisos, se fraccionan por medio de piezas de registro, con el fin de ejecutar las pruebas con una presión no superior a la altura de estos pisos. En tuberías de PVC no se acepta filtración alguna.En tuberías de hormigón simple, la pérdida de agua por filtración viene dada en una tabla y depende del diámetro de la tubería y de su longitud.
PRIMERA PRUEBA DE BOLA	<ul style="list-style-type: none">Sólo se realiza para tubos de hormigón simple. Realizada la prueba anterior, se ejecuta esta prueba, cuyo objeto es verificar la existencia de costras en las juntas u otro impedimento interior. Consiste en pasar a lo largo de la tubería una bola la cual debe tener una tolerancia máxima de 3 mm respecto al diámetro de la cañería verificada. En tuberías de diámetro superior a 150 mm y sólo para el alcantarillado público se reemplaza esta prueba por una prueba de luz, que consiste en instalar una linterna en un extremo del tramo y un espejo en el otro, que recibe al haz de luz. Moviéndola circularmente la linterna, se verifica que la recepción de la imagen en el espejo no presente interrupciones durante el transcurso de la prueba.
SEGUNDA PRUEBA HIDRÁULICA Y DE BOLA	<ul style="list-style-type: none">Una vez cubiertas las tuberías se someten nuevamente a estas pruebas, con el fin de garantizar el estado del sistema. En estas pruebas se incluyen los ramales auxiliares que se consultan en el plano.
PRUEBA DE HUMO	<ul style="list-style-type: none">Hoy en día no se exige. Deben ejecutarse cuando estén colocados los artefactos sanitarios en los ramales respectivos y tiene por objeto garantizar la estanqueidad de las juntas y el funcionamiento satisfactorio de los sifones y ventilaciones. Se procede introduciendo humo por la parte más alta de cada ramal (ventilación), debiendo colocarse previamente un tapón en la cámara de inspección correspondiente al ramal de esa descarga. Si el ramal no tiene ventilación el humo se introduce por la boca de ventilación de la cámara.La prueba se considera satisfactoria, si durante 5 minutos, manteniendo una presión suficiente para hacer subir el agua en los sifones 3 cm, no se observa desprendimiento de humo en las juntas.

E.1. Pruebas de cámaras de inspección

Las cámaras de inspección se someten a:

- Revisión de sus detalles, tales como las sopladuras u otros defectos.
- Prueba de presión hidráulica. Para este efecto se someten a una presión hidráulica igual a la profundidad de la cámara, debiendo constatarse que el nivel de aguas permanezca constante por un tiempo mínimo de 5 minutos.

F Sistema de fosa séptica y pozo absorbente

En lugares donde no hay red pública, se recurre a un sistema particular de eliminación de aguas, tales como los mencionados. En zonas donde no hay urbanización, el organismo fiscalizador de la disposición final de aguas servidas es el de Higiene Ambiental, regido por el Servicio Nacional de Salud.

La fosa séptica es una cámara cerrada capaz de retener por un período determinado las aguas servidas (24 horas generalmente). El pozo absorbente se construye para absorber las aguas que salen de la fosa y traspasarlas a capas permeables del terreno. Cada dos años se debe hacer una limpieza de la fosa.

G Conexión a la red pública

Una vez terminadas las instalaciones, se presenta al servicio correspondiente un original y copia del proyecto definitivamente realizado, con las modificaciones que éste pudiera haber experimentado (si corresponde) y se solicita la conexión a la red pública.

2.4.2. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

- Ref. - Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado
- Normativa General de Instalaciones Sanitarias y Pavimentación.

FACTORES A CONSIDERAR

- A** Características generales
- B** Requisitos que deben cumplir
- C** Materiales comúnmente usados en las redes de distribución

A Características generales

SOLICITUD	Rigen las mismas disposiciones que para instalaciones de alcantarillado.
CARACTERÍSTICAS	Son un conjunto de conducciones e instalaciones diseñadas y construídas para abastecer de agua a la propiedad y comprenden el arranque domiciliario, el medidor de agua potable y la instalación interior de la red.



B Requisitos que deben cumplir

REQUISITOS GENERALES
<p>La instalación debe garantizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La preservación de la potabilidad del agua • El suministro adecuado a cualquier artefacto • Que tanto su diseño como los materiales empleados aseguren el buen funcionamiento y durabilidad de la instalación, durante la vida útil prevista del inmueble al cual va a servir.
<ul style="list-style-type: none"> • El diámetro de tuberías lo establece el especialista por medio de tablas y gráficos, calculando en casos especiales • La determinación del \varnothing MAP se hace relacionando el consumo máximo diario y el gasto máximo probable • El diámetro debe garantizar la menor pérdida de presión, en metros de columna de agua (mca), para que en el artefacto más desfavorable exista una presión de 4 mca. Para esto: <ul style="list-style-type: none"> • Se deben considerar las pérdidas de carga del medidor y de la red • La red pública entrega una presión mínima de 15 mca, a esta presión se le restan las pérdidas anteriores y el resultado debe ser mayor a 4 mca. • En forma referencial, el diámetro mínimo para una tubería es: <ul style="list-style-type: none"> • Si alimenta un sólo artefacto: 13 mm • Si alimenta 2 o más en forma simultánea: 20 mm
<p>Arranque domiciliario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es ejecutado por subcontratistas de la empresa de agua potable con cargo al propietario o bien por cualquier subcontratista inscrito en dicha empresa que el propietario subcontrate.
<p>Medidores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ubican preferentemente a la entrada del inmueble, a una distancia de no más allá de 1 m de ésta, o bien en lugares donde su acceso sea fácil.

