



INSTALACIONES EN VIVIENDAS



DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS
PROFESOR: PEDRO HERNÁNDEZ



Instalaciones eléctricas

Como hemos visto a lo largo del desarrollo de la materia en los cursos anteriores, la tecnología se encarga de satisfacer las necesidades de las personas, y por tanto asegurar el confort y el bienestar.

A lo largo del tiempo se han mejorado nuestras comodidades sobretodo en nuestras viviendas: tales como el alumbrado del hogar, instalaciones de televisión, lavadora, lavavajillas, aire acondicionado,...

Transporte eléctrico

Las centrales eléctricas generan energía eléctrica, pero lo hacen a mucha distancia de nuestras casas, por lo que esta debe ser transportada para su uso. El transporte se realiza mediante cables metálicos, generalmente de aluminio o cobre. La resistencia de estos cables va a depender de los siguientes factores:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde:

R es el valor de la resistencia en ohmios (Ω)

ρ es la resistividad del material ($\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$)

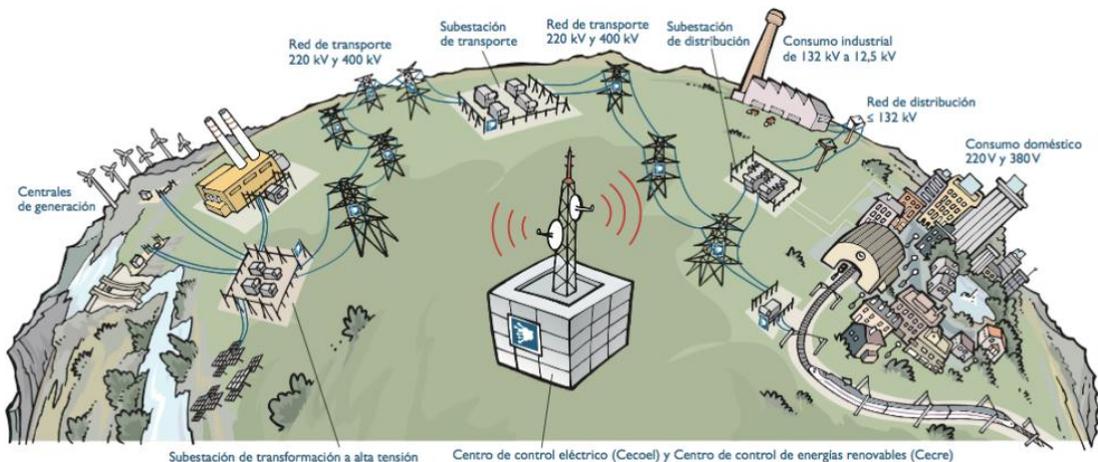
L la longitud del elemento. S la sección del elemento.

La Energía Eléctrica no se puede almacenar hay que transportarla desde las centrales de producción hasta los lugares de consumo, esto se lleva a cabo mediante la Red de Transporte de Energía Eléctrica, esto se realiza siguiendo los procesos que a continuación se describen:

1º Elevación del voltaje: con objeto de reducir las pérdidas de energía por calor, los volúmenes de energía eléctrica producidos deben ser transformados, elevándose su nivel de tensión, el voltaje de salida de la central se eleva mediante transformadores a valores muy altos, entre los 220 kV y los 400 kV, a esto lo denominamos alta tensión.

2º Transporte por la Red de cables de alta tensión: Es el medio físico mediante el cual se realiza la transmisión de la energía eléctrica a grandes distancias.

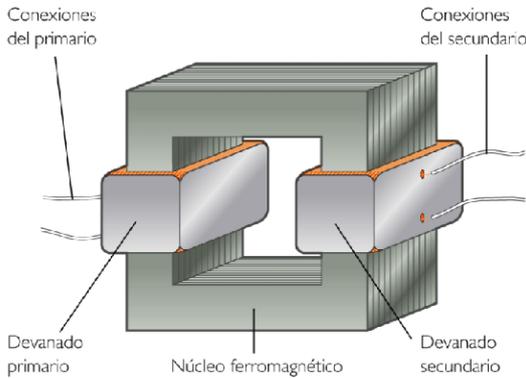
3º Reducción del voltaje en subestaciones: mediante transformadores, según su destino final el voltaje se reduce entorno a 30 kV para su distribución a la industria pesada, entre 15 kV y 25kV para el transporte público (ferrocarril y metro), entorno a 400 V para la industria ligera y para el consumo doméstico entorno a 220 V.



