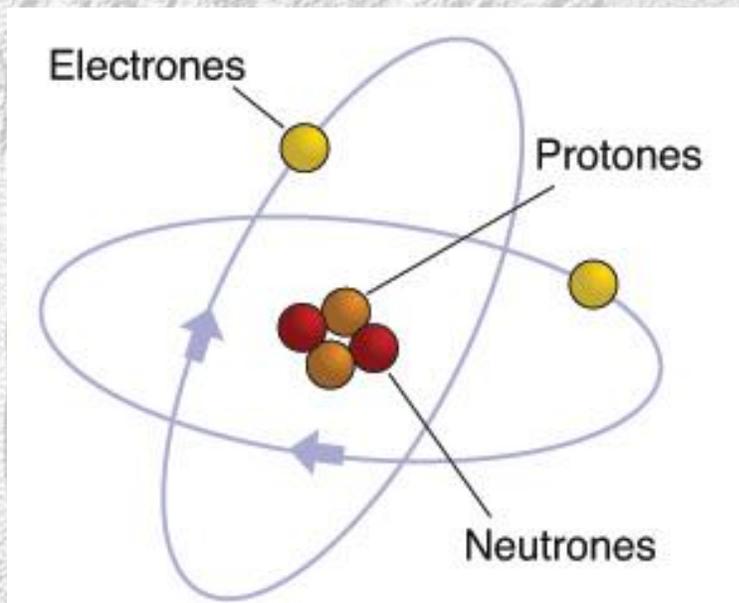


Circuitos Eléctricos

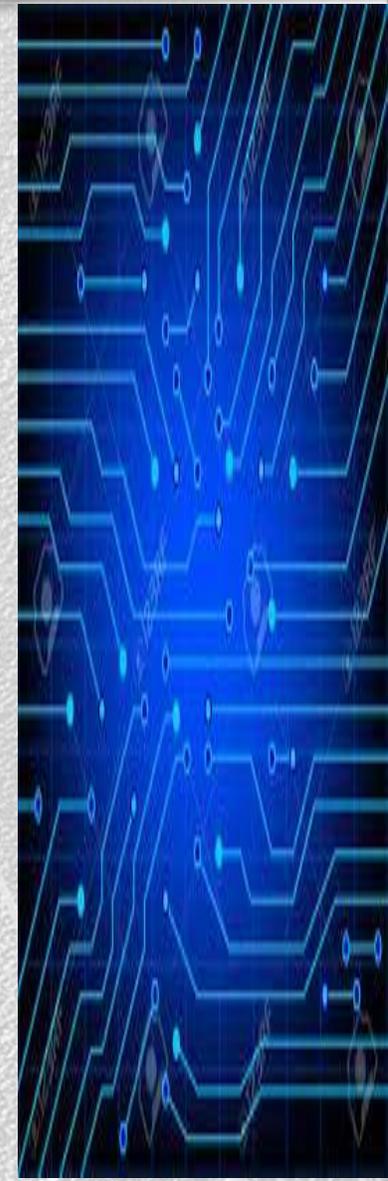




CORRIENTE ELÉCTRICA:

Circulación de electrones libres entre los átomos de un cuerpo conductor.
 Los átomos tienden a quedarse estructuralmente estables, es decir, mismo número de electrones que protones.

Figura 9.1.
 Átomo.



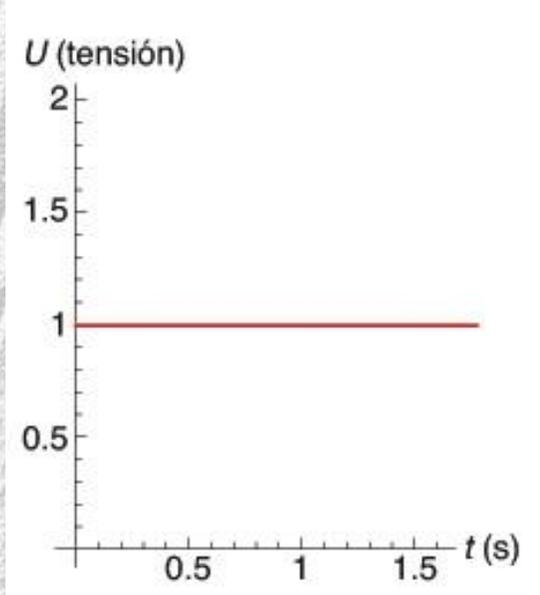


Figura 9.2.
Corriente continua.

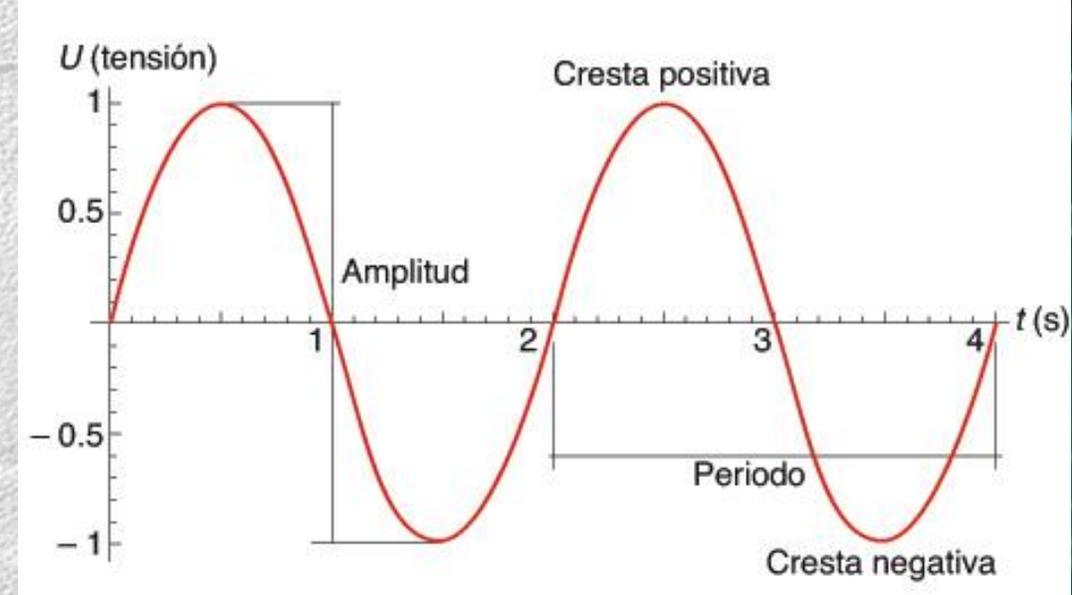
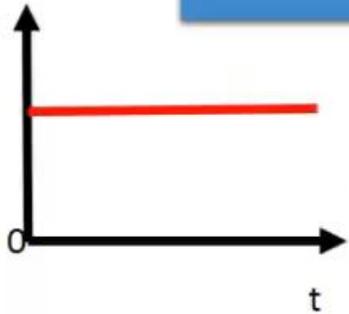


Figura 9.3.
Corriente alterna de forma senoidal

PULSA EN LA IMAGEN PARE VER EL VÍDEO

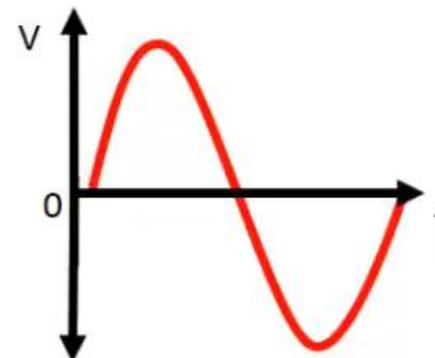
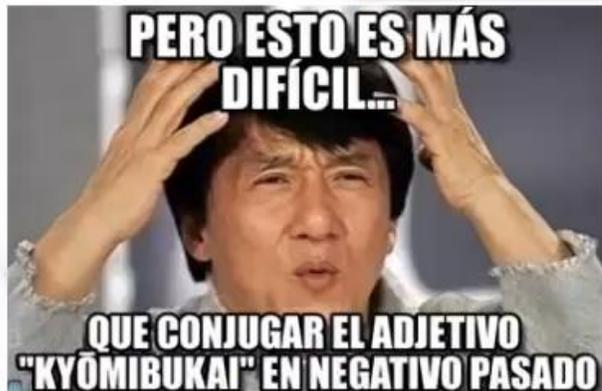
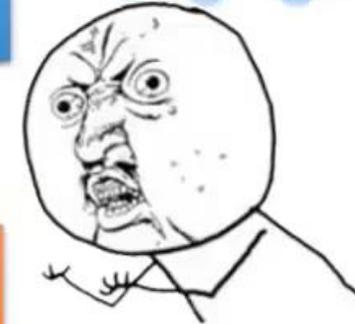
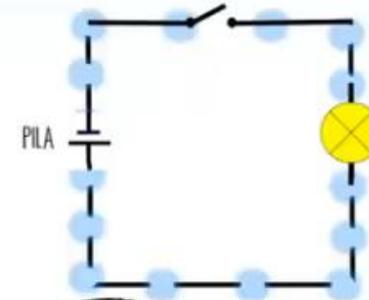


CORRIENTE CONTINUA



Y

CORRIENTE ALTERNA



Circuitos Eléctricos

2. Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales

2.1. Magnitudes eléctricas



Múltiplo	Unidad	Submúltiplo
Kilovoltio (kV)	Voltio (V)	Milivoltio (mV)
1 kV = 1000 V	1 V	1 mV = 0,001 V

TENSIÓN “U”:

Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

Unidad: El Voltio.

