

## 1.- TIPOS DE INSTALACIONES EN VIVIENDAS.

Se consideran como instalaciones en una vivienda todos los sistemas de distribución y recogida de energía o de fluidos que forman parte de la edificación.

La mayoría de las instalaciones de una vivienda se estructuran de un modo parecido: parten de la red pública de suministro, llegan a los hogares pasando por un contador que mide el gasto de cada servicio y se distribuye por una red interna hasta llegar al punto de consumo.

Las instalaciones que vamos a ver en este tema son:

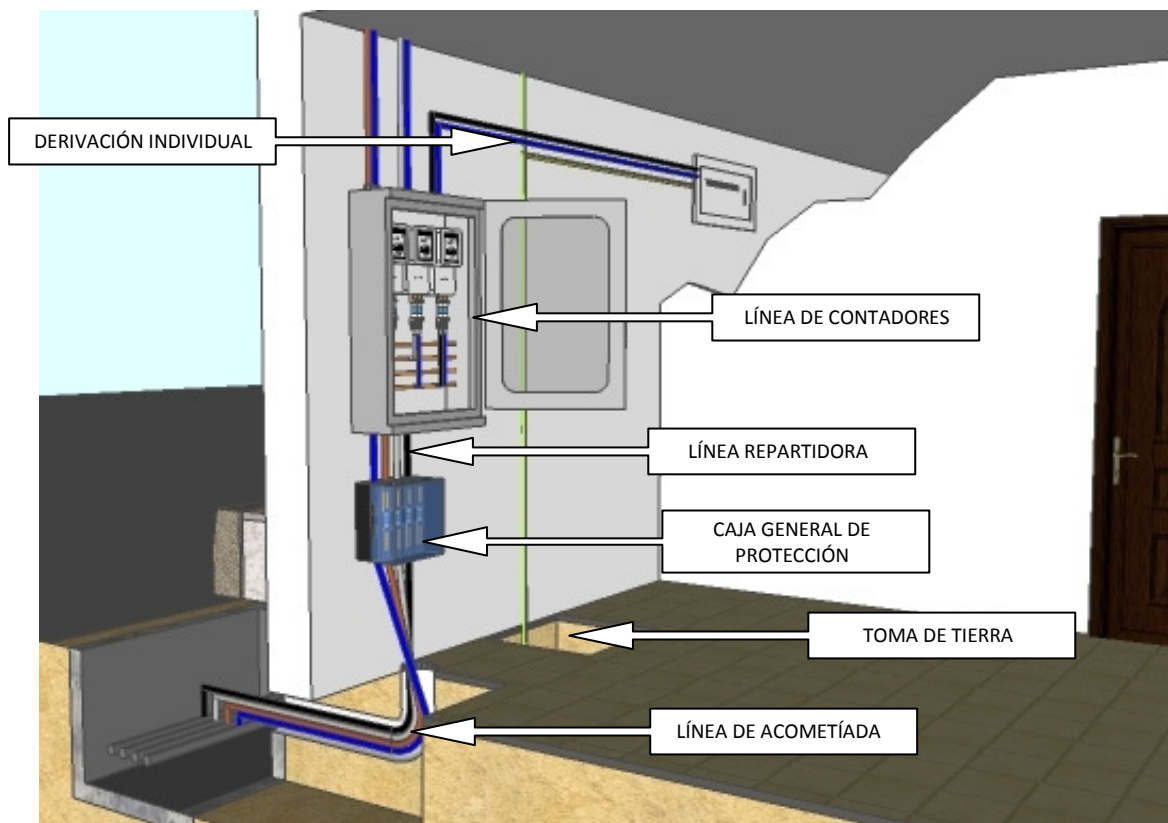


## 2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica de uso doméstico es un tipo de instalación destinado al uso de la energía eléctrica dentro de un edificio de viviendas.

### 2.1.- ACOMETIDA ELÉCTRICA Y DISTRIBUCIÓN HASTA NUESTRA VIVENDA.

Lo primero que veremos son los elementos necesarios para suministrar esta energía desde la red eléctrica exterior hasta nuestra vivienda:



## **LÍNEA DE ACOMETIDA**

Conecta la red de distribución con la caja general de protección. Tanto la línea de acometida como la red de distribución pertenecen a las compañías eléctricas.

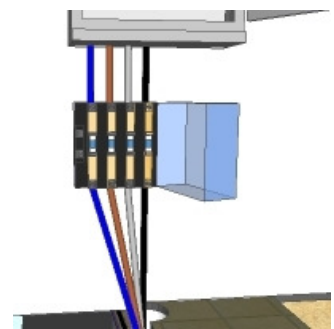
Es el punto de entrega de energía eléctrica por parte de las compañías suministradoras. Las acometidas se realizan de forma aérea o subterránea, dependiendo del origen de la red de distribución a la cual se conectan.

El número de conductores que forman una línea de acometida es determinado por la empresa distribuidora, siendo por lo general 3 conductores (negro, gris y marrón) + neutro (azul).

## **CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**

Es el primer elemento de distribución con el que cuenta la instalación de un edificio, y los elementos que se encuentran en su interior (fusibles) protegerán la instalación completa.

La entrada de ésta caja delimita la propiedad de los usuarios. Ésta caja pertenece a la comunidad de vecinos.



## **LÍNEA REPARTIDORA**

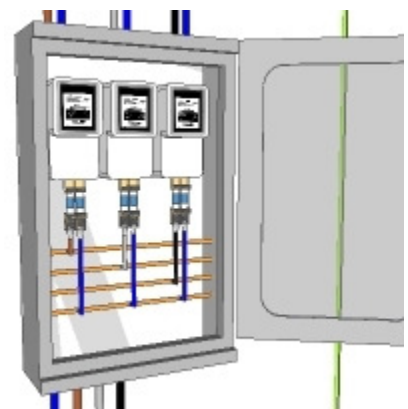
Conecta la caja general de protección con el cuarto destinado a la centralización de contadores.

En las viviendas unifamiliares la línea repartidora no existe ya que la caja general de protección, enlaza directamente con el contador del abonado.

## **CENTRAL DE CONTADORES.**

Es el lugar destinado dentro del edificio a la colocación de los contadores de media energía, que nos indicaran el consumo de energía.

El encargado de la compañía eléctrica lee en el contador la energía consumida durante un periodo determinado para anotar la cantidad en el recibo de la luz. Las cajas que contienen los contadores son transparentes y tienen puertas precintadas, ya que de ésta forma los contadores no pueden manipularse y puede verse la lectura sin necesidad de abrirse.



La central de contadores cuenta además con un embarrado donde se realiza la conexión individual de cada usuario. Esta consiste, en la mayoría de los casos, en una conexión con una fase (se reparten las tres entre los vecinos) y el neutro.

## **DERIVACIÓN INDIVIDUAL**

Las derivaciones individuales unirán el contador de cada abonado con el interruptor de control de potencia, instalado en el interior de cada vivienda.

### **TOMA DE TIERRA**

Se emplea en las instalaciones eléctricas para evitar el paso de corriente al usuario por un fallo del aislamiento de los conductores activos.

La toma a tierra es un camino de poca resistencia a cualquier corriente de fuga para que cierre el circuito "a tierra" en lugar de pasar a través del usuario.

Consiste en una pieza metálica (pica) enterrada en una mezcla especial de sales y conectada a la instalación eléctrica a través de un cable. En todas las instalaciones interiores, según el reglamento, el cable de tierra se identifica por ser su aislante de color verde y amarillo. Suele ser única para todo el edificio.

### **CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN**

Este cuadro se sitúa en el interior de la vivienda y en él hayamos los elementos de control y protección de la instalación eléctrica de nuestro hogar.

Debido a la importancia de este cuadro, lo trataremos con más detalle en el siguiente punto.

#### **2.2.- CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.**

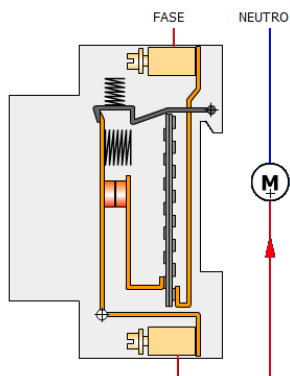
Este cuadro es el corazón de la instalación eléctrica de nuestra vivienda. En él podemos encontrar elementos de protección (protegen a las personas y a las instalaciones), distribución (agrupan los distintos equipos de consumo en circuitos comunes) y control (fundamentalmente de la potencia contratada a la compañía eléctrica).

Este cuadro se compone fundamentalmente de dos tipos de interruptores llamados MAGNETOTÉRMICO y DIFERENCIAL. Describiremos en las siguientes páginas su funcionamiento.

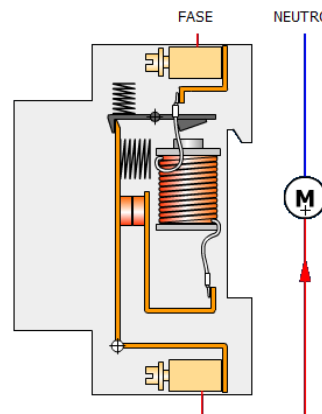
#### **MAGNETOTÉRMICO**

Un interruptor magnetotérmico, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. El dispositivo corta la corriente de dos formas distintas constando por tanto de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica. El magnetotérmico se diseña para una intensidad nominal ( $I_n$ ) disparándose cuando se supera por una sobrecarga o por un cortocircuito. Tiene dos formas de funcionar:

**FUNCIONAMIENTO TÉRMICO:** El dispositivo térmico está formado por una varilla bimetálica con dos metales con coeficientes de dilatación distintos. Este dispositivo previene de las sobrecargas.



**FUNCIONAMIENTO MAGNÉTICO:** El dispositivo magnético está formado por un electroimán por el que circula la corriente del circuito. Este dispositivo previene de los cortocircuitos.

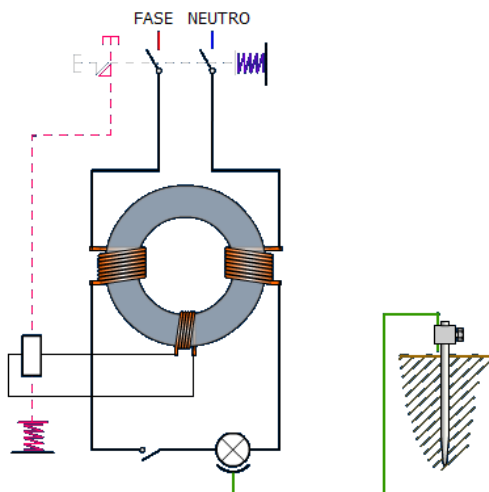


## DIFERENCIAL

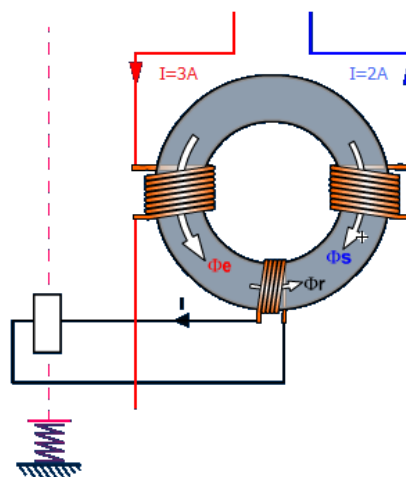
Es un interruptor que tiene la capacidad de detectar la diferencia entre la corriente de entrada y salida en un circuito. Cuando esta diferencia supera un valor determinado (sensibilidad), para el que está calibrado (30 mA, 300 mA, etc), el dispositivo abre el circuito, interrumpiendo el paso de la corriente a la instalación que protege.