Transformador

Un transformador es un operador eléctrico que modifica la tensión de una corriente alterna, bien para aumentarla o disminuirla.

Está formado por dos bobinas independientes con diferentes número de espiras (vueltas) entorno a un núcleo de acero laminado que facilita la inducción electromagnética. Una de estas bobinas se utiliza como entrada, **primario** (formado por N_1 espiras) y la otra como salida, **secundario** (formado por N_2 espiras). La reducción o ampliación va a depender de la relación de transformación que se representa:



$$m = \frac{N_1}{N_2} \quad \frac{V_1}{N_1} = \frac{V_2}{N_2}$$

- Si $m \geq 1$, la tensión de entrada es menor que la de salida, por tanto, el transformador reduce la tensión.
- Si $m \leq 1$, el transformador aumenta la tensión.



Actividad resuelta: Un transformador tiene dos cables enrollados con 200 y 20 vueltas. Si conectamos el cable a 200 vueltas a 1000 voltios de corriente alterna, ¿Cuántos voltios habrá entre los extremos del cable de 20 vueltas? ¿Es un transformador de reducción o aumento de tensión? ¿Y si invertimos la conexión?

$$m = \frac{200 \text{ vueltas}}{20 \text{ vueltas}} = \frac{1000 \text{ voltios}}{V_2}$$

$m = 10$, esto significa que el transformador es de reducción de tensión. Despejando $V_2 = 100 \text{ V}$.

En caso inverso: $V_2 = 10.000 \text{ V}$ y el trafo sería de aumento de tensión.

Actividad resuelta: Un conductor tiene una longitud de 4 metros y una sección de 2 mm^2 . Calcular su resistencia, si su coeficiente de resistividad es de $0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$.

Datos: $L = 4 \text{ metros}$ $S = 2 \text{ mm}^2$ $\rho = 0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$. $R = ?$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 0,017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} * \frac{4 \text{ m}}{2 \text{ mm}^2} = 0,034 \Omega$$

Actividad 1. Se tiene una pila de 9 V conectada a la entrada de un transformador, calcula la tensión de salida si el número de espiras del primario y el secundario son 50 y 1000 respectivamente.

Actividad 2. Tenemos un trafo conectado a la red eléctrica de casa. Si conocemos el número de espiras del primario y secundario que son 1000 y 500 respectivamente. Calcula la tensión de salida.

La corriente eléctrica en la vivienda

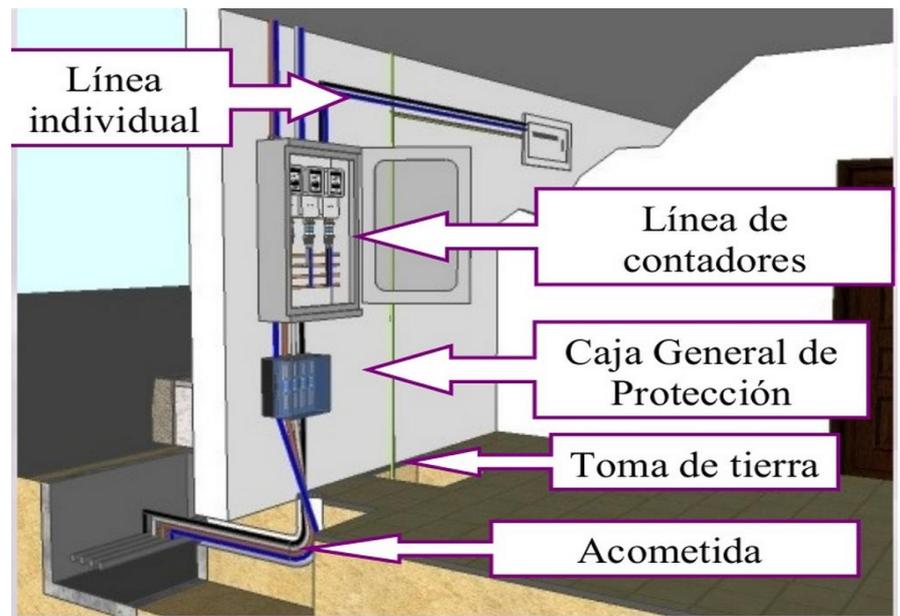
La **acometida** es la parte de la instalación que une la red de distribución pública con el edificio o vivienda, a través de las **cajas generales de protección (CGP)**, estas cajas suelen estar en el exterior de los edificios.