Símbolo: V.

Tabla 9.1.
 Múltiplo y submúltiplo del voltio.



Circuitos Eléctricos

2. Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales

2.1. Magnitudes eléctricas



Múltiplo	Unidad	Submúltiplo
Kiloamperio (kA)	Amperio (A)	Miliamperio (mA)
1 kA = 1000 A	1 A	1 mA = 0,001 A

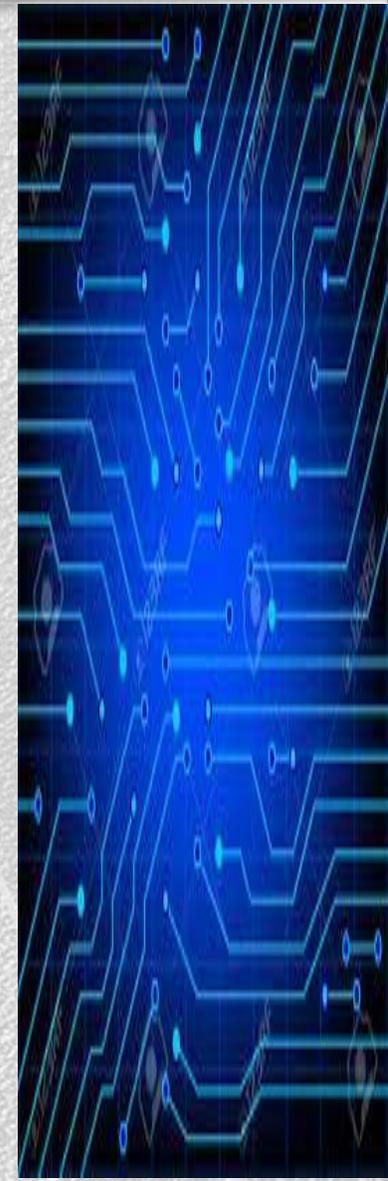
INTENSIDAD "I":

Al caudal de corriente (cantidad de carga por unidad de tiempo) se le denomina **intensidad de corriente eléctrica**.

Unidad: El Amperio.

Símbolo: A.

Tabla 9.2.
Múltiplo y submúltiplo del amperio.



Circuitos Eléctricos

2. Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales

2.1. Magnitudes eléctricas



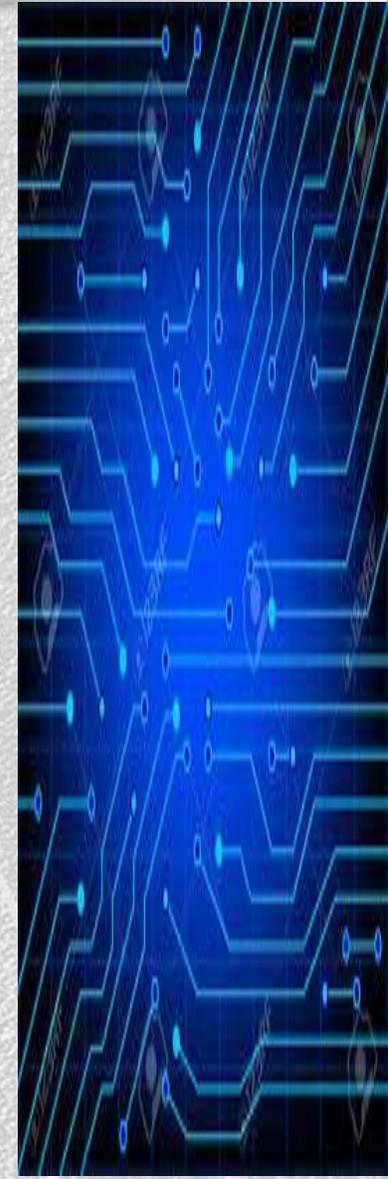
Múltiplos		Unidad	Submúltiplo
Megavatio (MW)	Kilovatio (kW)	Vatio (W)	Milivatio (mW)
1 MW = 1000 KW	1 kW = 1000 W	1 W	1 mW = 0,001 W

POTENCIA "P":

La **potencia eléctrica** es la proporción por unidad de tiempo, o ritmo, con la cual la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico. Unidad: El Watio.

Símbolo: W.

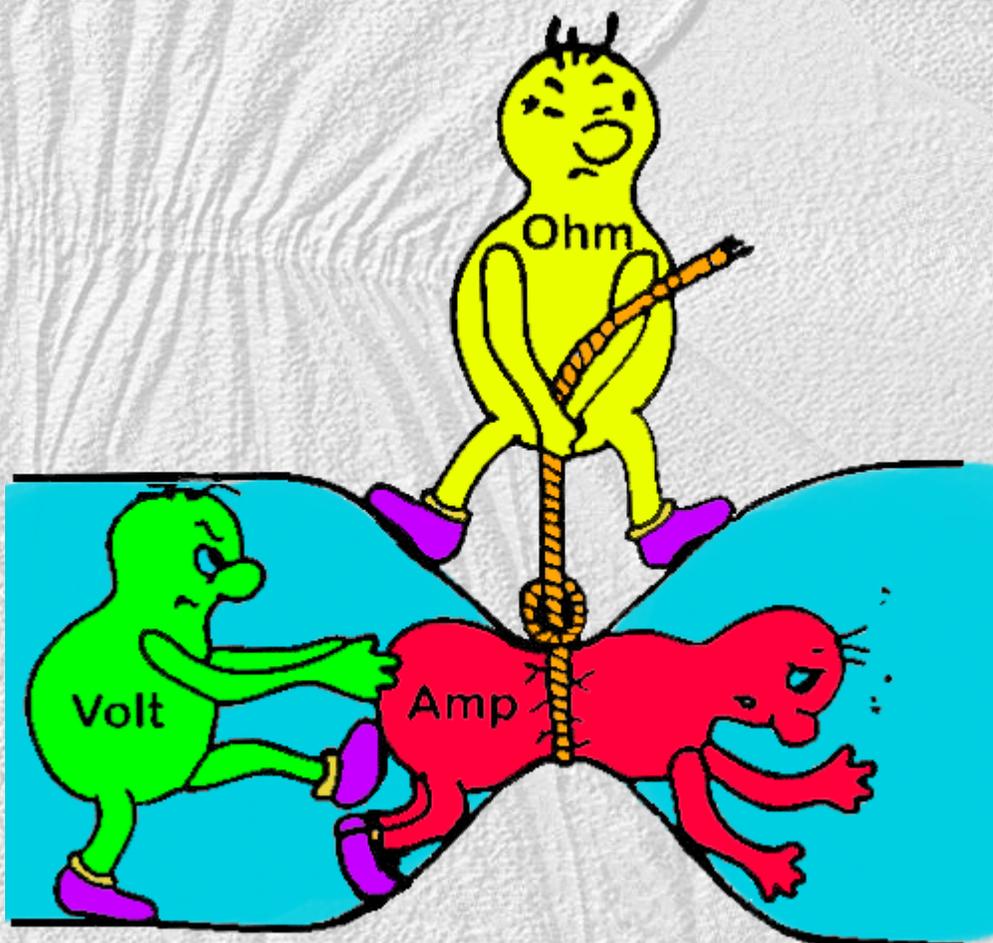
Tabla 9.4.
 Múltiplos y submúltiplos del watio.



Circuitos Eléctricos

2. Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales

2.2. Leyes fundamentales



LEY DE OHM:

Establece que la diferencia de potencial V que aplicamos entre los extremos de un conductor determinado es proporcional a la intensidad de la corriente I que circula por el citado conductor.