La utilidad principal de estos dispositivos es proteger a las personas de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los aparatos. Veamos cómo funciona:

**FUNCIONAMIENTO SIN DERIVACIÓN:** La base del diferencial es un núcleo toroidal con tres bobinas: Dos para fase y neutro y una que recogerá el diferencial de flujo magnético. Si no hay derivación, por las dos bobinas del núcleo toroidal ha circulado la misma intensidad con lo que la tercera bobina no ha recogido ninguna variación de flujo magnético.

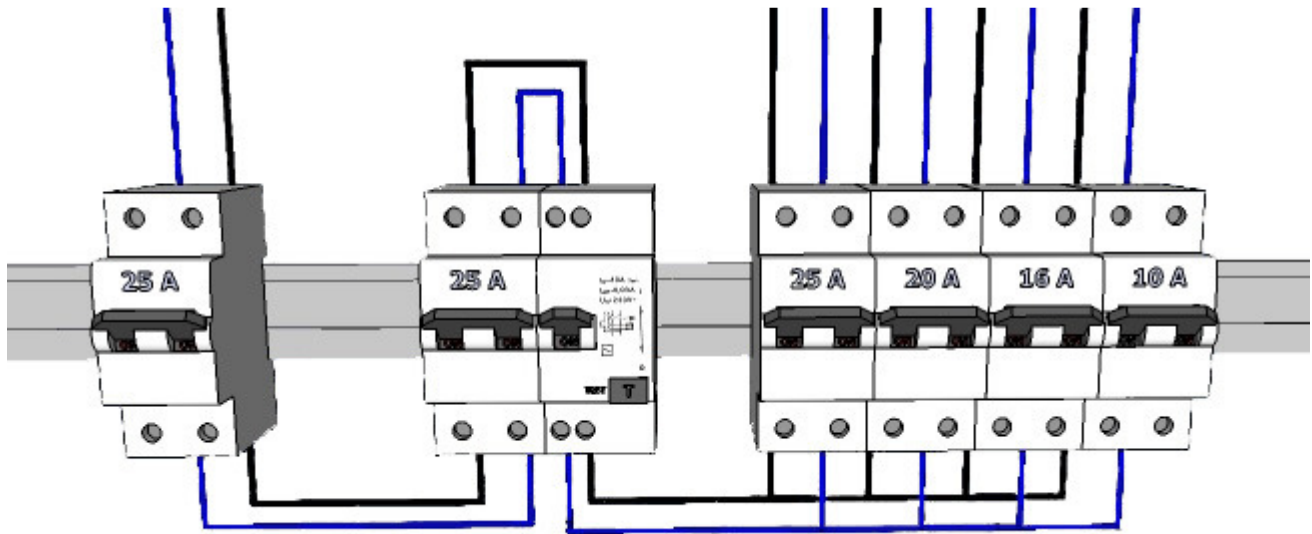


**FUNCIONAMIENTO CON DERIVACIÓN:** En el anillo toroidal se produce una diferencia en el flujo magnético producido por la bobina de la fase ( $\Phi_e$ ) y la del neutro ( $\Phi_s$ ) lo que produce un flujo diferencial ( $\Phi_r$ ). Este flujo magnético induce una corriente eléctrica en la bobina central que activará durante un instante el electroimán. Éste a su vez, disparará el diferencial abriéndose el interruptor.



## COMPONENTES DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Conocido ya el funcionamiento del magnetotérmico y del diferencial, veremos ahora los elementos que lo componen.



**INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP):** Forma parte del equipo de medida y que controla la potencia máxima contratada con la compañía eléctrica. Su misión es controlar la potencia máxima demandada por la instalación, por lo que se le considera elemento de control y no de seguridad. Es un interruptor magnetotérmico y provoca la apertura instantánea de la instalación como consecuencia de un exceso de consumo sobre la potencia contratada. Al ser un magnetotérmico nos protege también de cortocircuitos y sobrecargas, aunque esta no es su función principal.

El límite de intensidad del ICP viene definido por la potencia contratada. Veámoslo con un ejemplo:

$$\text{Potencia (P)} = \text{Tensión (V)} \times \text{Intensidad (I)}$$

Potencia contratada = 5500 W  
 Tensión de la red = 220 V  
 Intensidad = ?

$$I = P / V$$

$$I = 5500 / 220$$

$$I = 25 \text{ A}$$

La potencia contratada viene determinada por los distintos aparatos que consumen energía en nuestra vivienda. Esta suele ser 3300 W, 5500 W, 8800 W, etc.

Para calcular la potencia a contratar, ten en cuenta que no siempre vas a tener todos los aparatos encendidos a la vez.

**INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO (IGA):** Se trata de un interruptor magnetotérmico que detecta altas intensidades de corriente y cortocircuitos, y que salta automáticamente, desconectando todo el sistema eléctrico de la vivienda cuando se produce un fallo serio. Un Interruptor general automático (IGA) protege al circuito de la instalación contra intensidades altas y cortocircuitos.

Su cálculo, al igual que todos los elementos de protección, es muy importante ya que no se trata de poner un IGA de mucho amperaje. El IGA debe tener una intensidad nominal tal que sea la máxima que soporte nuestra instalación, independientemente de la potencia contratada.

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL (ID):** Se encarga de detectar posibles derivaciones a tierra y proteger a las personas de los contactos indirectos (contactos con masas metálicas puestas accidentalmente bajo tensión). Un interruptor diferencial (ID) protege de posibles derivaciones a tierra a través del cuerpo. Provocará la apertura automática de la instalación cuando detecta una fuga de corriente. Gracias a él, el peligro de que nos electrocutemos es mínimo.

Existen distintos niveles de corte de la corriente (sensibilidad). Normalmente este valor es de 30 mA aunque en instalaciones provisionales (obras) se puede poner un valor menos sensible de 300 mA.

Para que el diferencial pueda funcionar correctamente necesita de un adecuada toma de tierra. Si esta no existe pudiera suceder que la intensidad atravesara nuestro cuerpo y retornara al neutro sin que el ID lo detecte

**PEQUEÑO INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (PIA):** Se trata de interruptores magnetotérmicos que salen del ID y parten los diferentes circuitos interiores de la vivienda protegiendo individualmente cada uno de ellos. Se desconectan cuando se produce una sobrecarga por exceso de consumo o bien un cortocircuito. Su número varía según las dimensiones de la vivienda o edificio aunque suele ser habitual 4, 5 o 6 circuitos.

Es importante entender que cada PIA protege su circuito por lo que si conectamos, por ejemplo, un horno con mucha potencia a un circuito con un PIA de 10 A (alumbrado) lo más probable es que este se dispare cuando conectemos el horno.

Algunos de los circuitos que podemos encontrar en nuestra vivienda, según el reglamento de baja tensión (ITC-BT-25) para una electrificación básica son:

- C1: Puntos de iluminación
- C2: Tomas de corriente de uso general y el frigorífico.
- C3: Cocina y el horno.
- C4: Lavadora, lavavajillas.
- C5: Tomas de corriente de la cocina y baño.

### **2.3.- GRADOS DE ELECTRIFICACIÓN Y POTENCIA CONTRATADA.**

Las viviendas se clasifican a efecto de diseñar la instalación eléctrica por su grado de electrificación (ITC-BT-25); esta clasificación se hace de acuerdo con la potencia máxima simultánea que puede soportar la instalación y con la instalación eléctrica que como mínimo debe tener la vivienda. El grado de electrificación se calcula sumando las potencias de todos los electrodomésticos que tiene el usuario y aplicando una reducción del 40 por ciento, ya que se supone que no se van a utilizar todos los aparatos a la vez.

El grado de electrificación determinará la potencia máxima que puede consumir la vivienda (recuerda, a efectos de diseño). Existen cuatro grados de electrificación:

- El grado mínimo (3000 W) permite usar aparatos de alumbrado, pequeños electrodomésticos, frigorífico y televisor.

- El grado medio (5000 W) además de lo permitido por el grado mínimo, tolera lavavajillas, lavadora y cocina.
- El grado elevado (8000 W) además de lo permitido por el grado medio, se pueden utilizar aparatos de calefacción y aire acondicionado, cocinas vitrocerámicas, etc.
- El grado especial no tiene un valor fijo de potencia.

La Potencia contratada es un valor comercial que nosotros decidimos pero debes tener en cuenta que cuando lo sobrepases el ICP cortará el suministro.

### 2.4.- FASE, NEUTRO Y TOMA DE TIERRA.

Todos los circuitos que se montan en una vivienda se alimentan mediante dos conductores, la fase y el neutro, que transportan corriente alterna a una tensión de 220 V:

**FASE**: es el conductor por el que entra la corriente eléctrica.

**NEUTRO**: es el conductor por el que la corriente vuelve a salir de la vivienda, después de haber cumplido su misión de llegar a enchufes y luminarias.

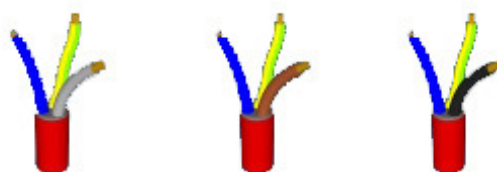
**TOMA DE TIERRA**: Consiste en una serie de conductores que van desde las tomas de corriente, enchufes, luces, termo, etc. hasta el cuadro de distribución. De ahí se conecta a la toma de tierra del edificio. Como ya explicamos en el interruptor diferencial, permite la derivación de corrientes eléctricas a tierra (a través de nuestro cuerpo) para que de esta forma sea detectado por el diferencial y abra el circuito. De no existir, estas corrientes pasarían por nuestro cuerpo sin ser detectado por el diferencial y nos electrocutaríamos.

La mayor parte de la instalación eléctrica de una vivienda está oculta, empotrada en las paredes, en el interior de tubos.

En general, los conductores que se emplean en las instalaciones ocultas de las viviendas son conductores rígidos de un solo alma o hilo. Para instalaciones vistas o superficiales y aparatos y electrodomésticos portátiles, se utilizan cables flexibles.