La línea general de alimentación es la que une la caja general de protección con el cuadro de **contadores**, lugar donde se registra individualmente el consumo de energía eléctrica de cada vivienda. Los contadores están precintados para evitar su manipulación; de su instalación y control se encarga la compañía eléctrica.

La corriente pasa del contador al **interruptor de control de potencia (ICP)**, este también está precintado y se instala para controlar que no sobrepase la potencia máxima contratada entre el cliente y la compañía eléctrica. Debemos saber que a mayor potencia contratada más se paga en la factura de la luz y viceversa.

La línea individual es la que va a cada una de las viviendas.

En la imagen de la derecha se aprecia una acometida para un edificio.



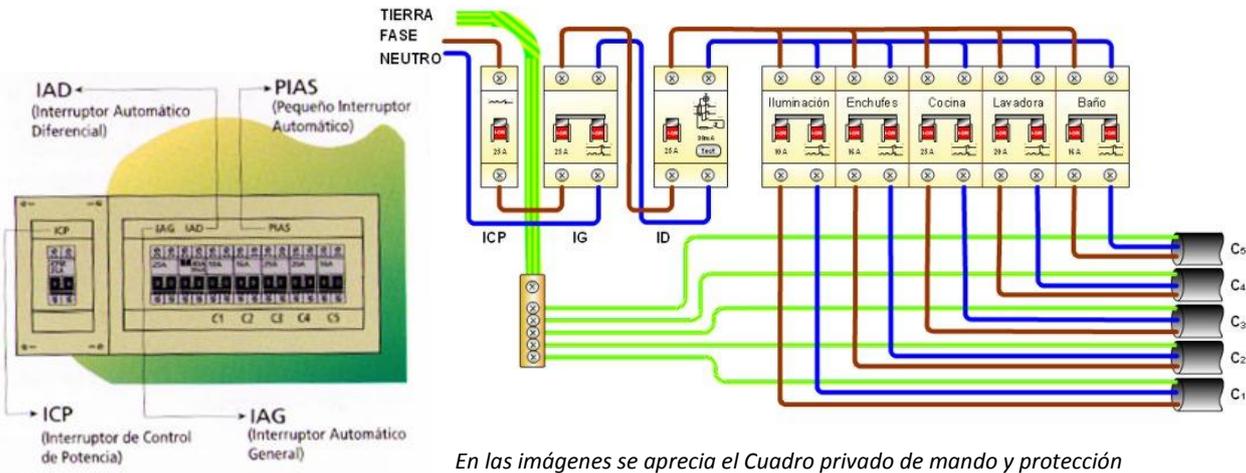
El cuadro general de protección

Del interruptor de control de potencia (ICP), la corriente pasa directamente al cuadro general de protección, que es el corazón de cualquier instalación eléctrica, pues de él salen todos los cables que conducen la corriente a los distintos circuitos de la casa. Este cuadro está formado por:

Interruptor general automático (IGA): es un interruptor que puede desconectar automáticamente todo el sistema eléctrico de la vivienda cuando detecta un cortocircuito o un aumento excesivo de intensidad.

Interruptor diferencial (ID): su misión es desconectar la instalación eléctrica cuando existe una fuga de corriente a tierra. Ejemplo: si una persona toca una carcasa metálica y hace un contacto eléctrico el (ID) salta y desconecta la instalación para que no provoque daños graves a la persona.

Pequeño interruptor automático (PIA): de este parten los diferentes circuitos de la vivienda (alumbrado, tomas de corriente, cocina,...) y cada uno de estos circuitos tendrá su propio PIA. Se encarga de desconectar el circuito en caso de un sobrecalentamiento o un cortocircuito.