C Materiales comúnmente usados en las redes de distribución

MATERIAL	OBSERVACIONES
COBRE	Material normalmente utilizado. Adecuado para agua fría y caliente. Generalmente se usa tipo "L".
PVC DE ALTA PRESIÓN	Normalmente utilizado en exteriores e instalaciones económicas.
POLIPROPILENO	El polipropileno es más usado para el agua caliente.

NOTAS:

- Las instalaciones de agua potable, frecuentemente son embutidas, debiendo tomarse las precauciones de dejar las pasadas de los tubos.
- Las instalaciones se someten a pruebas de presión.
- Se deben incluir las redes de incendio.

2.4.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Ref. Normativa General de Instalaciones de gas, eléctricas y teléfonos

FACTORES A CONSIDERAR

- A** Características generales
- B** Requisitos que debe cumplir
- C** Canalizaciones
- D** Ejecución

A Características generales

- Rigen las mismas disposiciones que para la solicitud de empalme provisorio de electricidad, presentación de proyecto a SEC. Ref. [Capítulo 1, pto. 1.4.].
- Con certificado visado por SEC, se solicita el empalme a la compañía eléctrica correspondiente y a la vez se puede iniciar la ejecución de la instalación.
- El cobro se compone de dos cargos. Uno por kw contratado (aporte reembolsable) y el otro por instalación de líneas de acometida y equipos de medida.

PERSONA QUE SOLICITA	<ul style="list-style-type: none">· Un ingeniero del ramo, civil o ejecución eléctrico.· Un instalador inscrito en SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).
LUGAR DE SOLICITUD DEL EMPALME	<ul style="list-style-type: none">· La solicitud se efectúa en la empresa eléctrica correspondiente a la zona.
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">· La instalación eléctrica es el conjunto de canalizaciones e implementos destinados a la distribución y utilización de la energía eléctrica. Puede ubicarse en el interior de los edificios como a la intemperie. Se conecta a la red pública a través de un empalme y de su correspondiente medidor, en forma aérea, subterránea o mediante un sistema combinado.· En edificios de envergadura es recomendable contar con circuitos independientes para evitar falla general en caso de fallas locales. Estos son: alumbrado, fuerza y calefacción.



B Requisitos que debe cumplir

REQUISITOS GENERALES	
EMPALME	
<ul style="list-style-type: none"> · El más frecuente es con acometida aérea y en general no debe tener una longitud mayor a 30 m. · Llega al inmueble a una altura aproximada de 2,5 m del suelo y sus conductores no deben pasar sobre los terrenos de una propiedad vecina. · Si fuese necesario desviar la línea, se coloca un poste cuya altura en general no es inferior a 4 m. <p>Obs.: Las medidas anteriores varían de una compañía eléctrica a otra.</p>	
MEDIDOR	
<ul style="list-style-type: none"> · Debe ubicarse lo más cerca posible de la caja de empalme o de la entrada del edificio, tal que tenga fácil acceso. · Su altura no debe ser superior a 2 m. · Debe mantenerse una distancia mínima de 50 cm entre los medidores de electricidad, agua y gas. 	
TABLEROS	
<ul style="list-style-type: none"> · Tablero general: Se ubica en el comienzo de la instalación. Desde éste se alimenta y protege todo el sistema, puede servir para cortar la corriente. · Tablero de distribución: Es para cada circuito interior, atiende a un sector de la construcción. <p>Obs.: Los tableros deben regirse bajo la norma SEC.</p>	

C Canalizaciones

CANALIZACIONES	<ul style="list-style-type: none"> · Las canalizaciones eléctricas, compuestas de los ductos más los conductores y cuya función es transmitir la energía eléctrica de un punto a otro, pueden ir a la vista, embutidas superficialmente (se alojan en una canal abierta en los muros o entre las losas y el pavimento, para luego ser tapadas), o bien preembutidas, o sea que quedan ubicadas en un elemento antes de que éste sea hormigonado. · Las tuberías embutidas y preembutidas tienen tramos relativamente cortos, no van a más de 12 m de distancia sin concurrir a cajas de derivación tampoco contienen más de tres curvas de 90° entre tramos. De las cajas salen ramales a los centros de las lámparas, los enchufes e interruptores.
CANALIZACIONES	<ul style="list-style-type: none"> · Los materiales más usados son: <ul style="list-style-type: none"> · acero, acero galvanizado y plástico (PVC). También hay de cobre, plomo y otros.