Para poder identificar los distintos conductores de la instalación eléctrica oculta de una vivienda, se ha adoptado un código de colores:

- La fase es siempre el conductor que está aislado con PVC de color negro, marrón o gris. Depende del color de la fase que se tomó en la derivación individual desde el cuadro de contadores.
- El neutro está aislado con un PVC de color azul.
- El conductor de toma de tierra es bicolor, a rayas amarillas y verdes. Estos colores tienen la ventaja de ser reconocibles hasta para los daltónicos.

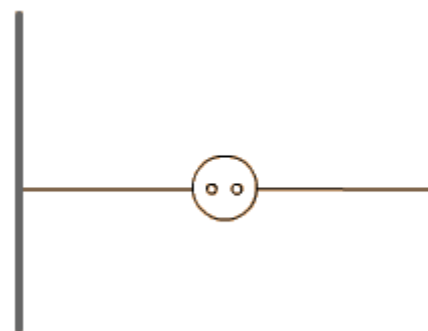
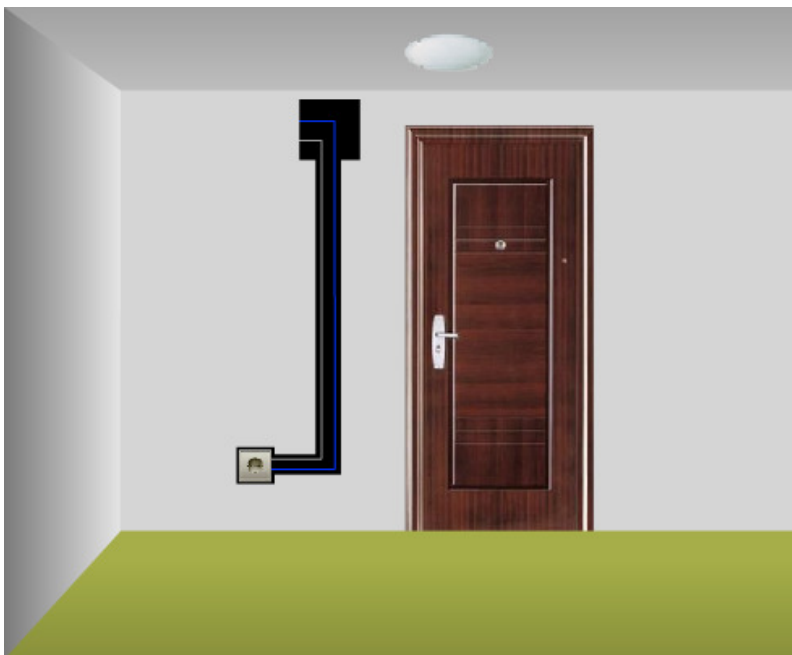


## 2.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS BÁSICAS EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA.

Veremos a continuación algunas de las conexiones más comunes que podremos encontrar en nuestra vivienda. No se ha dibujado el cable de toma de tierra para mayor simplicidad.

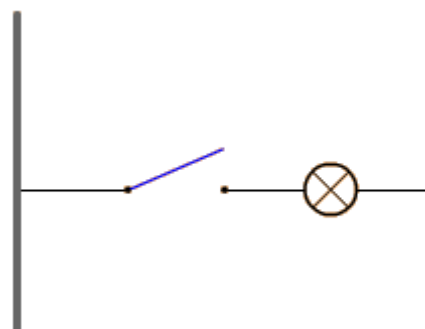
### TOMA DE CORRIENTE

Las tomas de corriente son más conocidas como enchufes. Se miden por la cantidad de intensidad (amperios) que soportan. Un error muy común es utilizar un enchufe de gran amperaje en un circuito no preparado para ello (por ejemplo el de iluminación).



### INTERRUPTOR UNIPOLAR

Permite controlar una o más luminarias desde un único punto. Se utiliza normalmente un interruptor unipolar (sólo corta un cable) aplicado a la fase. Esto es muy importante pues si cortamos el neutro en lugar de la fase también funcionaría pero si tocamos la bombilla (parte metálica) con la luz apagada podríamos tener una descarga.

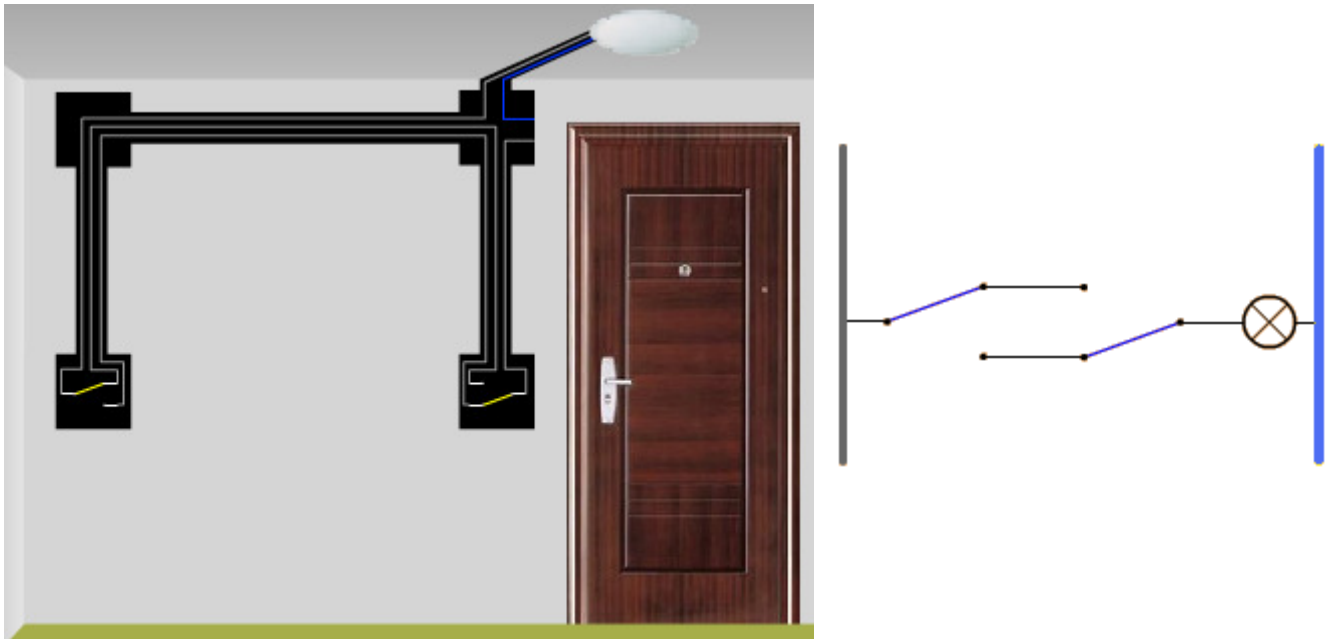




## DOS CONMUTADORES

Permite controlar una o más luminarias desde dos puntos distintos. Se utilizan dos interruptores conmutadores.

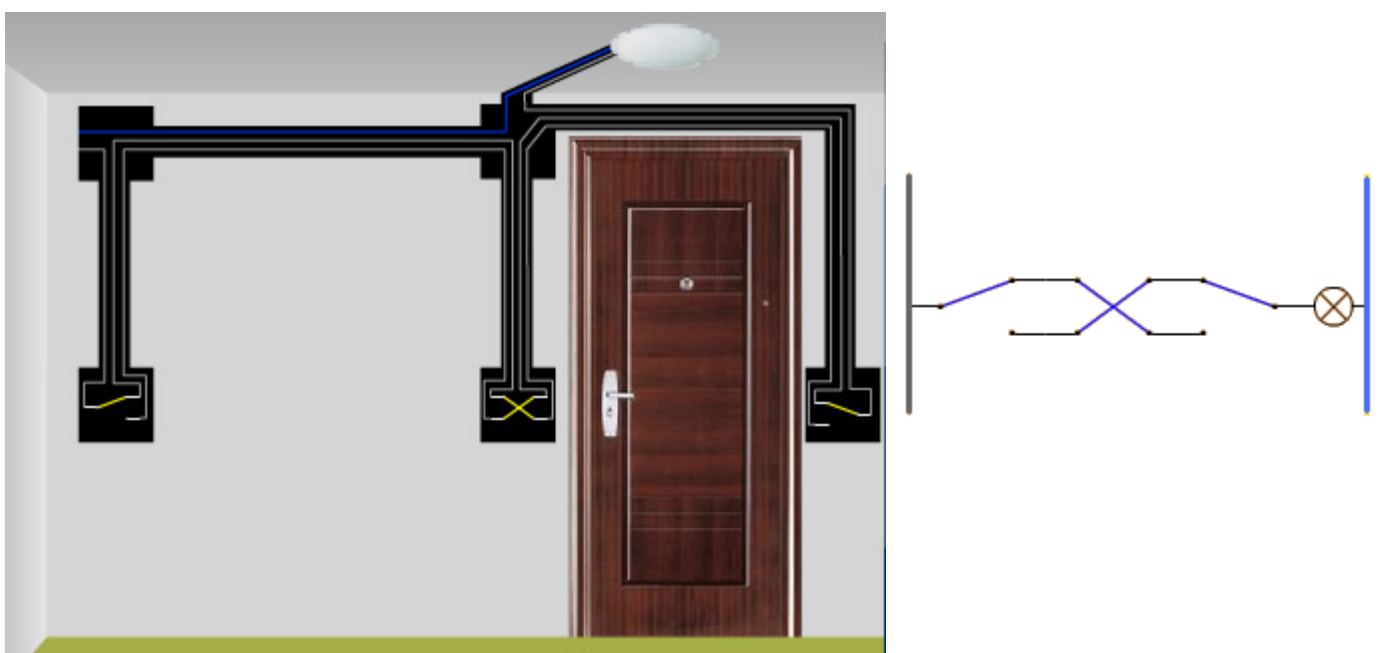
La apariencia externa de los interruptores unipolares, bipolares, conmutadores y llaves de cruce es idéntica, aunque lógicamente su mecanismo interior es distinto. Se reconocen por el nº de cables que llegan a ellos.



## DOS CONMUTADORES Y LLAVE DE CRUCE

Permite controlar una o más luminarias desde tres puntos distintos. Se utilizan dos interruptores conmutadores y un interruptor de cruce.