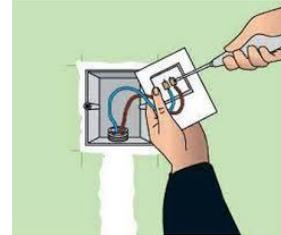
El cableado de la instalación eléctrica

En la electrificación de una vivienda se usan los siguientes cables:

- **Fase:** es el conductor por donde entra la corriente eléctrica en la vivienda. Esta corriente atraviesa todos los aparatos que están conectados. Es de color marrón, negro o gris.
- **Neutro:** es por donde sale la corriente eléctrica de la vivienda, después de haber recorrido por todo el cableado interno. Es de color azul
- **Toma de tierra:** se trata de un cable cuya misión es ofrecer un camino alternativo a la corriente en caso de que exista un mal contacto. Es de color amarillo y verde.



- Los cables se encuentran ocultos en el interior de tubos de plástico empotrados en la pared.

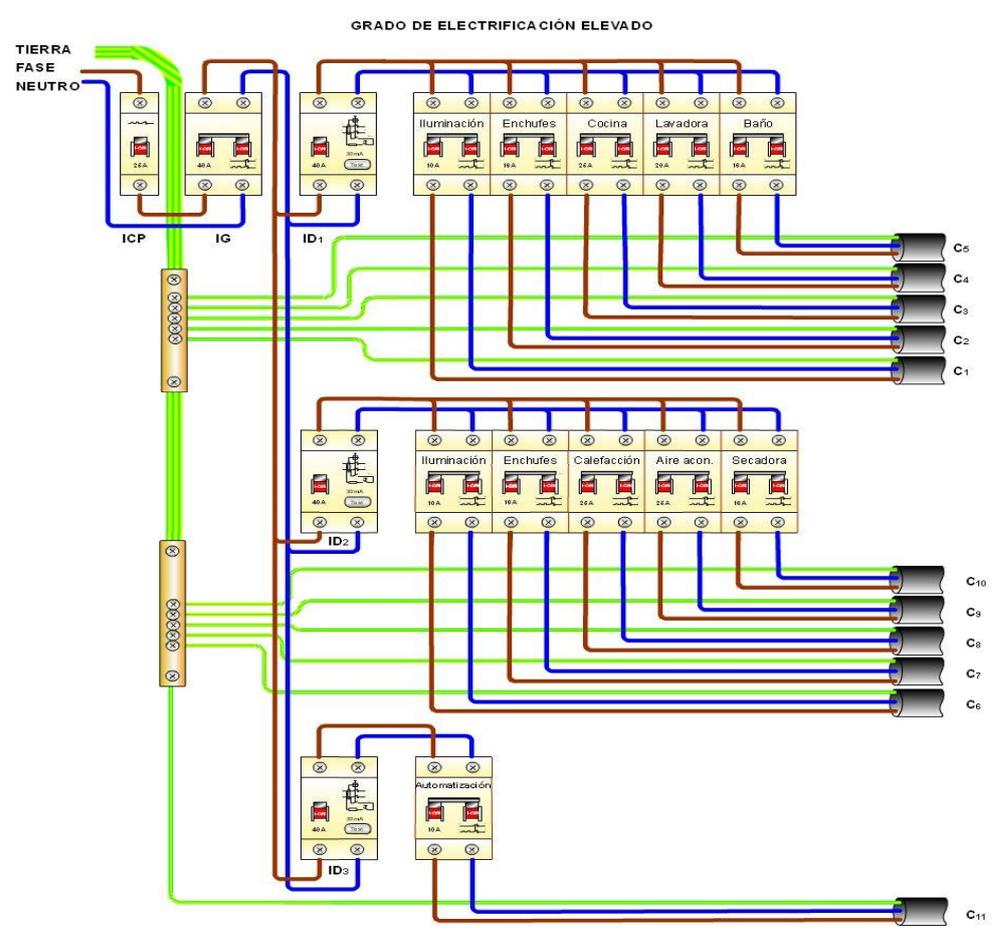
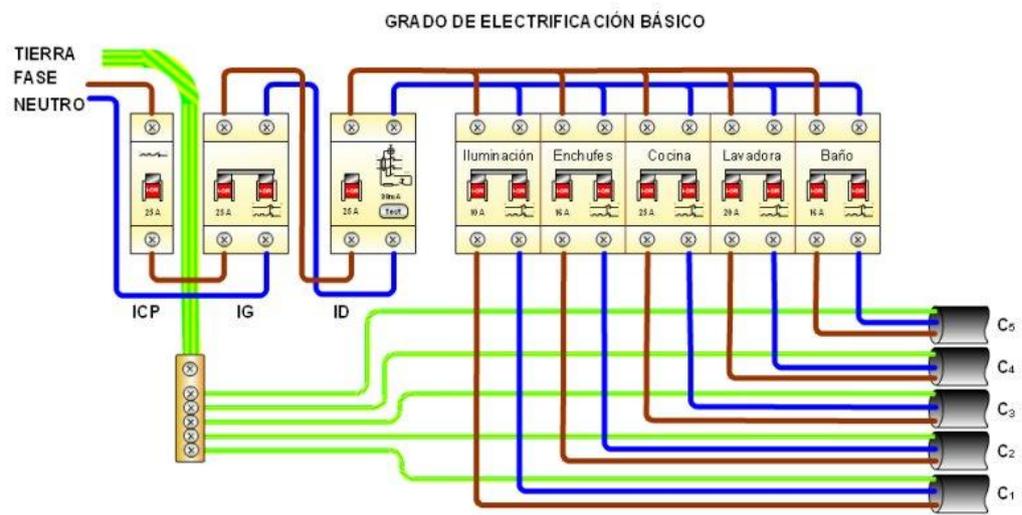