Figura 9.4.
 Ley de Ohm.



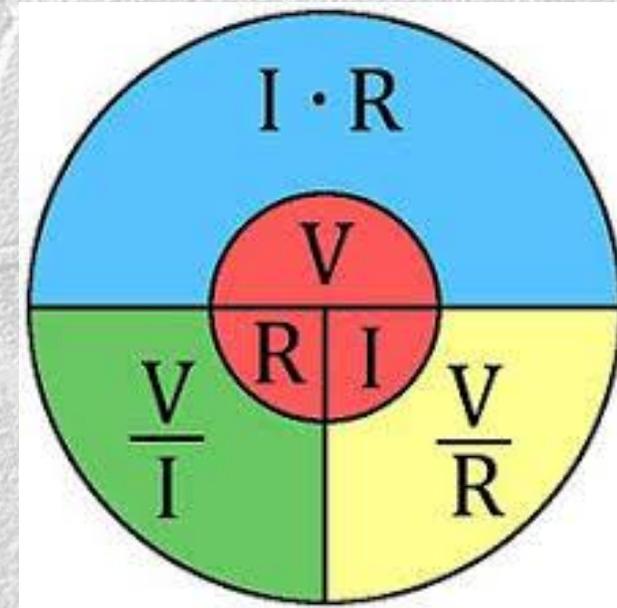
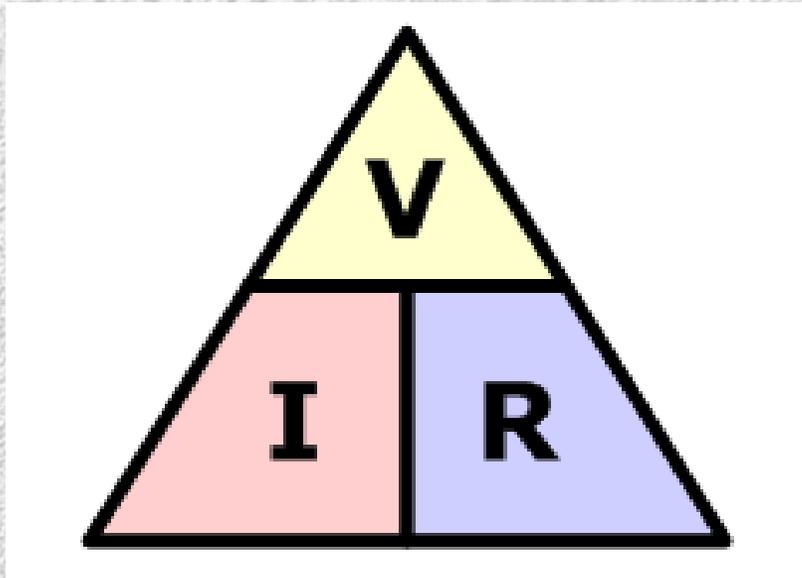


Figura 9.4.1.
Ley de Ohm.



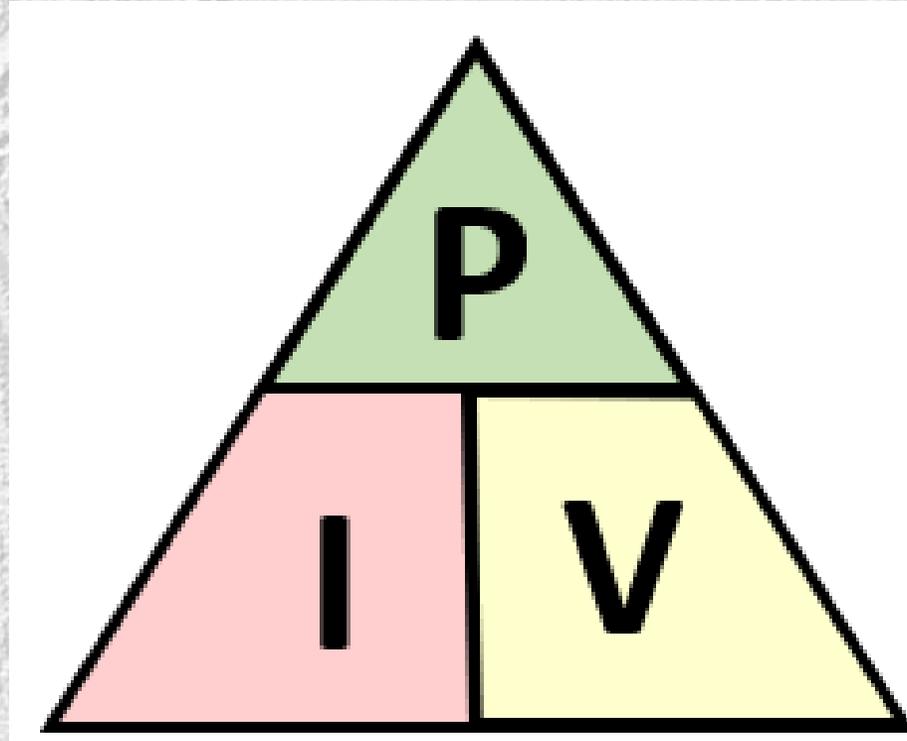


Figura 9.5.
Ley de la potencia.



Circuitos Eléctricos

2. Magnitudes eléctricas y leyes fundamentales

2.2. Leyes fundamentales

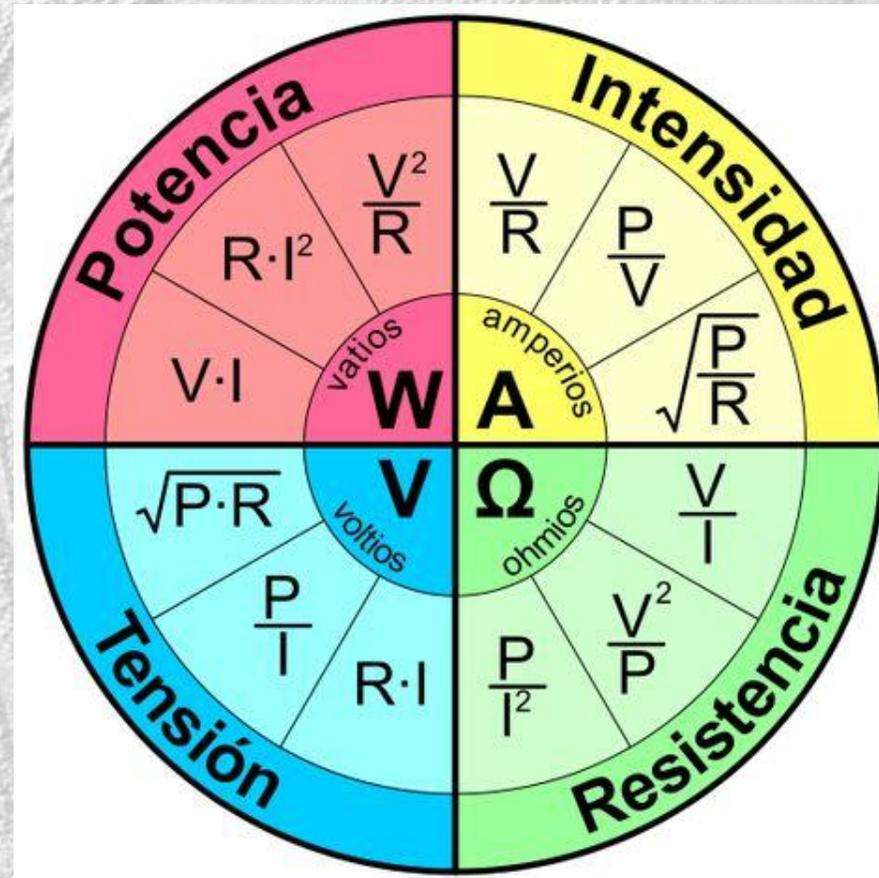


Figura 9.5.1.
 Ley de Ohm.



COMPOSICIÓN DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO SIMPLE

Un circuito eléctrico ha de contener los siguientes elementos:

- **Fuente de alimentación o batería** para suministrar la corriente eléctrica.
- **Un fusible** para proteger el circuito de posibles subidas de tensión, cortocircuitos...
- **Un interruptor, pulsador...** para activar-desactivar el circuito a nuestro antojo.
- El/los elemento/s (**lámparas, motores, etc.**) que queramos hacer trabajar.
- **El cableado** por el que circula la corriente eléctrica.