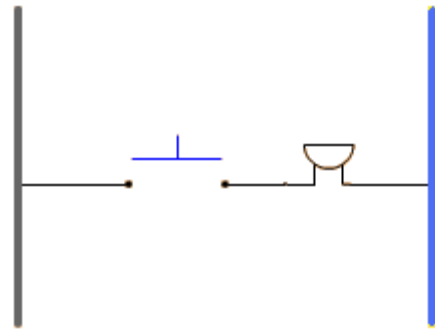
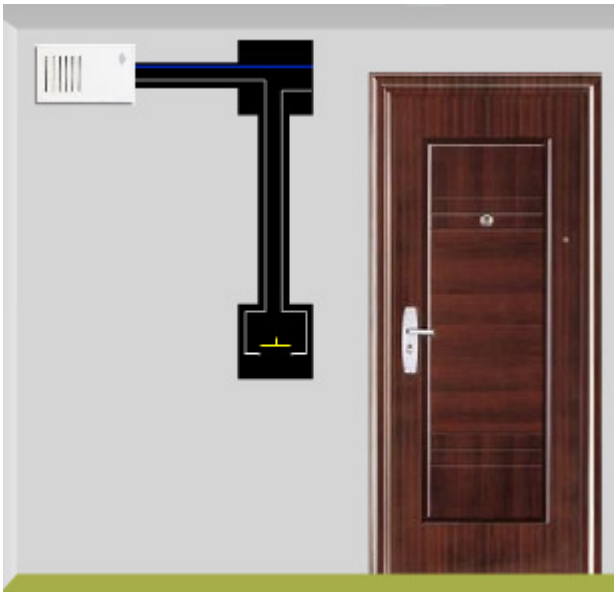
Esta configuración es muy útil en pasillos largos o por ejemplo en una habitación de matrimonio con interruptores en cada lado de la cama y en la entrada de la habitación.



## PULSADOR

Permite actuar sobre un aparato durante el tiempo en el que se encuentra presionado el pulsador.

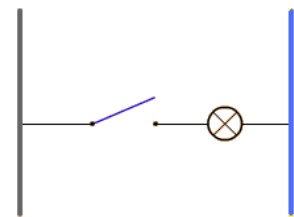
Esta conexión se utiliza normalmente en viviendas para accionar el timbre. Para ello se utiliza un pulsador NA (normalmente abierto).



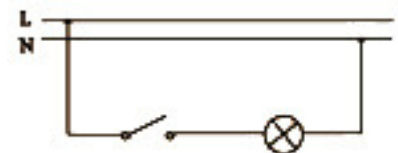
## 2.6.- ESQUEMAS ELÉCTRICOS.

Además de los esquemas eléctricos vistos hasta ahora, existen otros más utilizados en el ámbito del diseño como son:

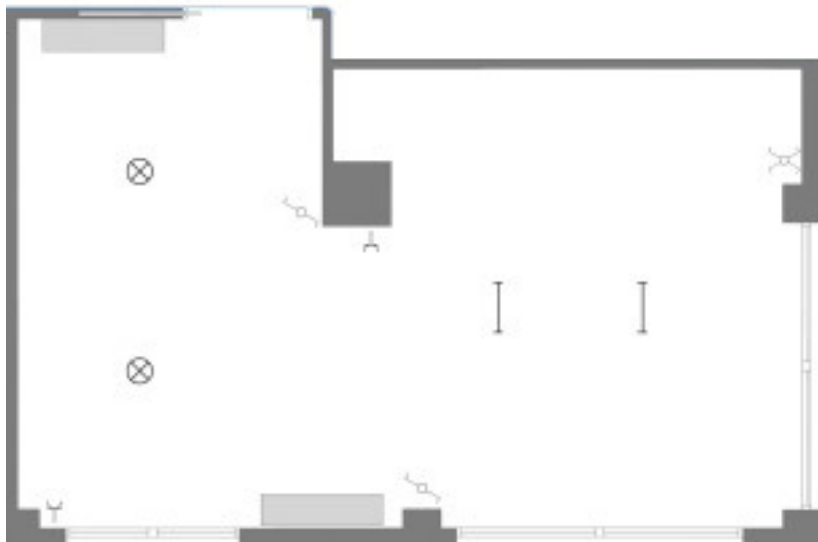
**ESQUEMA FUNCIONAL:** Es un esquema que explica el funcionamiento de la instalación sin indicar por donde van los conductores.



**ESQUEMA MULTIFILAR:** Son muy parecidos a los funcionales con la diferencia de que las líneas de alimentación se sitúan en la parte superior. Al igual que los anteriores no indican el camino de los cables. Se utilizan mucho en la industria.



**ESQUEMA UNIFILAR:** Representan en una única línea una agrupación de cables (ej: Fase+Neutro+Tierra). Son muy utilizados para la distribución de los distintos elementos eléctricos en una vivienda. Disponen de símbolos específicos para este tipo de esquemas. En la siguiente tabla se muestra una pequeña muestra de símbolos con un caso práctico de su uso (sin cables, sólo se indica la distribución aunque se pueden incluir):



	INTERRUPTOR UNIPOLAR		LÁMPARA FLUORESCENTE
	INTERRUPTOR BIPOLAR		LÁMPARA
	CONMUTADOR		TOMA CORRIENTE 16 A
	LLAVE DE CRUCE		TOMA CORRIENTE 10 A
	INTERRUPTOR TEMPORIZADO		Nº DE CABLES (Ej: 3)
	INTERRUPTOR GRADUADOR		TIERRA
	PULSADOR UNIFILAR		NUDO

### 3.- INSTALACIONES DE AGUA.

Los seres humanos han almacenado y distribuido el agua durante siglos. En la época en que el hombre era cazador y recolector el agua utilizada para beber era agua del río. Cuando se producían asentamientos humanos de manera continuada estos siempre se producen cerca de lagos y ríos. Las primeras instalaciones de agua datan de la época romana, y se construyeron como cloacas y para alimentar las termas que eran baños públicos con piscinas de agua caliente, tibia y fría.

Para disponer agua potable en nuestra vivienda la ciudad debe de tener de un sistema de captación, almacenaje y una red de distribución.

#### 3.1.- CAPTACIÓN.

Existen numerosas fuentes de captar el agua. La utilización en cada zona depende de cómo se presenta este recurso en la naturaleza. Algunas de estas formas de captar el agua son:

- Pozos subterráneos.
- Captación directa en ríos y lagos.
- Desalación.

### 3.2.- ALMACENAJE.

El agua se almacena para poder ser utilizada posteriormente. El almacenamiento se realiza normalmente mediante depósitos o embalses. El almacenaje del agua sirve además para dar presión a la red de suministro. Por ello los depósitos siempre se construyen en las zonas altas. Si las ciudades están situadas en terreno muy plano se suelen construir depósitos elevados mediante torres. En los depósitos se realiza además el tratamiento de la cloración para evitar fundamentalmente desarrollo bacteriológico.

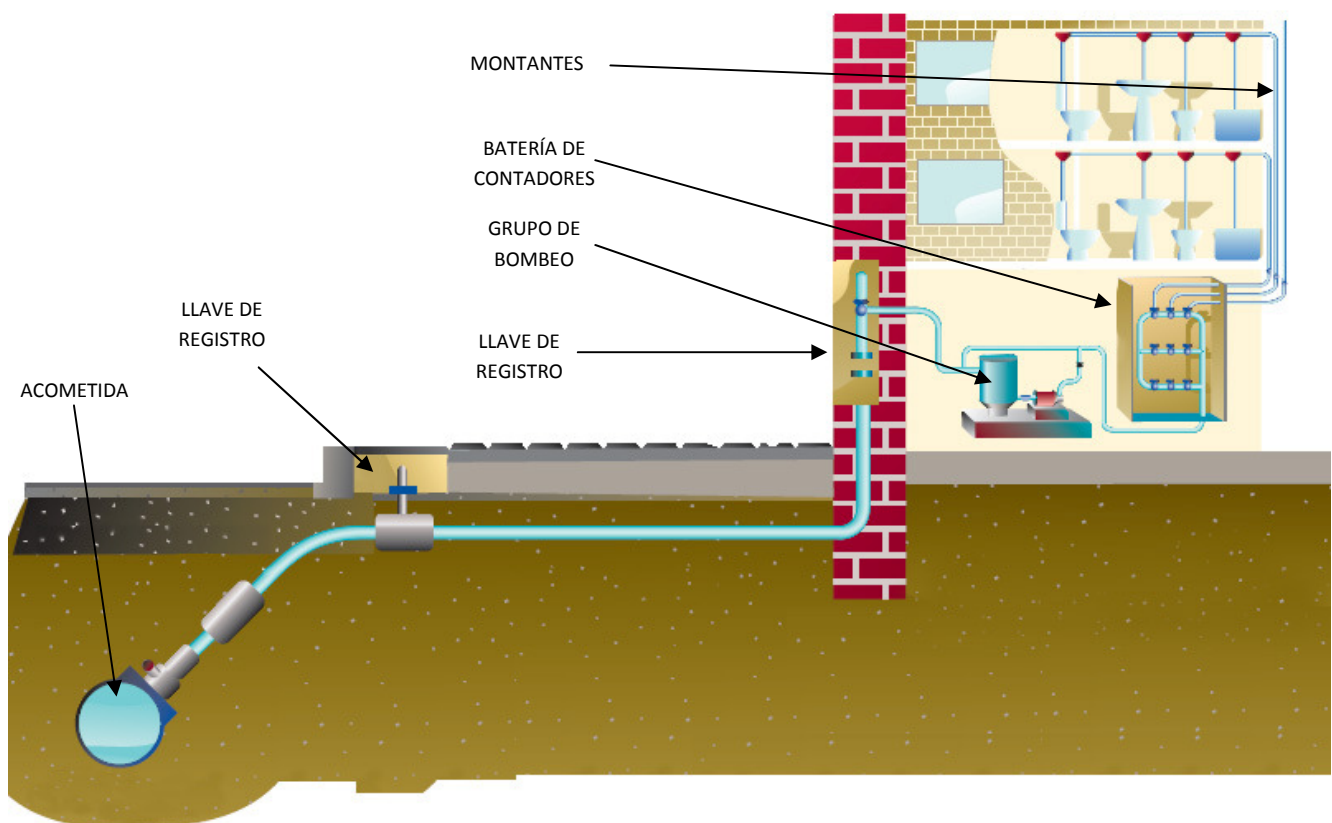


### 3.3.- DISTRIBUCIÓN.

Para que el agua llegue hasta nuestras viviendas necesitamos de una red de tuberías. Esta red se realiza normalmente mallada para evitar que una avería en un tramo suponga la pérdida de servicio de una zona amplia de la red. Las tuberías suelen ser de polietileno, PVC, fundición o poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV.).

### 3.4.- ACOMETIDA Y DISTRIBUCIÓN HASTA NUESTRA VIVIENDA.

Nuestra vivienda recibe el agua potable de la red de distribución pública. Las instalaciones que encontramos para poder tomar el agua de dicha red se dividen en las siguientes partes:



**ACOMETIDA:** Para suministrar agua potable a nuestro edificio realizamos una derivación de la tubería de la red de distribución. La tubería que derivamos siempre es de diámetro inferior a la principal. Esta tubería suele ser de polietileno aunque antiguamente se utilizaba mucho las tuberías de plomo que se desecharon por su toxicidad.