Carga de una instalación, grado de electrificación

Para obtener la carga de que dispone una instalación eléctrica, es necesario conocer la potencia, en vatios, de todos los receptores que se van a instalar y conectar al mismo tiempo, se suman y obtenemos la carga de la instalación. Pero como esto no se puede saber a priori el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión **(REBT)** establece dos grados de electrificación: grado básico y grado elevado.

Grado Básico: Tiene que cubrir posibles necesidades primarias de consumo, sin que sea necesario hacer una ampliación futura. La potencia mínima de uso es de 5750 W a 230 V, independientemente de la potencia que contrate el usuario posteriormente. Este grado incorpora cinco circuitos independientes.

Grado Elevado: Incluye lo mismo que el anterior pero además un sistema de calefacción, aire acondicionado y cuando la superficie útil es de más de 160 m². La potencia mínima de uso es de 9200 W. este grado incorpora hasta doce circuitos independientes



Actividad resuelta: ¿Qué grado de electrificación debería tener una vivienda de 110 m² con una carga de instalación de 8.438 W, que no dispone de aire acondicionado y tiene calefacción a gas?

Solución: es una instalación a priori de grado básico, porque no supera ni los metros útiles de la vivienda ni la potencia mínima para que sea de electrificación elevada.

Actividad 1: ¿Qué grado de electrificación debe tener una vivienda de 170 m² de superficie útil, en la que se quiere instalar aire acondicionado?

Actividad 2: ¿Qué diferencia existe entre la función que realiza la fase, el neutro y la toma de tierra?

Actividades

1. Utilizamos un transformador para convertir una corriente alterna de 220 V en otra de 6 V. Si la bobina del circuito primario tiene 1200 espiras ¿Cuántas deberá tener la bobina del circuito secundario?
2. Para transformar una tensión de 220V en otra de 125V se dispone de un transformador cuya bobina primaria tiene 500 espiras ¿Cuál debe ser el número de espiras de la bobina secundaria?
3. Calcula la resistencia de un hilo de cobre de 20 cm de longitud, si su sección tiene 1 mm de diámetro. La resistividad del cobre es $0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$.
4. El coeficiente de resistividad de un conductor es de $0,02 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$. y su longitud de 50 metros. Calcular su sección, si su resistencia es 10 ohmios
5. Indica que interruptor de seguridad actuarán en los siguientes casos:
 - a) Una persona descalza y con las manos húmedas toca un cable pelado.
 - b) EN una vivienda de potencia contratada 3.450 W y en ese momento hay 3.600 W funcionando
 - c) Un enchufe se sobrecalienta debido a que está mucho tiempo encendido.
6. Realiza un dibujo eléctrico del cuadro general de protección de tu casa y representa en él todos los elementos que aparecen.
7. Busca información en internet sobre en qué consiste un cortocircuito y una sobrecarga.
8. Explica con tus palabras cómo se produce el transporte de electricidad desde la central eléctrica hasta las viviendas e instalaciones.
9. Determina el grado de electrificación necesario para una vivienda que tiene 16 lámparas, una plancha, un secador, un televisor, un frigorífico, una lavadora, un calentador y un microondas.
10. Busca información en internet sobre el coeficiente de simultaneidad.