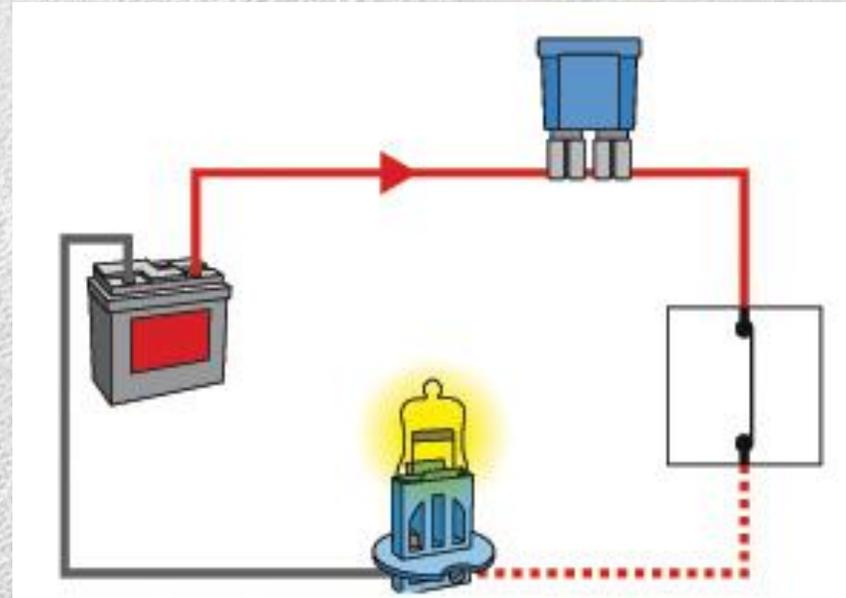


Figura 9.6.
Circuito simple.



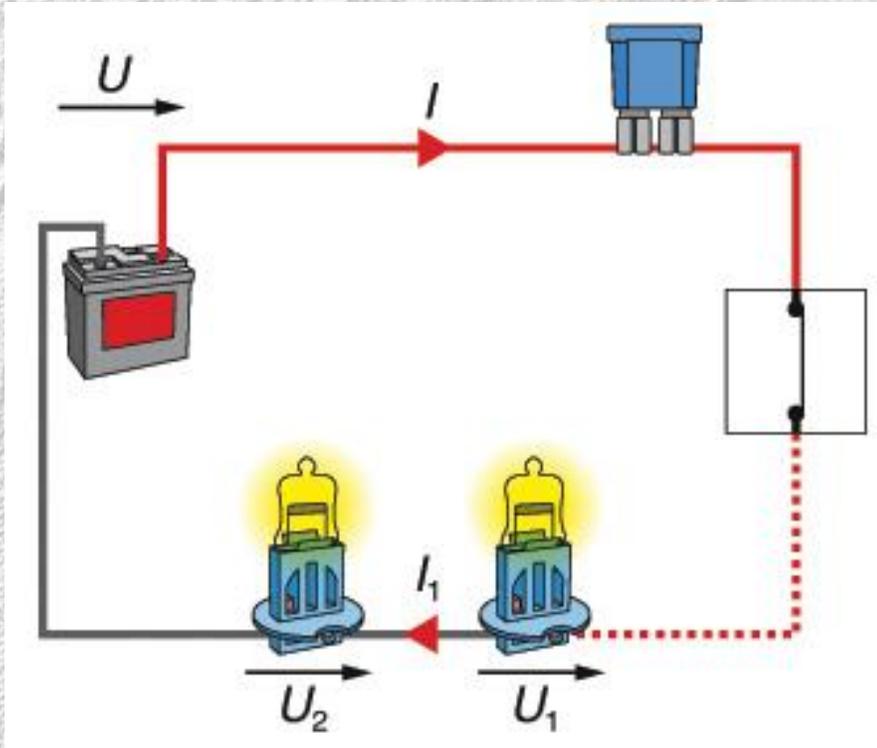


Figura 9.7.
Circuito en serie.

CIRCUITO CONECTADO EN SERIE

Un **circuito en serie** es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, inductores, interruptores, entre otros) se conectan sucesivamente, es decir, terminal de salida de un dispositivo se conecta a la terminal de entrada del dispositivo siguiente.



CIRCUITO CONECTADO EN PARALELO

Un **circuito paralelo** es una conexión de dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, bobinas, etc.) en la que los bornes o terminales de entrada de todos los dispositivos conectados coinciden entre sí, al igual que sus terminales de salida.

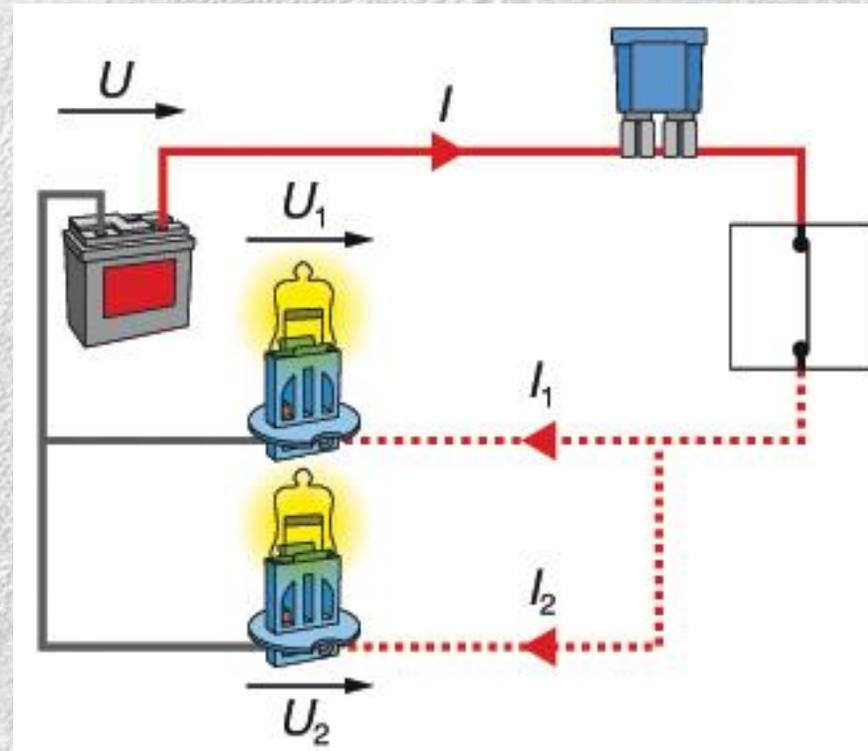


Figura 9.8.
 Circuito en paralelo.





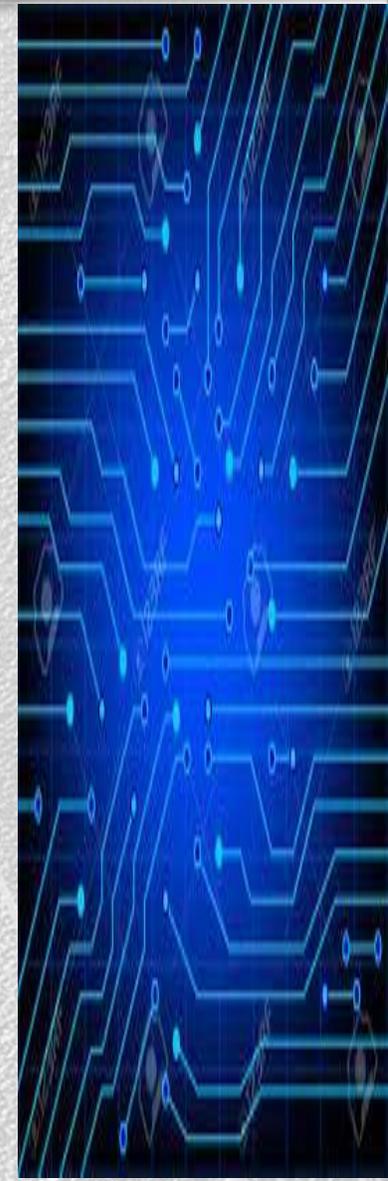
Figura 9.9.
 Lámpara en serie.

LÁMPARA EN SERIE

Determina el paso de corriente por un circuito eléctrico intercalando una lámpara entre dos polos (negativo y positivo). Cuando hay corriente, la lámpara se ilumina.

Detecta:

- Cortocircuitos.
- Circuitos abiertos.
- Fugas de corriente.
- Etc.



MULTÍMETRO O POLÍMETRO

Un **multímetro**, también denominado **polímetro** o **téster**, es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales (tensiones), o pasivas, como resistencias, capacidades y otras. Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna y en varios márgenes de medida cada una. Los hay analógicos y posteriormente se han introducido los digitales cuya función es la misma, con alguna variante añadida.