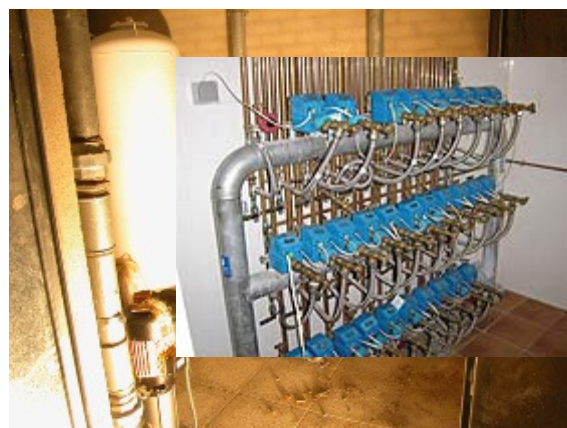


La unión a la tubería principal se realiza normalmente con un collarín de hierro fundido. Cuando se necesita una tubería de acometida de un diámetro grande se suele utilizar una pieza especial en forma de T.

**LLAVE DE REGISTRO:** Es una válvula situada normalmente junto a la acometida y dentro de una pequeña arqueta que permite el corte total del suministro del edificio. Esta llave se utiliza fundamentalmente en las operaciones de mantenimiento de la red de distribución. A veces de omite por la existencia de la llave de paso.

**LLAVE DE PASO:** Es una válvula situada normalmente dentro del edificio o en una arqueta en la fachada. Permite el corte de suministro del edificio. Esta llave es la que suele utilizar la compañía suministradora para interrumpir el suministro a una vivienda.

**GRUPO DE BOMBEO:** Este es un equipo específico de aquellas instalaciones que no disponen de suficiente presión en la red para suministrar el agua. A veces también se utiliza cuando el edificio es muy alto y las viviendas más altas no disponen de suficiente presión.



Para evitar que las bombas estén continuamente en funcionamiento se suele disponer de unos calderines neumáticos que acumulan la presión.

**BATERÍA DE CONTADORES:** Es un conjunto de contadores que son abastecidos por una misma acometida. De esta batería se derivan las tomas individuales de cada vivienda y su finalidad es controlar los consumos de cada uno.

Cuando sólo existe una vivienda no existe batería de contadores y en su lugar tenemos un contador individual.

**MONTANTES:** El montante es el tubo que discurre desde el contador y que asciende hasta el nivel superior de de cada vivienda.

En la entrada a la misma se instala una válvula denominada Llave de Paso de la vivienda; desde esta válvula comienza la red de distribución interior que alimenta a los artefactos sanitarios.

Por lo general las montantes se sitúan en un paso de servicio o en los patios interiores y acceden a cada una de las viviendas con su correspondiente llave de paso.

### 3.5.- INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA: DISTRIBUCIÓN INTERIOR.

Una vez en el interior de la vivienda, el primer elemento que encontramos es una llave de paso que corta por completo el suministro de agua. De esta llave se distribuyen el resto de tuberías que proporcionan agua a los distintos puntos de la casa. Estos circuitos de agua son abiertos, es decir tienen una salida al final y una sola vía de llegada del agua. Para generar el agua caliente sanitaria (ACS) una tubería alimenta un generador o intercambiador de calor. Desde este elemento sale un nuevo circuito con el agua caliente.

Las zonas húmedas de la vivienda (aseos, y cocina) suelen disponer de una llave de corte independiente tanto en el agua fría como en el agua caliente. Además, casi todos los puntos de suministro llevan su propia llave de corte.

### 3.6.- INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA: TIPOS DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

Hasta hace bien poco, el material más usado en la instalación interior de la vivienda era el plomo. Su principal ventaja era su maleabilidad y fácil instalación. El plomo ha sido prohibido debido a que despiden elementos contaminantes y nocivos para el ser humano.

A la hora de elegir un material hemos de plantearnos algunos aspectos como la durabilidad o la facilidad de su instalación. Algunos de estos materiales son:

**ACERO GALVANIZADO:** Este material ha dejado de usarse por lo general debido a la dificultad de realizar las roscas y a su tendencia a la corrosión; quedando este material para uso de tuberías generales de gran diámetro.

**COBRE:** Este es el material más utilizado en tuberías de agua. Las uniones se efectúan soldadas a piezas especiales a base de estaño. Poseen mayor resistencia a la corrosión que las anteriores. Se fabrican de hasta 18 mm de sección, siendo más flexibles y adaptándose así a las curvas en empotramientos.

**POLIPROPILENO:** Estas tuberías se utilizan en instalaciones interiores. Son más caras que las de cobre pero resultan de fácil instalación ya que sus uniones se efectúan mediante piezas de soldadura térmica. Soportan temperaturas de hasta 90 °C sin generar condensaciones. Estas tuberías son ideales para empotramiento porque tienen muy poca pérdida de carga.

**POLIETILENO:** Estas tuberías se emplean en grandes tuberías de aportación por su característica flexibilidad. Poseen menor resistencia que las de polipropileno, y no soportan temperaturas elevadas. Por lo general se usan en instalaciones exteriores bajo zanja. Están exentas de sufrir corrosión pero les afecta su exposición a los rayos solares, debilitando el material. En pequeños diámetros disponen de uniones especiales y en grandes diámetros se realiza una unión térmica.

## 4.- INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN.

Una vez que el agua ha salido del grifo o del electrodoméstico y ha sido utilizada debe evacuarse. Al agua que ya ha sido utilizada se le denomina **agua residual o aguas negras**. Las aguas de lluvia, cuando confluyen en espacios cerrados como los patios, también deben ser evacuadas. A las aguas de lluvia se las conoce como **aguas pluviales**.

La red encargada de recoger las aguas residuales y las pluviales se conoce como red de evacuación o desagüe. La diferencia principal entre la red de agua potable y una de evacuación es que en la primera el agua se desplaza por presión, mientras que en la red de evacuación se desplaza por la acción de la **gravedad**.

### 4.1.- RED DE EVACUACIÓN EN EL INTERIOR DE LA VIVIENDA.

La red de evacuación de la vivienda está formada por una serie de elementos que llevan las aguas residuales y pluviales fuera del edificio. Podemos distinguir dos tipos de elementos:

**APARATOS SANITARIOS:** Son los elementos que nos facilitan la evacuación de las aguas negras. Los más habituales son la bañera, el inodoro, el bidé, el fregadero y el lavabo. Como veremos en la siguiente página, alguno de estos elemento ya trae incorporado un sifón para evitar olores y otros necesitan un bote sifónico.

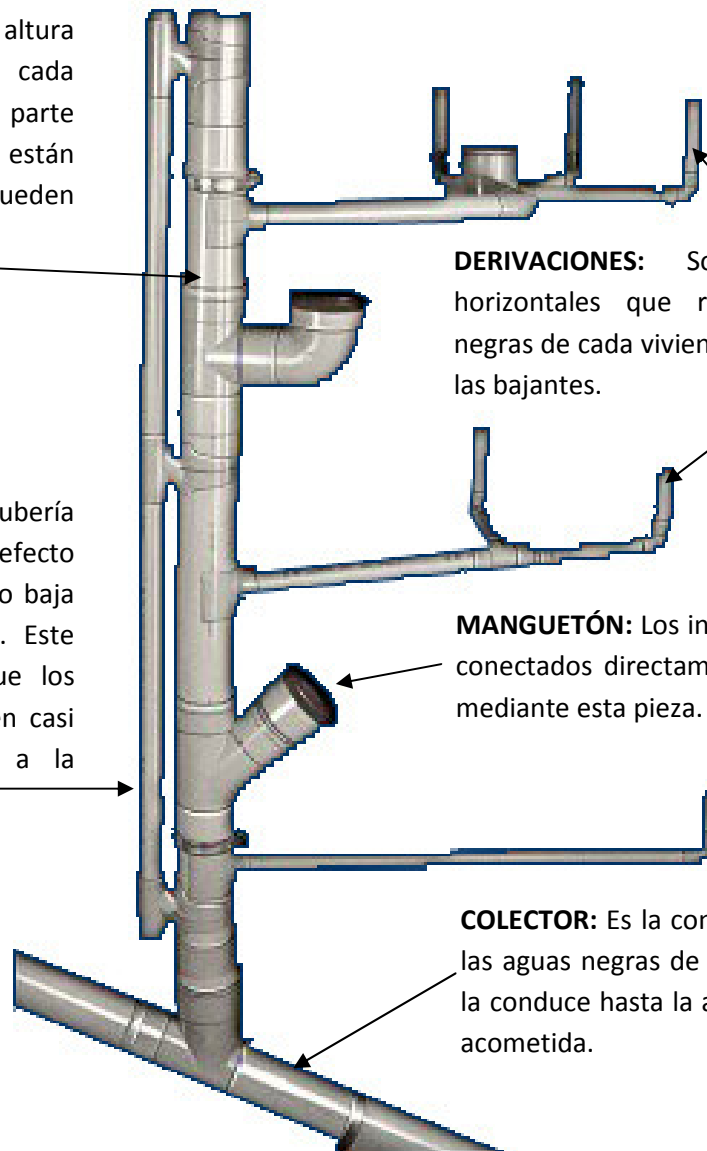


**TUBERÍAS:** Son normalmente de PVC y discurren de forma horizontal con una pequeña pendiente que permite que las aguas negras circulen por gravedad sin alcanzar excesivas velocidades que ocasionan molestos ruidos. Un problema habitual es que estos tubos están alojados por debajo de nuestro forjado (nuestro suelo), justo encima de la escayola de la vivienda inferior. Debido a esta ubicación, cuando existe una rotura, ésta afecta a la vivienda inferior.

Desde los aparatos sanitarios sanitarios y electrodomésticos, las aguas negras recorren un recorrido siempre por gravedad hasta alcanzar la red de alcantarillado pública. En este recorrido encontramos distintos tipos de canalizaciones:

**BAJANTES:** Son canalizaciones verticales que recorren el edificio en toda su altura recogiendo las aguas negras de cada planta y conduciéndolas hasta la parte inferior del edificio. Normalmente están forradas con ladrillo para que no queden vistas en nuestras viviendas.

**VENTILACIÓN:** Se trata de una tubería paralela a la bajante que evita el efecto de succión que se produce cuando baja una masa considerable de agua. Este efecto provoca por ejemplo, que los sifones de los inodoros se queden casi vacíos y entren malos olores a la vivienda.



**DERIVACIONES:** Son las tuberías horizontales que recogen las aguas negras de cada vivienda y las conducen a las bajantes.