D Ejecución

- Las canalizaciones se pueden efectuar durante la obra gruesa o entre ella y las terminaciones.
- Si se efectúan después de construidas las panderetas o muros de ladrillos, debe ponerse especial cuidado, ya que si éstos son picados, se producen graves daños con los golpes. El rebaje debe hacerse de preferencia con máquinas eléctricas.
- Debe cuidarse la mantención de los ductos y de las cajas de distribución, para este efecto, éstos deben permanecer tapados durante el transcurso de la instalación.
- En cada punto de alumbrado se dejan amarras de alambre de acero u otro soporte resistente para colgar las luminarias. Estas amarras se apoyan desde vigas o partes firmes y no de los ductos de la canalización eléctrica o la de otro servicio.
- El alambrado se realiza generalmente cuando están terminados los estucos.
- Después de ejecutado el alambrado, éste es revisado por el solicitante responsable de la instalación ante SEC. Para este efecto, se ejecuta una prueba sin corriente, de carácter provisoria, o con corriente.
- SEC tiene la facultad de revisar la instalación eléctrica en todo el territorio nacional y durante cualquier etapa de su construcción.

2.4.4. INSTALACIÓN DE GAS

Ref. Normativa General de Instalación de gas, eléctrica y teléfonos.

FACTORES A CONSIDERAR

- A** Características generales
- B** Gas de cañería
- C** Gas licuado

A Características generales

El gas puede obtenerse, para la alimentación de una vivienda, de tres maneras:

- Desde una red pública: gas de cañería (gas de ciudad) y gas natural.
- Gas envasado: gas licuado.

PERSONA QUE SOLICITA	<ul style="list-style-type: none"> • Para los tres tipos de gas antes mencionados rige lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser instalador autorizado por SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles) o profesional del rubro autorizado.
LUGAR DE SOLICITUD	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de combustibles correspondiente a la zona
SOLICITUD Y TRÁMITES	<ul style="list-style-type: none"> • El instalador realiza un proyecto. • En el caso de construcción de casas, realiza la instalación correspondiente y luego se dirige a SEC, donde efectúa la declaración de los trabajos (en formularios de este organismo). SEC por su parte realiza revisiones selectivas. • En el caso de construcción de edificios, previo a la ejecución de los trabajos, debe dirigirse a SEC y entregar un informe junto con un plano del proyecto. SEC por su parte efectúa revisión de todos estos proyectos.



B Gas de cañería

CARACTERÍSTICAS	
MATRICES DE DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none">· Van enterradas a una profundidad aproximada de 1,4 m. De ellas nace el empalme que entrega el gas hasta el medidor.
MEDIDOR	<ul style="list-style-type: none">· Su tamaño depende de:<ul style="list-style-type: none">· Consumo previsto para la instalación interior en m³/hr· Del numero de artefactos· De la ubicación geográfica de la obra· Debe ir en un nicho ventilado
CANALIZACIONES	
CANALIZACIONES	<ul style="list-style-type: none">· Las tuberías, sus uniones y llaves deben ser perfectamente estancas.· Los hilos de las conexiones deben llevar pasta selladora llamada "Gasket" y las llaves grasa consistente, en sus partes móviles.
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none">· Los comunmente usados son:<ul style="list-style-type: none">· acero tipo B negro· acero galvanizado· cobre tipo "K" o normalmente "L"
EJECUCIÓN	<ul style="list-style-type: none">· Cuando hay cañerías conducidas por tierra en el exterior, se ubican a una profundidad mínima de 60 cm, sobre terreno compactado. Se tapan con una capa de hormigón simple o bien con una capa de ladrillos.· Las tuberías interiores van embutidas o a la vista.· Los artefactos se alimentan por arriba, ya sea a nivel de la losa o de los artefactos.· La instalación lleva una llave de paso general y otra antes de cada artefacto.· Las tuberías verticales llevan una prolongación hacia abajo, de unos 20 cm (sifón) que permite acumular condensaciones y suciedades.
PRUEBAS	<ul style="list-style-type: none">· Terminadas las canalizaciones, se someten a una prueba de presión durante 15 minutos, con aire comprimido.

C Gas licuado

CARACTERÍSTICAS	
<p>El suministro es por medio de balones de gas, los que pueden ser a granel superficiales o enterrados, o bien cilindros.</p> <p>Canalizaciones</p> <ul style="list-style-type: none">· De las mismas características al gas de cañería, con la salvedad que alimentan a los artefactos desde abajo.· No llevan sifones· Se colocan llaves de paso a la salida de los cilindros y antes de cada artefacto.	