Práctica

Ejercicio 1:

En una vivienda de 100 m², tenemos los siguientes receptores en cada habitación:

- Comedor: 3 bombillas de 100 W, televisión de 150 W, equipo de música 135 W, DVD 60 W, lámpara de 40 W.
- Pasillo: 4 bombillas halógenas de 50 W.
- Cocina: 2 fluorescentes de 30 W, Nevera de 350 W, lavavajillas 600 W, microondas 700 W, horno 1500 W, lavadora 800 W y secadora de 550 W.
- Dormitorio de matrimonio: 5 bombillas de 60 W, dos lámparas de 40 W, televisión de 80 W.
- Dormitorio del niño: Lámpara de bajo consumo de 7 W, ordenador personal 400 W, radio CD 45 W.
- Estudio: Luminaria con 3 fluorescentes de 35 W, ordenador portátil de 80 W
- Baño: 3 bombillas de 25 W, 1 bombilla de 60 W, secador de pelo de 1000 W.

Obtener la potencia total instalada en la vivienda:

Solución:

La potencia instalada será:

Habitación	Potencias	Total
Comedor	$3 \cdot 100 + 150 + 135 + 60 + 40$	685 W
Pasillo	$4 \cdot 50$	200 W
Cocina	$2 \cdot 30 + 350 + 600 + 700 + 1500 + 800 + 550$	4560 W
Dormitorio de matrimonio	$5 \cdot 60 + 2 \cdot 40 + 80$	460 W
Dormitorio del niño	$7 + 400 + 45$	452 W
Estudio	$3 \cdot 35 + 80$	185 W
Baño	$3 \cdot 25 + 60 + 1000$	1135 W
Total		7677 W

Si dividimos la potencia total por la tensión obtenemos la corriente que entrará en la vivienda.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{7677}{230} = 33,378 A$$

Responde

¿Qué grado de electrificación necesitará esta vivienda?

Calcula el coeficiente de simultaneidad si el usuario tiene contratado 7.000 W con la empresa suministradora.

La instalación de agua

El agua es un bien escaso y necesario cuyo consumo debe ser responsable y respetuoso con el medio ambiente.

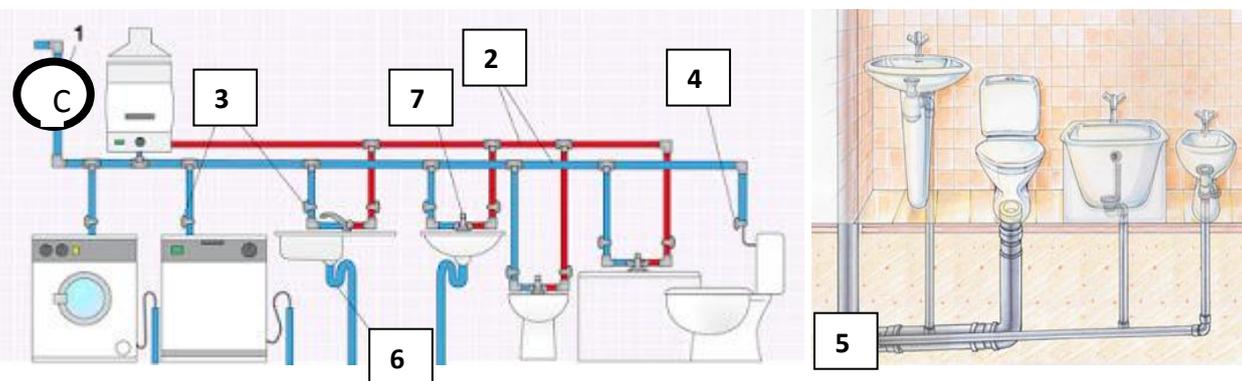
El proceso que sigue el agua desde que se obtiene de la naturaleza hasta que es devuelta de nuevo a esta se le conoce como **Ciclo Integral del Agua**. Este consta de cinco fases: captación, potabilización, suministro, recogida de vertidos y depuración.