Figura 9.11.
 Multímetro digital.





ACCESORIOS

- Pinza amperimétrica.
- Pinzas boca cocodrilo.
- Adaptadores para distintas mediciones.

Figura 9.10.

Accesorios para el multímetro digital.



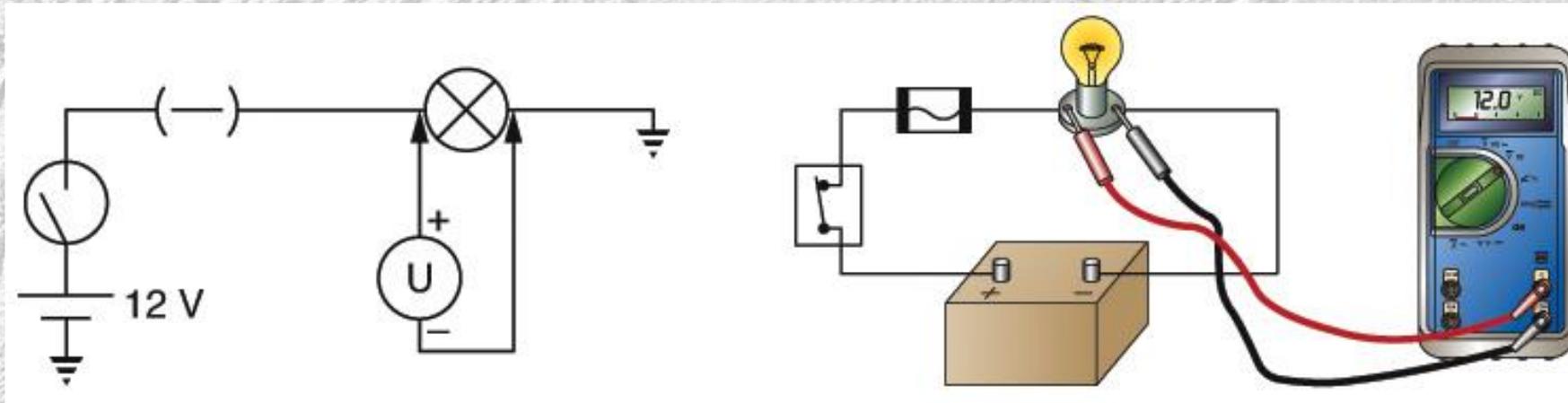


Figura 9.12.

Medición de la tensión en un circuito.



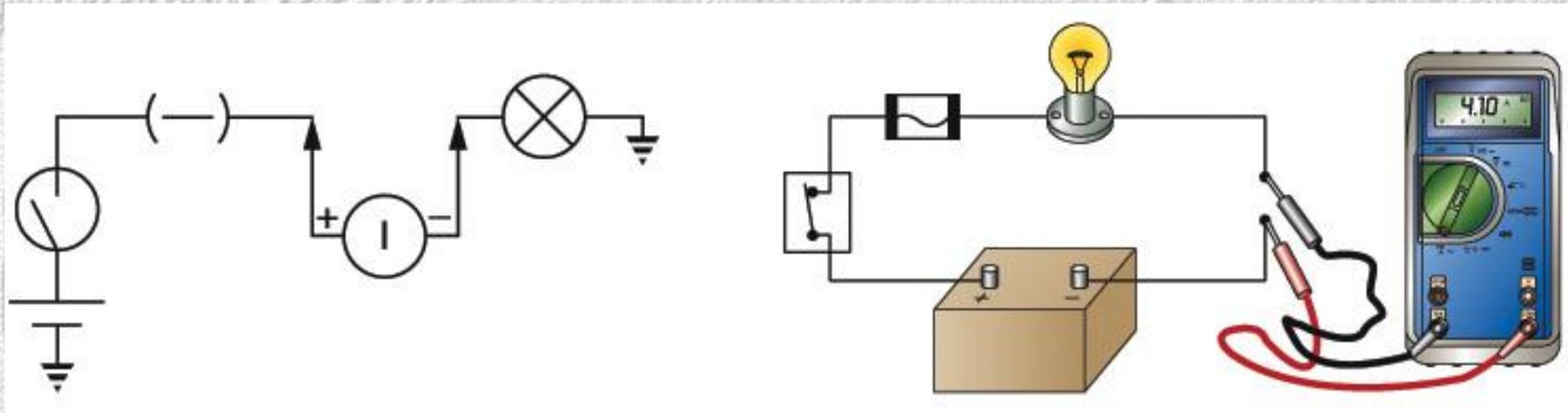


Figura 9.13.

Medición de la intensidad de corriente que circula por el circuito.



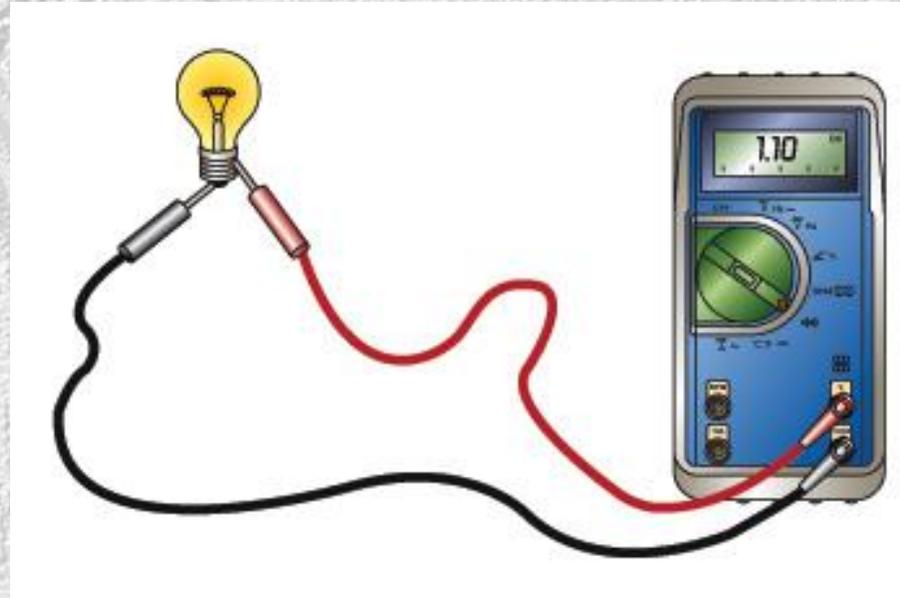


Figura 9.14.

Medición de la resistencia de un componente.



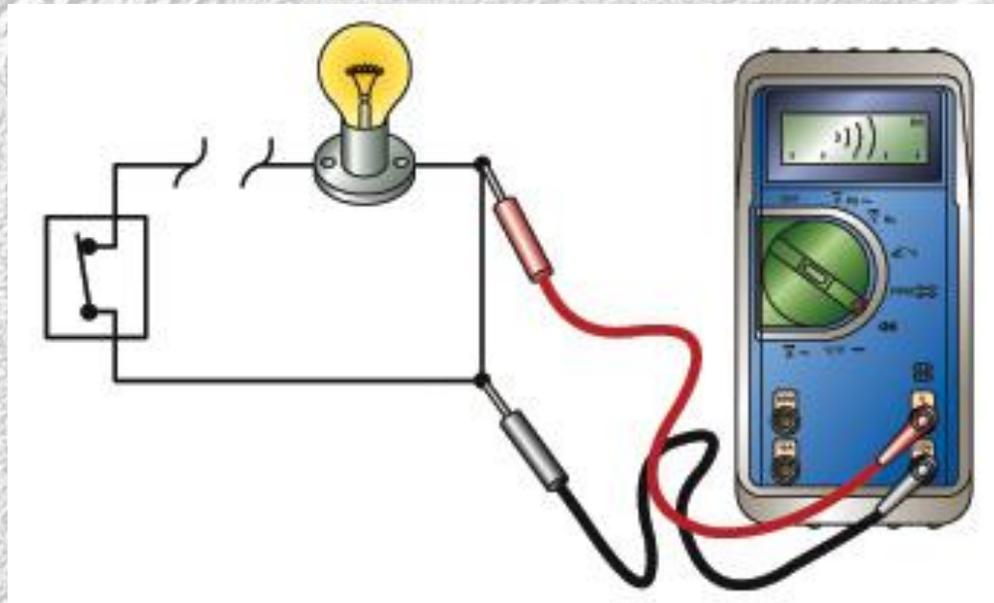


Figura 9.15.