**MANGUETÓN:** Los inodoros suelen estar conectados directamente a las bajantes mediante esta pieza.

**COLECTOR:** Es la conducción que recoge las aguas negras de todas las bajantes y la conduce hasta la arqueta anterior a la acometida.

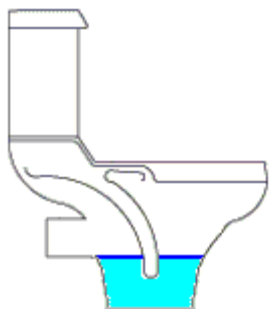
#### 4.2.- EVITAR LOS OLORES. EL CIERRE HIDRÁULICO.

Uno de los principales problemas que encontramos a la hora de evacuar las aguas negras de nuestra vivienda es evitar que los gases malolientes procedentes del alcantarillado entren en nuestros hogares. Para solucionar este problema se utiliza un dispositivo denominado cierre hidráulico o sifón.

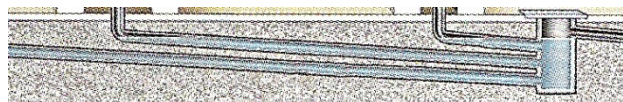
Este dispositivo permite la circulación de aguas hacia el alcantarillado pero evita que los gases malolientes entren en nuestra vivienda gracias a una retención permanente de agua.



Lo podemos encontrar de **forma individual** en cada aparato sanitario como es el caso del inodoro o los fregaderos. Otras veces varios aparatos sanitarios comparten un mismo cierre hidráulico. Este último dispositivo se conoce como **bote sifónico**.



Sifones individuales



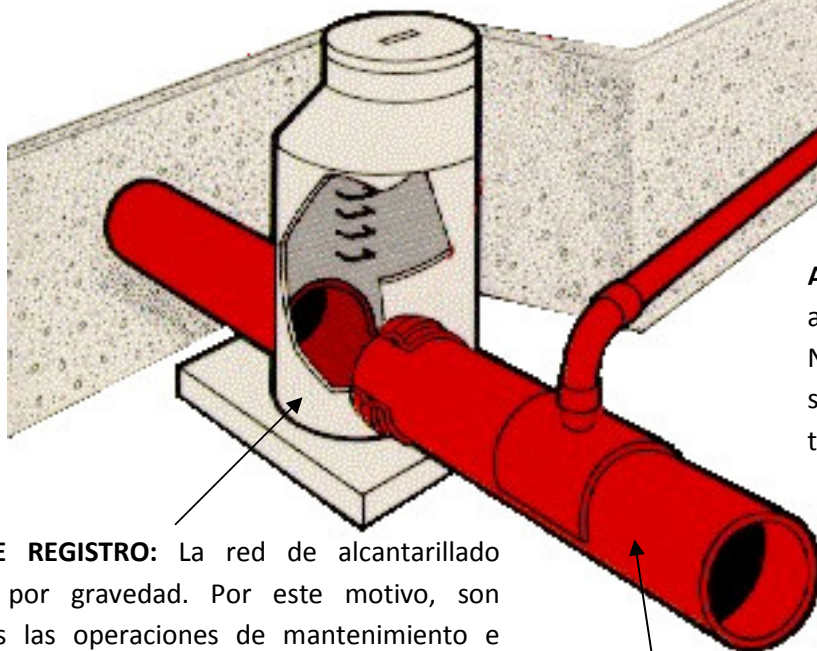
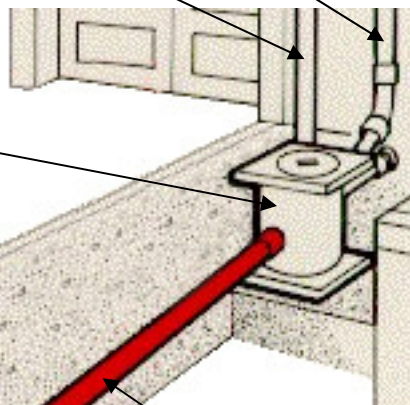
Bote sifónico (varios aparatos en uno)

### 4.3.- ACOMETIDA A LA RED DE ALCANTARILLADO.

La acometida es la unión de la red de evacuación de nuestro edificio a la red de alcantarillado pública. Está compuesta por los siguientes elementos:

**ARQUETA:** Son recipientes contruidos normalmente de ladrillo y cuya misión es recoger los residuos sólidos procedentes de las bajantes. Suele ser necesario vaciarlas cada cierto tiempo.

#### BAJANTE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES



**ALBAÑAL:** Es la tubería que conecta la arqueta con el alcantarillado. Normalmente es de PVC o polietileno y siempre tiene un diámetro inferior al tubo al que conecta.

**POZO DE REGISTRO:** La red de alcantarillado funciona por gravedad. Por este motivo, son habituales las operaciones de mantenimiento e inspección. Para ello se construyen pozos de registro accesibles.

**TUBERÍA DE ALCANTARILLADO:** Suele ubicarse en el centro de la calle. Normalmente es de hormigón (en masa o armado) aunque recientemente se emplean otros materiales como el PVC, el polietileno o la cerámica vitrificada.

## 5.- CALEFACCIÓN Y RED SANITARIA.

Para mantener una temperatura constante, el cuerpo humano recurre a determinados mecanismos fisiológicos (gasto energético, sudoración, etc.). Estos mecanismos, sin embargo, no son suficientes para preservar la vida en determinadas condiciones ambientales, por lo que el ser humano ha utilizado distintas tecnologías para modificarlas, en un principio, simplemente por supervivencia y, en la actualidad, con el fin de obtener cierto nivel de confort.

Cuando se desea establecer de forma artificial una temperatura ambiente superior a la que naturalmente existiría en un espacio, se emplea un sistema de calefacción. A diferencia de este, un sistema de climatización regula también el grado de humedad de ese espacio.

### 5.1.- TIPOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN.

Atendiendo a su localización, las instalaciones de calefacción se dividen en:

**INDIVIDUALES O UNITARIAS:** Cada vivienda o local tiene una fuente de calor y una instalación autónomas.

**CENTRALIZADAS O COLECTIVAS:** Un edificio o un conjunto de vivienda disponen de una fuente de calor común.

**URBANAS O A DISTANCIA:** La central térmica está situada en un edificio independiente de los que tiene que abastecer.

### 5.2.- ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN.

En un sistema de calefacción podemos distinguir los siguientes elementos:

**GENERADORES:** La primera tarea en un sistema de calefacción es producir (u obtener) el calor que va a ser utilizado posteriormente. El elemento que realiza esta función suele conocerse como GENERADOR. En los sistemas de calefacción convencional se emplea una caldera, en la que se quema un combustible que transmite la energía de su combustión a un fluido caloportador (es decir, agua, aire caliente, vapor de agua o aceites térmicos). Estos combustibles tradicionales pueden ser gaseosos (gas ciudad, gas natural, butano, etc.), líquidos (gasóleo y fuel) o sólidos (carbón o leña).



Caldera de Gasoil



Caldera de Gas



Caldera de biomasa (leña)

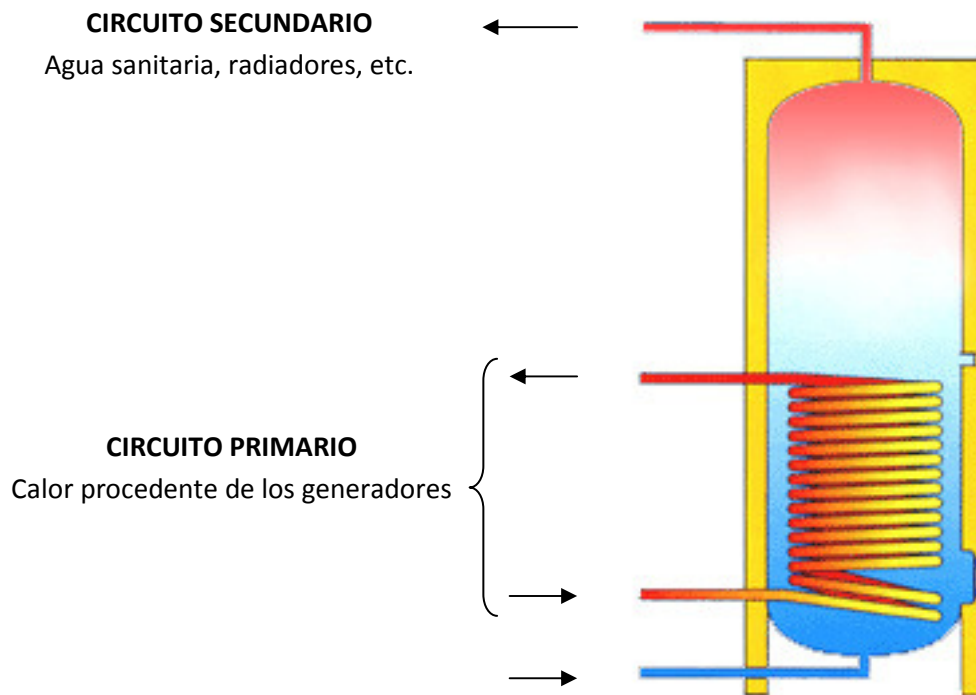


Termo eléctrico

Cuando se utilizan varios sistemas de generación, se suele emplear un INTERCAMBIADOR. Este dispositivo se compone fundamentalmente de uno o varios circuitos primarios encargados de suministrar la energía a través del fluido caloportador, y de uno o varios

circuitos secundarios, que son los que utilizar esta energía (agua sanitaria, calefacción, climatización de una piscina, etc.).

Existen muchos tipos de intercambiadores de calor, pero el más utilizado es el de tubo helicoidal (serpentín). Con los intercambiadores se consigue también la independencia de los fluidos de los distintos circuitos.



Existen otros generadores que no necesitan de recursos energéticos externos como el gas, gasóleo o electricidad, y por ello son más respetuosos con el medio ambiente. Su uso es cada vez más generalizado pues, además de no contaminar, conllevan un considerable ahorro económico.

COLECTORES SOLARES: Aprovechan las cualidades de absorción de la radiación y transmisión de calor de algunos materiales, y del efecto invernadero que se produce cuando otro material (por ejemplo el vidrio) es transparente a la radiación de onda corta del sol y opaco a la radiación de onda larga que emiten los cuerpos que están calientes.

La forma más común de transmisión de la energía que absorben es a través de un intercambiador, aunque también se puede ceder directamente al aire, a emisores, piscinas, etc.



Su principal inconveniente es que la energía solar térmica no siempre está presente, por lo que se suele complementar con un generador auxiliar (caldera de gas, gasóleo, etc.).

ENERGÍA GEOTÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA: Consiste en un serpentín bajo tierra a una profundidad de 60 cm que capta la diferencia de temperatura de la tierra con respecto a la temperatura ambiental mediante algún tipo de líquido. Debe complementarse con otro generador.