- La **captación** del agua se realiza mediante estaciones de bombeo, de los diferentes lugares en los que se encuentra en la naturaleza: acuíferos, pozos, manantiales, embalses, ríos, lagos e incluso mares.
- La **Potabilización** consiste en tratar el agua para que pueda ser usada para el consumo humano. Este proceso se lleva a cabo en las plantas potabilizadoras
- El **suministro** permite la utilización del agua potable en los lugares de consumo. Se lleva a cabo mediante una red de distribución y bombeo.
- La **recogida de vertidos** es competencia de la red de alcantarillado. A través de ella se eliminan las aguas residuales y las de lluvia para su posterior tratamiento.



Circuitos de distribución y evacuación

Los circuitos de distribución de agua y de evacuación de aguas residuales son instalaciones de primera necesidad para garantizar la habitabilidad de las viviendas.



Los componentes de la instalación son los siguientes:

1. **Contador:** su lectura permite conocer el gasto de agua efectuado.
2. **Tuberías:** los tubos que componen la instalación son de cobre y tienen distintos diámetros, dependiendo de caudal que tengan que llevar.





3. Válvulas de corte: son llaves internas de las tuberías que permiten interrumpir el flujo de agua y aislar zonas del circuito.

4. Válvulas de regulación de presión: se utilizan para aumentar o disminuir la presión en el interior de las tuberías.

5. Desagües: sistemas de evacuación de aguas que desemboca en el sistema de alcantarillado.

6. Sifón individual: los aparatos deben disponer además, de un sistema que impida el paso de olores desde los desagües.

7. Grifos: son los aparatos por donde sale el agua deseada.

Nota: la canalización roja de la imagen, se debe al calentador donde sale el agua caliente hacia las zonas deseadas. Existen varios tipos de calentadores de agua caliente sanitaria, es decir, la utilizada en los aseos de las viviendas, lavadoras y lavavajillas, fregaderos,...

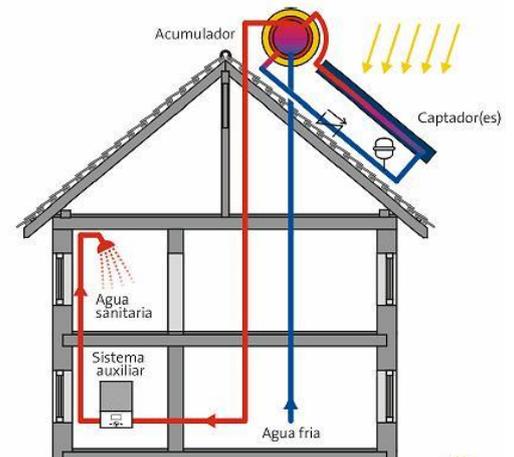
- **Termo eléctrico:** el agua se calienta en un depósito mediante una resistencia. La capacidad del depósito determina la cantidad de agua caliente disponible.

- **Calentador o caldera a gas:** Produce un calentamiento instantáneo. Los combustibles más empleados son el gas natural, butano y el propano.

- **Caldera de gasóleo:** En este caso el combustible es líquido.

- **Por energía solar:** El agua circula por unos paneles solares situados en el exterior que absorben la energía calorífica del sol. Cuando la radiación incide en el colector se calienta el agua contenida en sus tuberías. El agua caliente se almacena en un depósito para ser utilizada cuando se demande. Este tipo de instalaciones suele complementarse con un calentador de los expuestos anteriormente para aquellos meses de menor insolación.

La normativa vigente obliga a poner colectores solares más sistemas auxiliares en las viviendas de nueva construcción.



Vivienda con colector solar y un sistema auxiliar para ACS

Actividad 1. Imagina que un grifo de tu lavabo pierde gran cantidad de agua y el fontanero tarda mucho en llegar. ¿Cuáles serían los pasos a seguir? ¿Qué ventaja tiene que las viviendas dispongan de llaves individuales de paso?

Actividad 2. Los desagües de los aseos disponen siempre de sifones. Justifica las ventajas de esto y explica la utilidad que tiene que estos sifones sean desmontables.

Actividad 3. Enumera y explica las fases del ciclo integral del agua.

Actividad 4. Investiga el funcionamiento del ciclo del agua en tu localidad. Para ello:

- Determina de donde procede el agua que se emplea para el consumo humano. Donde se encuentran las plantas potabilizadoras y cuantas plantas depuradoras hay en la localidad.
- Explica que se hace con el agua residual una vez depurada.