Comprobación de la continuidad mediante sonido.

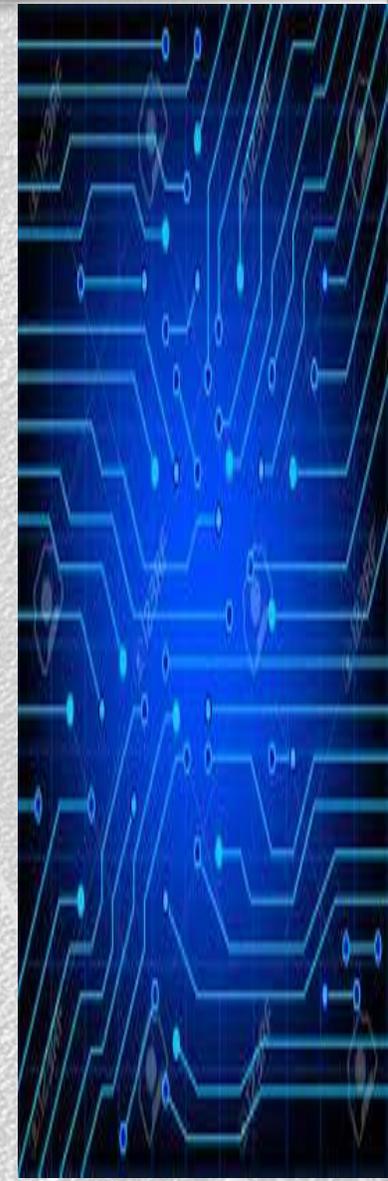




Figura 9.16.
 Voltímetro-amperímetro.

Un **voltímetro** es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico.

Un **amperímetro** en términos generales, es un simple galvanómetro (instrumento para detectar pequeñas cantidades de corriente), con una resistencia en paralelo, llamada "resistencia shunt". El **amperímetro** se utiliza para medir la intensidad de las corrientes eléctricas.



Un **osciloscopio** es un instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo. Es muy usado en electrónica de señal, frecuentemente junto a un analizador de espectro.

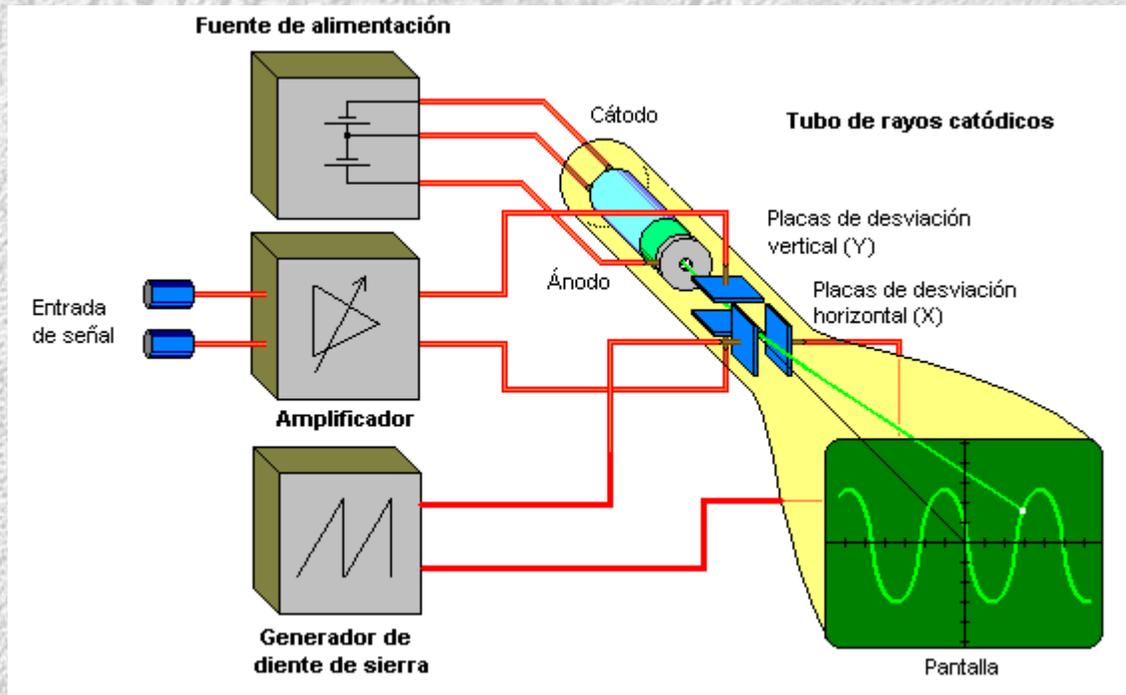


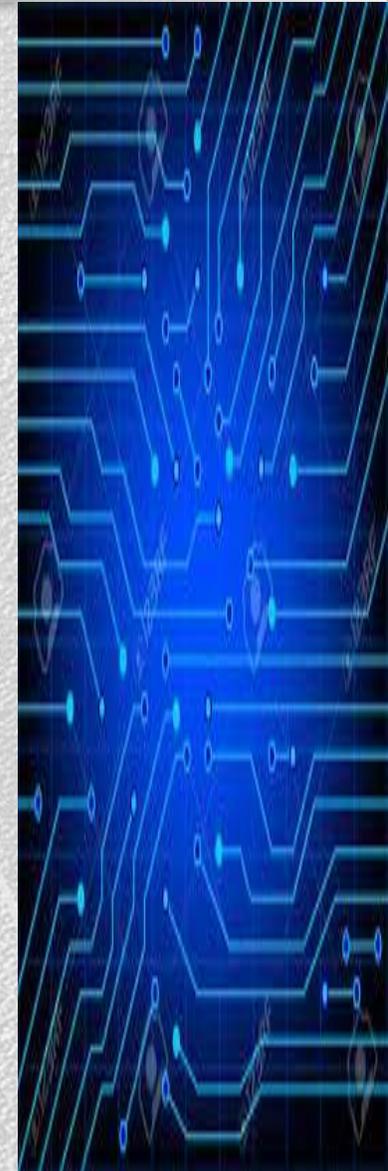
Figura 9.17.
Osciloscopio.





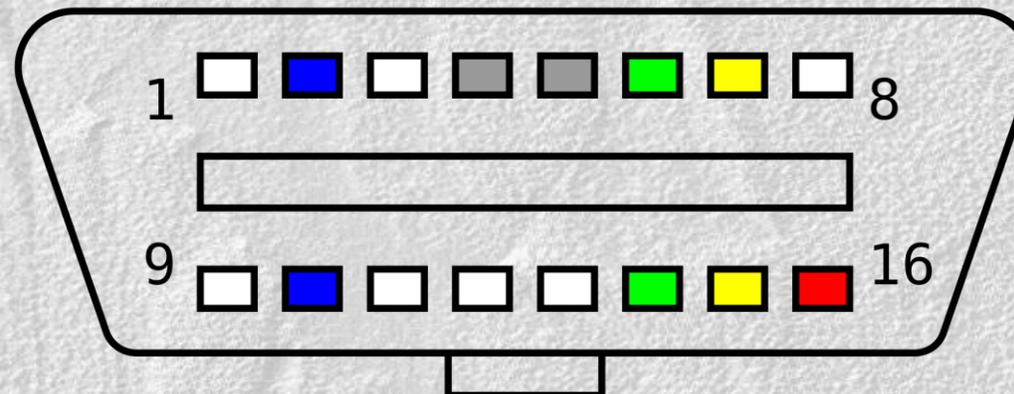
Figura 9.18.
Interfaz OBD.

OBD (On Board Diagnostics) es un sistema de diagnóstico a bordo en vehículos ([coches](#) y [camiones](#)). Actualmente se emplean los estándares OBD-II ([Estados Unidos](#)), EOBD ([Europa](#)) y JOBD ([Japón](#)) que aportan un monitoreo y control completo del [motor](#) y otros [dispositivos](#) del vehículo. Los vehículos pesados poseen una norma diferente, regulada por la [SAE](#), conocida como [J1939](#).