Su principal inconveniente es que en este tipo de calefacción, la temperatura máxima que suelen alcanzar el fluido es de 47°C.

**EMISORES Y DISTRIBUIDORES:** Los Emisores y distribuidores ceden al ambiente el calor producido en el generador y distribuido por la red de tuberías de la instalación. La transmisión de calor al ambiente puede realizarse a través de los siguientes emisores:

RADIADORES: Pueden ser de fundición de hierro o de aluminio. El nombre de radiador proviene de que al principio, cuando se inventó, se suponía que el calor se intercambiaba por radiación pero realmente se intercambia por convección (mediante un fluido, en este caso el aire, que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas).



SUELO Y PAREDES RADIANTES: Red de tubos (normalmente de polietileno) que se instalan estratégicamente debajo del suelo, por donde circulará el agua. Existe una versión de suelo radiante formada por resistencias eléctricas (no necesita generadores ni conducciones). El suelo radiante también funciona por convección.



FAN-COILS: Se trata de un intercambiador constituido por una batería aleteada de cobre o acero y un ventilador que fuerza el paso del aire. Este emisor también se utiliza en los sistemas de refrigeración, en los que el agua está a baja temperatura.

**ELEMENTOS DE SEGURIDAD, REGULACIÓN Y CONTROL:** Estos elementos se encargan de regular, fundamentalmente, la presión y la temperatura:

VÁLVULAS DE SEGURIDAD: Evitan sobrepresiones que no puedan ser absorbidas por el depósito de expansión de la caldera.

TERMOSTATOS EN GENERADORES: Las calderas suelen tener dos: uno de regulación, cuya misión es mantener la temperatura del agua de la caldera entre 60 y 90 °C, y otro de seguridad, que tiene una regulación fija (entre 90 y 95 °C) para evitar que la temperatura aumente de modo peligroso.

TERMOSTATOS EN EMISORES: Estos elementos regulan la temperatura de la estancia a voluntad del usuario. Suelen ser llaves termostáticas que dejan circular más o menos fluido en función de la temperatura de éste. Su principal inconveniente es que tenemos que ajustarlas manualmente hasta encontrar la temperatura deseada.



TERMOSTATOS EN ESTANCIAS: Son dispositivos electrónicos (normalmente) que actúan sobre el circuito que suministra el fluido caliente a los emisores. Realmente lo que hacen es cortar la circulación cuando se sobrepasa la temperatura deseada por el usuario y la activan cuando ésta baja. Actúan sobre el generador (caldera). Su principal ventaja es que a diferencia de los anteriores, son automáticos. Nosotros fijamos la temperatura y ellos se encargan del resto.



APARATOS DE CONTROL: Normalmente, los generadores disponen de un termómetro, para controlar la temperatura del agua, y de un medidor de la presión a la que esta se encuentra. También incorporan llaves de corte de los distintos circuitos y otros sensores (de humos, gas, etc.). El circuito electrónico del generador es que controla todos estos parámetros.

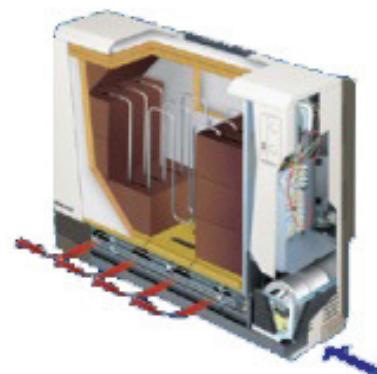
### 5.3.- OTROS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN.

Existen otros sistemas de calefacción que no funcionan con el esquema convencional Generador - Conducciones - Emisores. Estos sistemas son:

**BOMBA DE CALOR:** Es uno de los sistemas más utilizados ya que proporciona en un mismo equipo calefacción y refrigeración utilizando los mismos procesos.

Funcionando como calefacción, las bombas de calor bombean un líquido refrigerante muy frío que absorbe el calor del ambiente (del exterior de la vivienda). Este líquido pasa por un compresor elevador de temperatura y presión que lo transforma en vapor. Ya en el interior, al estar más caliente que la propia vivienda, es irradiado ésta. El ciclo de las bombas de calor culmina cuando el refrigerante se licua descendiendo otra vez su presión y temperatura, reiniciándose el ciclo nuevamente.

**ACUMULADORES ELÉCTRICOS:** Son dispositivos en los que se calientan unas piezas cerámicas mediante resistencias eléctricas. El calor acumulado por estas piezas es luego liberado mediante una ventilación forzada. Son sistemas ventajosos cuando disponemos de tarifas eléctricas económicas (ej: tarifa nocturna).



### 5.4.- AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Normalmente, en los generadores (o en los intercambiadores en su caso) se dispone de un circuito que calienta el agua para uso doméstico. Si la vivienda no dispone de calefacción, o utiliza un sistema tipo bombas de calor, se suele utilizar un generador dedicado únicamente al ACS. Es el que tradicionalmente se conoce como "calentador" o "termo" (cuando es eléctrico).

## 6.- INSTALACIÓN DE GAS.

El gas es una fuente de energía de uso común en nuestra sociedad. Se caracteriza por su capacidad calorífica, de ahí que se utilice esencialmente en calefacción y calentadores de agua. Los tipos de gases más utilizados son el gas natural, el gas butano (bombonas) y el gas propano. Como indicación general debemos señalar que es una fuente de energía segura pero que requiere un constante mantenimiento y buen uso de las instalaciones con revisiones periódicas (dependiendo del tipo de gas utilizado deben revisarse las instalaciones cada 4 ó 5 años).

### 6.1.- TIPOS DE GAS.

**GAS NATURAL:** El gas natural es una mezcla de gases en la que predomina el metano. Se encuentra en la naturaleza, en yacimientos subterráneos. Además de materia prima para la industria es un combustible limpio (no es tóxico, está exento de azufre, no produce gases ni olores en su combustión y se disipa fácilmente en la atmósfera al ser más ligero que el aire). Es un gas canalizado.

**GAS BUTANO:** Conocido por su distribución en recipientes denominados comúnmente "Bombonas". Su suministro se contrata con una empresa distribuidora formalizando un contrato de adhesión o póliza de suministro. Al igual que en el gas natural es necesario para este suministro que se nos certifique que la instalación esté legalizada mediante un boletín firmado por un instalador autorizado y que se lleven a cabo las revisiones legales cada 5 años.



El suministro de bombona tradicionalmente se hace por medio de camiones y desde la liberalización del sector se pueden adquirir en gasolineras y en algunas grandes superficies.

**GAS PROPANO:** Es el tercer tipo de gas utilizado para uso doméstico como combustible esencialmente para calefacción y agua caliente. Su distribución puede ser por medio de canalización o de bombonas. También son habituales depósitos fijos en los edificios que son recargados por camiones cisterna cuando se vacían.



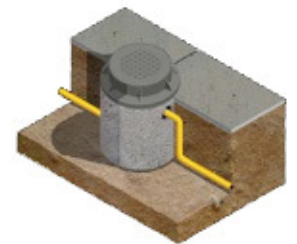
## 6.2.- COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN DE GAS.

**TUBERÍA DE ENTRADA:** El gas fluye por tuberías soterradas en las calles. Estas tuberías son normalmente de polietileno de color amarillo.

Estas tuberías discurren bajo la acera y cuentan con elementos de señalización como cintas de plástico o rasillas que advierten de su presencia en caso de apertura de zanjas posteriores.



**ACOMETIDA:** Forma parte de la instalación de la compañía suministradora. Sirve para permitir o interrumpir el paso de gas al cliente.



**ARMARIO DE REGULACIÓN:** Donde van alojados el filtro y el regulador de la instalación común. Sirve para filtrar el gas y regular la presión.

**CUARTO DE CONTADORES:** Los contadores deben situarse en zonas comunes del edificio, en recintos tipo armarios o locales. Estos serán exclusivos para las instalaciones de gas y deben estar adecuadamente ventilados.



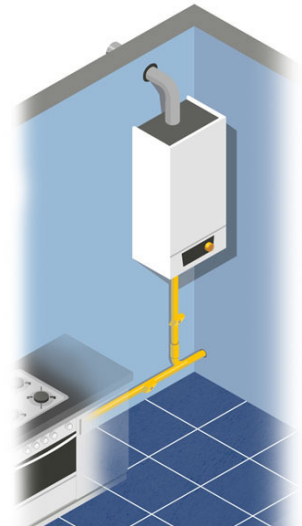
**CONTADOR INDIVIDUAL:** Corresponde uno por vivienda. Posee un panel indicador donde se ve reflejado el volumen consumido.

**DERIVACIONES INDIVIDUALES:** Tuberías que llevan el gas desde los contadores hasta cada vivienda.

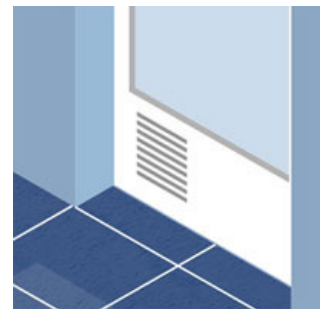
**LLAVE INDIVIDUAL:** Cierra el paso de gas en cada vivienda.



**LLAVE CALDERA / COCINA:** Habitualmente, las viviendas cuentan con una caldera y/o un calentador y con una cocina de gas. Estos elementos deben tener su propia llave de corte.



**SALIDA HUMOS CALDERA:** La caldera o el calentador deben disponer de una salida de humos hacia el exterior. En ningún caso los gases de la combustión pueden quedarse en el interior de la vivienda.



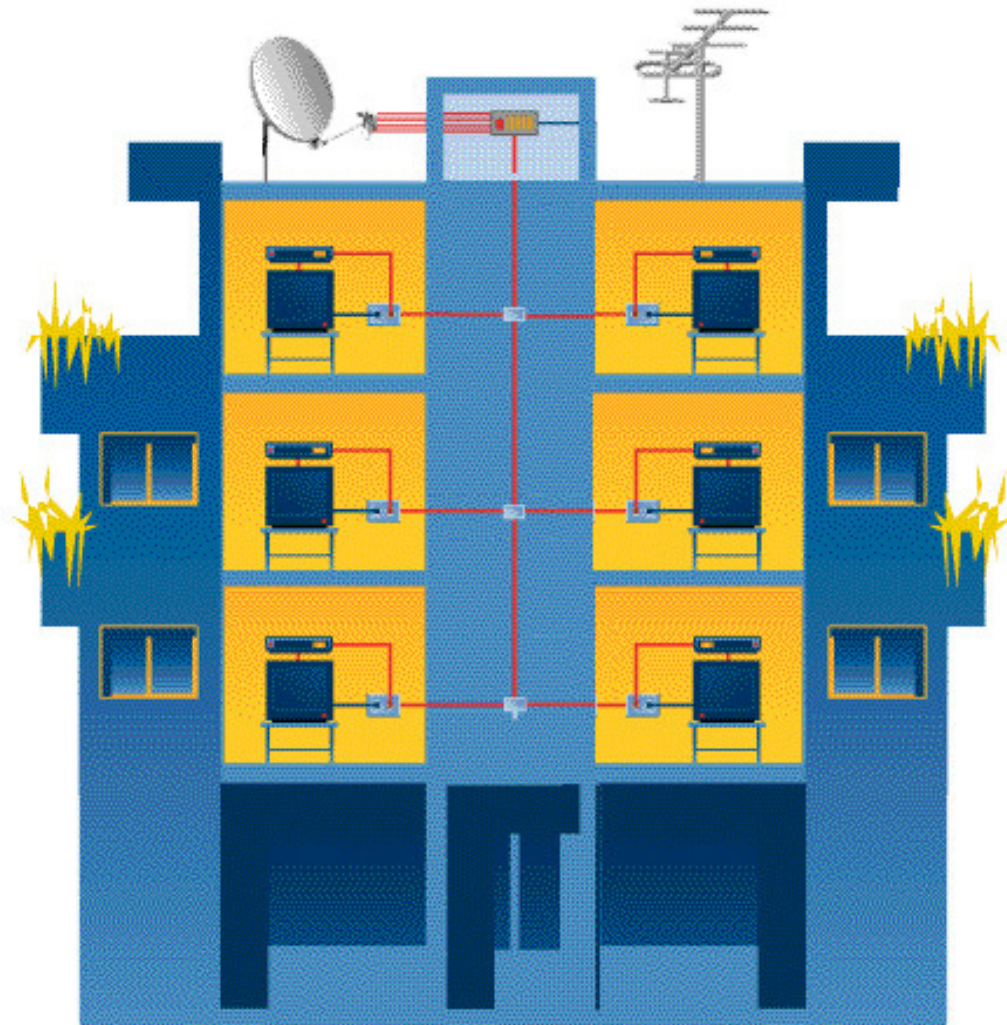
**VENTILACIÓN:** Cuando los aparatos de gas se ubican dentro de la vivienda o en un lugar cerrado deberán existir las correspondientes rejillas de ventilación.

## 7.- OTRAS INSTALACIONES.

Las viviendas pueden disponer, además, de otras instalaciones, como radio y televisión, telefonía e internet, porteros automáticos, sistemas de seguridad, domótica, etc.. Estas instalaciones aunque no son tan importantes como las tratadas de forma individual, proporcionan confort y bienestar a sus usuarios. Veamos individualmente cada una de ellas:

### 7.1.- RADIO Y TELEVISIÓN.

Las instalaciones más habituales en los edificios contienen cuatro elementos que son:



**ELEMENTOS DE CAPTACIÓN:** Como antenas ordinarias o parabólicas. Se suelen situar en la parte superior del edificio. Actualmente existe otra entrada de señal de televisión que es el cable. Debe existir esta infraestructura en la población. Los edificios modernos ya están preparados para este servicio con canalizaciones independientes. A esta instalación se la denomina ICT: Infraestructura Común de Telecomunicaciones.

**AMPLIFICADORES Y FILTROS DE SEÑAL:** Cuando la señal es captada mediante antenas, es habitual una amplificación previa de la señal y un filtrado para atenuar las interferencias.

**INSTALACIÓN INDIVIDUAL:** Son las que terminan en tomas situadas en una o varias estancias. Cada vivienda suele disponer de una caja de registro desde donde comienza esta instalación individual.



## 7.2.- TELEFONÍA E INTERNET.

La instalación de telefonía de una vivienda recibe el nombre de telefonía fija. Internet normalmente está asociada a esta red. Dependiendo del sistema tecnológico que se utilice, existen diversas variantes:

**RED DE TELEFONÍA BÁSICA (RTB):** Es la telefonía tradicional. Las líneas de la compañía llegan hasta la vivienda y allí se distribuyen a los puntos necesarios de modo similar a la red eléctrica. El punto a partir del cual es de la compañía se llama PTR. Antiguamente se utilizaban módems para la conexión a internet que modulaban los sonidos.

**ADSL:** Aprovecha la instalación tradicional (RTB) por lo que realmente no es una nueva instalación. Funciona separando la voz de los datos mediante unos filtros colocados en los teléfonos. Permite una mayor velocidad de transmisión de datos y la posibilidad de conexión a Internet sin tener ocupada la línea de voz. Reciente se han implementado nuevas tecnologías llamada ADSL2 y ADSL2+ que aumentan la velocidad de transmisión de datos. Así, si con ADSL tenemos unas tasas máximas de bajada/subida de 8/1 Mbps, con ADSL2 se consigue 12/2 Mbps y con ADSL2+ 24/5 Mbps.



Tanto con ADSL como con cable, para la conexión a internet se necesita un enrutador (router) que nos conecte a internet. Actualmente se dispone además la posibilidad de conexión inalámbrica mediante la tecnología WIFI.

## 7.3.- INTERFONO.

Permite la comunicación por voz con el exterior de la vivienda. Si va equipado con una cámara de vídeo se denomina videoportero.



## 7.4.- SISTEMAS DE SEGURIDAD.

Estos sistemas detectan de forma automática incendios, la presencia de personas ajenas a la vivienda, inundaciones, gases contaminantes, etc. Utilizan sensores de distintos tipos (detectores de movimiento, calor, luz, humo, etc.) conectados a una alarma y a una empresa de seguridad, o sólo a uno de ellos, mediante conexión telefónica o de radio.

TIPOS DE SENSORES



incendio

presencia

Humos

apertura

inundación

Monóxido de carbono

## 7.5.- DOMÓTICA.

Este término se refiere al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas. El control domótico se puede realizar tanto dentro como fuera del hogar (vía teléfono móvil). Es una tecnología en constante desarrollo por lo que sus posibilidades son infinitas. Destacamos algunos los sistemas que integra:



- Apertura y cierre de persianas.
- Encendido y apagado de luces, electrodomésticos y tomas de corriente.
- Control de iluminación, temperatura y humedad.
- Control de los sistemas de seguridad (vistos en el punto anterior).

## 8.- AHORRO ENERGÉTICO: ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Una vivienda bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad. Aunque el coste de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento de la vivienda se compensa con la disminución de los recibos de energía.

El hecho de que la construcción hoy en día no tenga en cuenta los aspectos bioclimáticos, se une al poco respeto por el ambiente que inunda a los países desarrollados y en vías de desarrollo, que no ponen los suficientes medios para frenar el desastre ecológico que dejamos a nuestro paso.

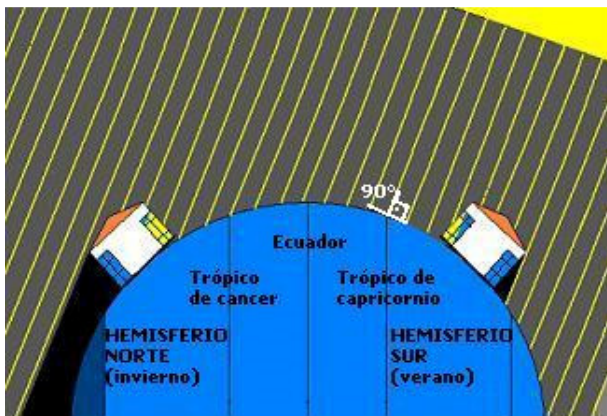
A pesar de que parece un concepto nuevo, se lleva utilizando tradicionalmente desde antiguo; un ejemplo de ello son las casas encaladas en Andalucía o los tejados orientados al sur en el hemisferio Norte, con objeto de aprovechar la inclinación del sol.

### **ADAPTACIÓN A LA TEMPERATURA.**

Es quizá en este punto donde es más común incidir cuando se habla de arquitectura bioclimática. Lo más habitual, es aprovechar al máximo la energía térmica del sol cuando el clima es frío, por ejemplo para calefacción y agua caliente sanitaria. Aprovechar el efecto invernadero de los cristales. Tener las mínimas pérdidas de calor (buen aislamiento térmico) si hay algún elemento calefactor.

Cuando el clima es cálido lo tradicional es hacer muros más anchos, y tener el tejado y la fachada de la casa con colores claros. Poner toldos y cristales especiales como doble cristal y tener buena ventilación son otras soluciones. En el caso de usar algún sistema de refrigeración, aislar la vivienda. Contar delante de una vivienda con un gran árbol de hoja caduca que tape el sol en verano y en invierno lo permita también sería una solución.

**ORIENTACIÓN:** Con una orientación de los huecos acristalados al sur en el Hemisferio Norte, o al norte en el Hemisferio Sur, esto es, hacia el ecuador, se capta más radiación solar en invierno y menos en verano, aunque para las zonas más cálidas (con temperaturas promedio superiores a los 25°C) es sustancialmente más conveniente colocar los acristalamientos en el sentido opuesto, esto es, dándole la espalda al Ecuador; de esta forma en el Verano, la cara acristalada sólo será irradiada por el Sol en los primeros instantes del alba y en los últimos momentos del ocaso, y en el Invierno el Sol nunca bañará esta fachada, reduciendo el flujo calorífico al mínimo y permitiendo utilizar conceptos de diseño arquitectónico propios del uso del cristal.



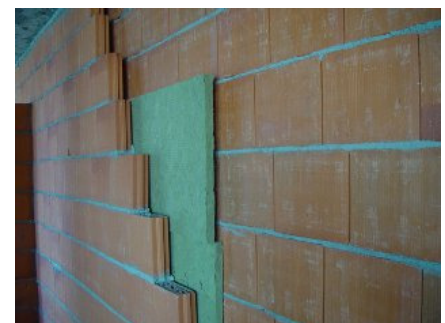
21 de diciembre



21 de junio

**AISLAMIENTO TÉRMICO:** Los muros gruesos retardan las variaciones de temperatura, debido a su Inercia térmica. Un buen aislamiento térmico evita, en el invierno, la pérdida de calor por su protección con el exterior, y en verano la entrada de calor.

Existen en el mercado muchas soluciones técnicas para conseguir este aislamiento como el poliestireno, la lana de roca, la espuma de poliuretano, etc.



**VENTILACIÓN CRUZADA:** La diferencia de temperatura y presión entre dos estancias con orientaciones opuestas, genera una corriente de aire que facilita la ventilación.

Para generar frío, lo más sencillo es forzar una corriente de aire desde el norte, que pase por toda la casa y vaya por la parte más alta de la vivienda.

En la parte norte es recomendable la plantación de vegetación con el doble fin de amortiguar los fríos vientos en invierno y crear un ambiente fresco en verano.