Leyenda

	Batería (+ 12Vcc) (común a todos los protocolos)
	Terreno (común a todos los protocolos)
	SAE J1850 (PWM / VPW)
	ISO 15765-4 (CAN)
	ISO 9141-2 / 14230-4
	Función específica del fabricante



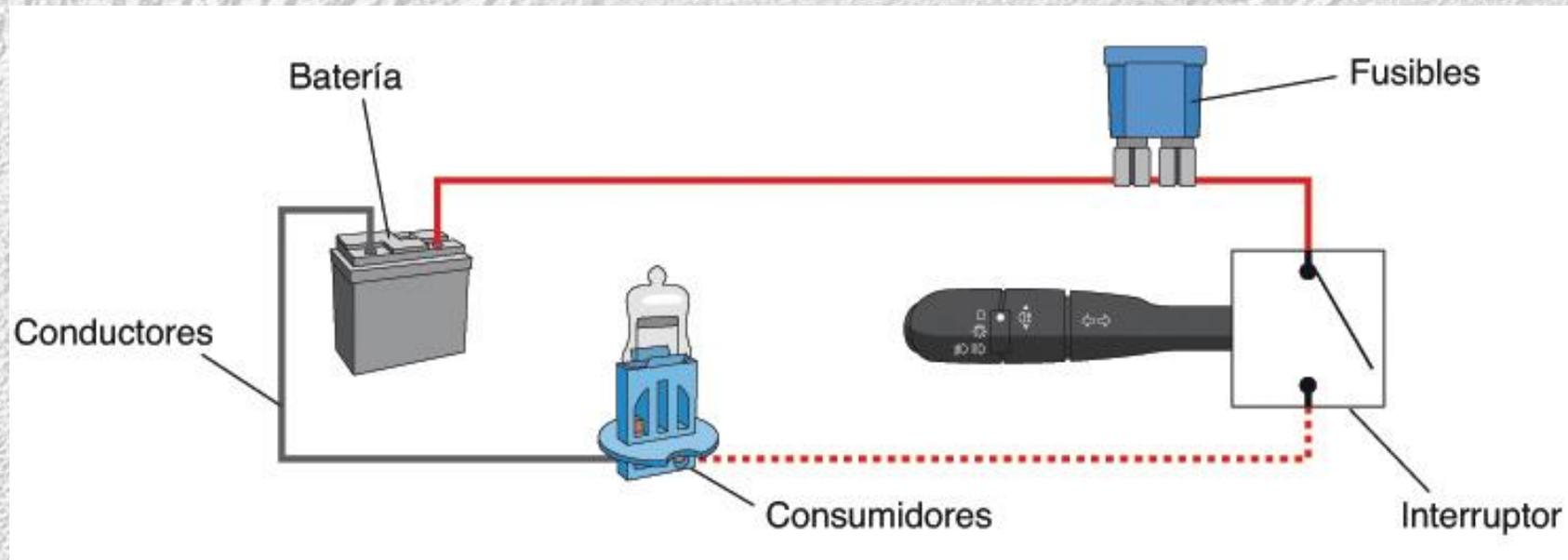


Figura 9.19.
Circuito eléctrico básico.





Figura 9.20.
 Batería de plomo.

Una **batería eléctrica**, **acumulador eléctrico** o simplemente **pila**, **batería** o **acumulador**, es un dispositivo que consiste en una o más celdas electroquímicas que pueden convertir la energía química almacenada en corriente eléctrica. Cada celda consta de un electrodo positivo, o ánodo, un electrodo negativo, o cátodo, y electrolitos que permiten que los iones se muevan entre los electrodos, permitiendo que la corriente fluya fuera de la batería para llevar a cabo su función, alimentar un circuito eléctrico.



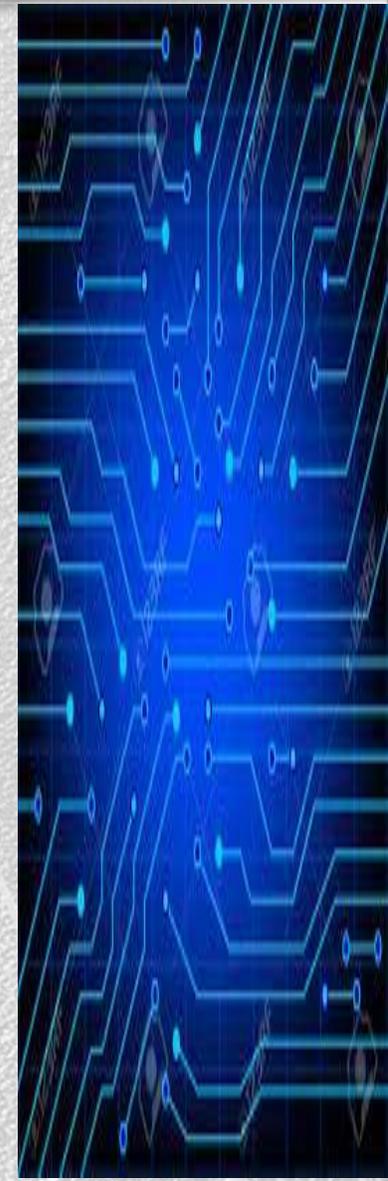
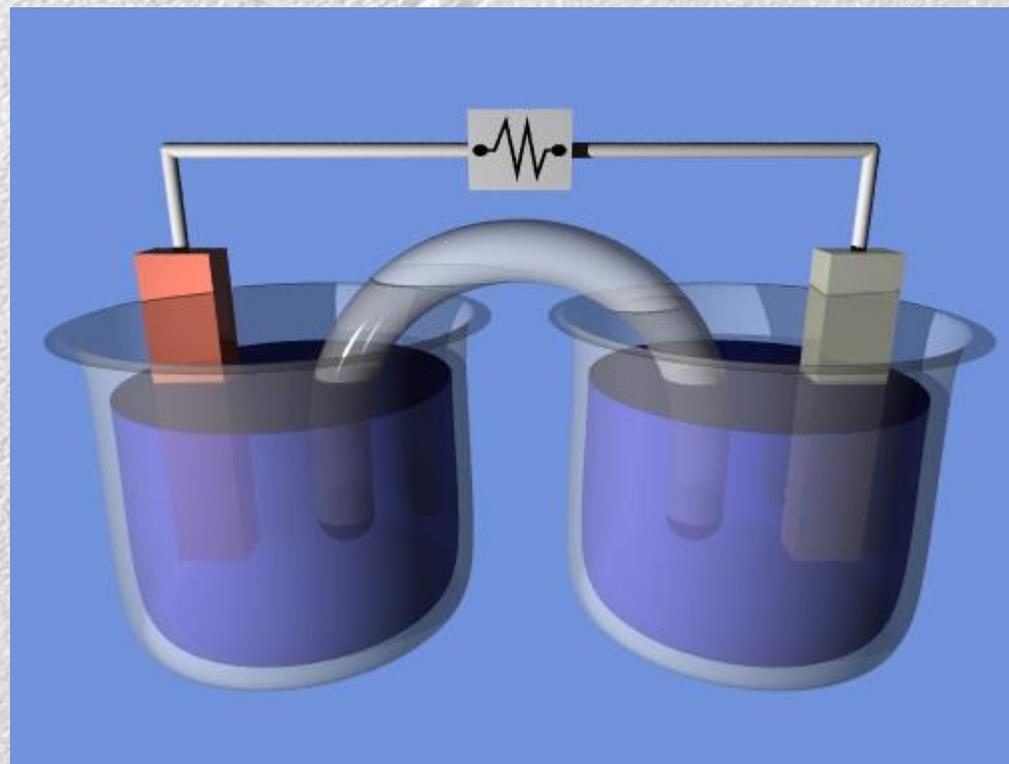
Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.1. Batería (celda electroquímica)



Una **celda electro-química** es un dispositivo capaz de obtener energía eléctrica a partir de reacciones químicas (o bien, de producir reacciones químicas a través de la introducción de energía eléctrica, cuando se esté cargando la celda).



Circuitos Eléctricos

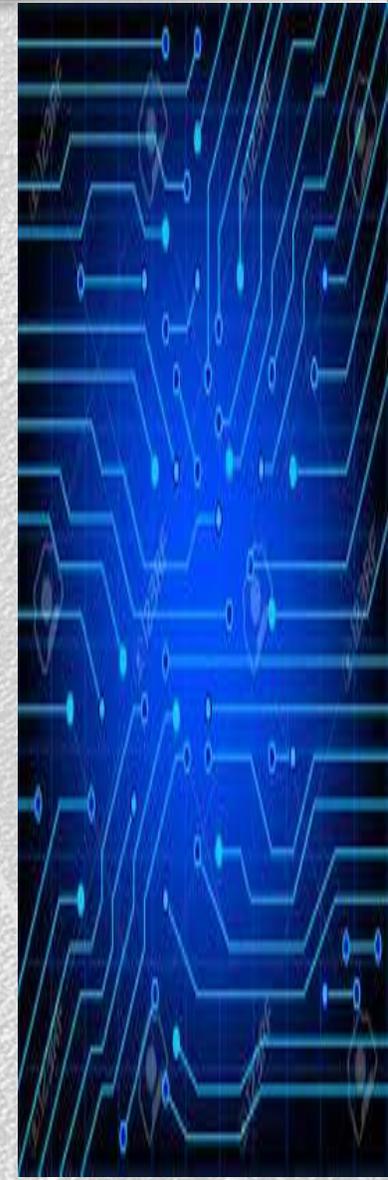
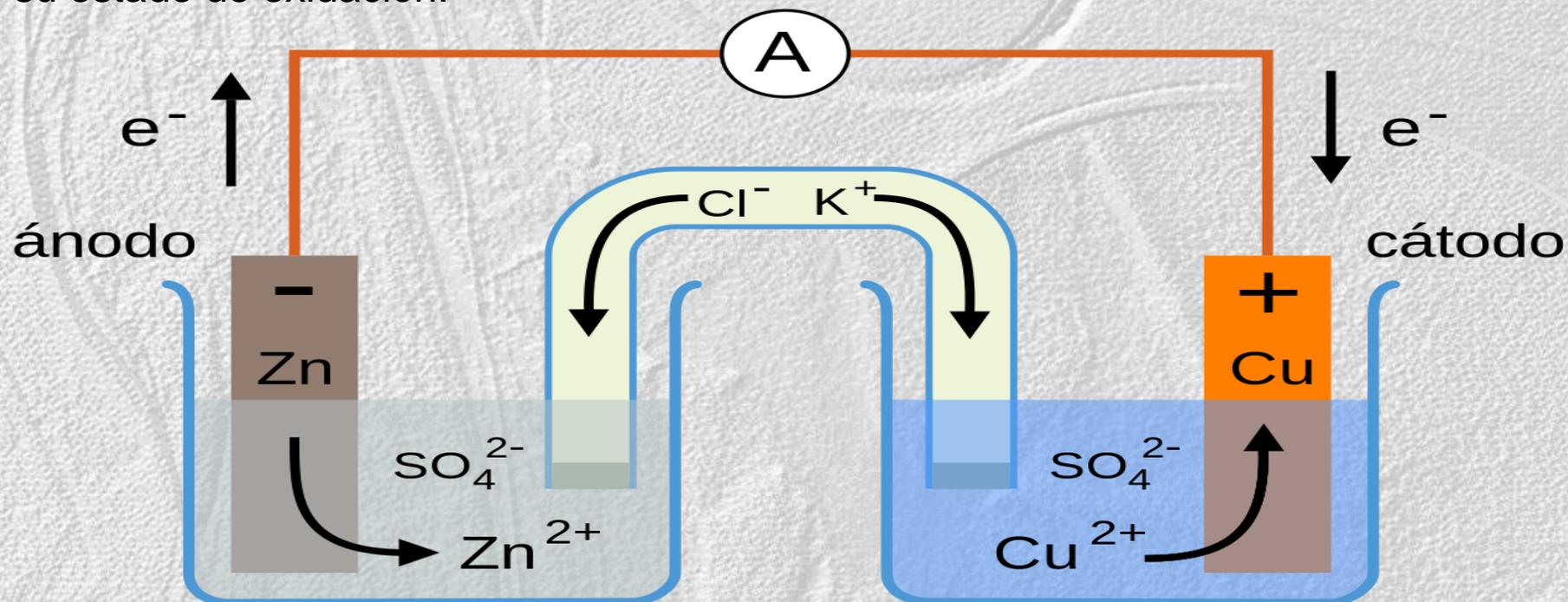
5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.1. Batería (ánodo y cátodo)



El **ánodo (+)** es un electrodo en el que se produce una reacción de oxidación, mediante la cual un material, al perder electrones, incrementa su estado de oxidación.

Un **cátodo (-)** es un electrodo que sufre una reacción de reducción, mediante la cual un material reduce su estado de oxidación al recibir electrones.



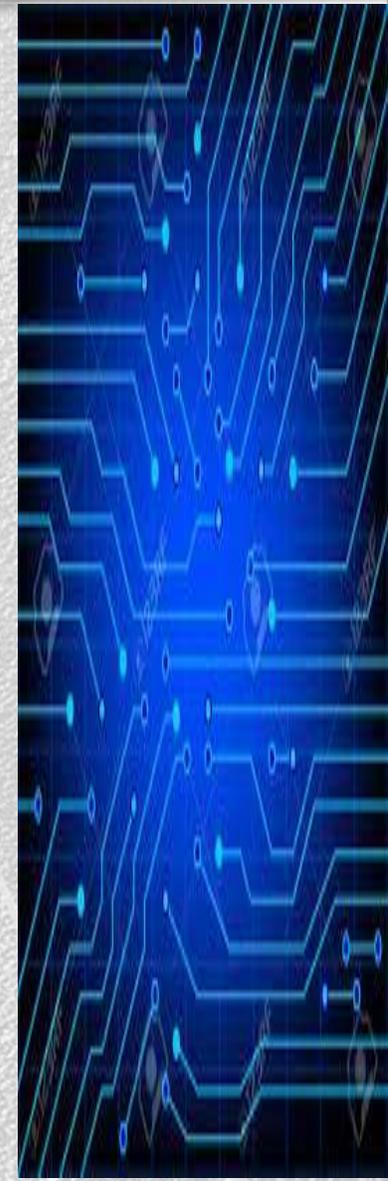
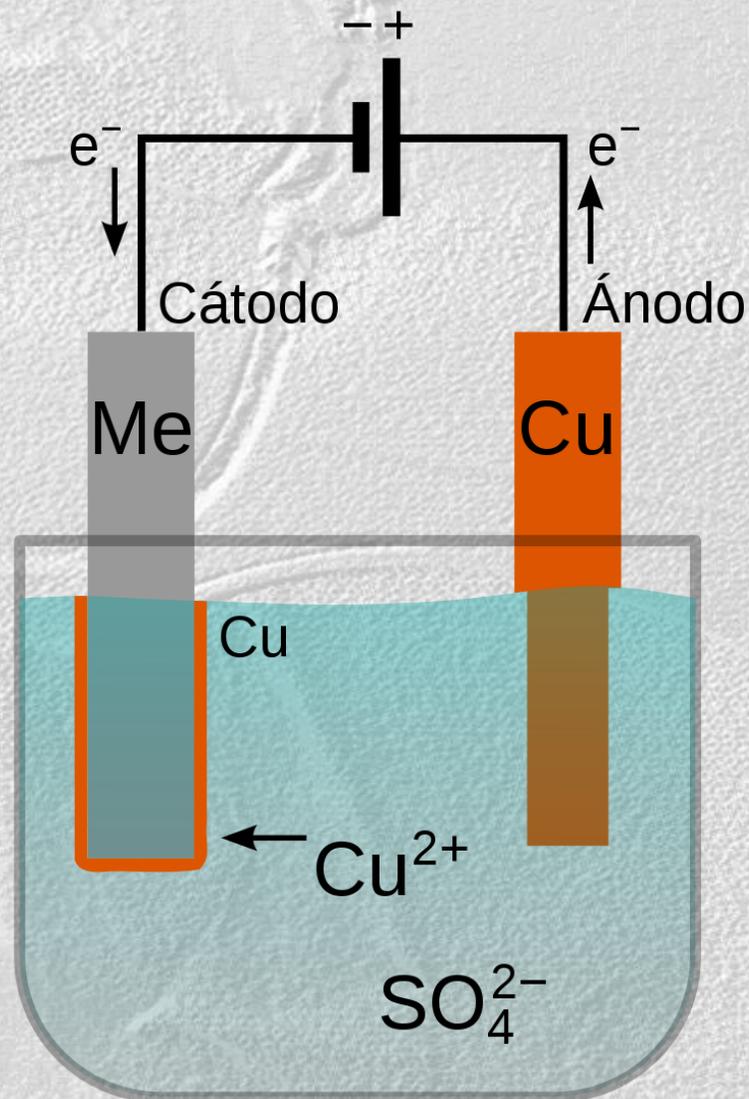
Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.1. Batería (electrolito)



Un **electrolito** o **electrólito** es cualquier sustancia que contiene en su composición iones libres, que hacen que se comporte como un conductor eléctrico. Debido a que generalmente se encuentran iones en una Disolución, los electrolitos también son conocidos como **soluciones iónicas**, pero también son posibles electrolitos fundidos y electrolitos sólidos.



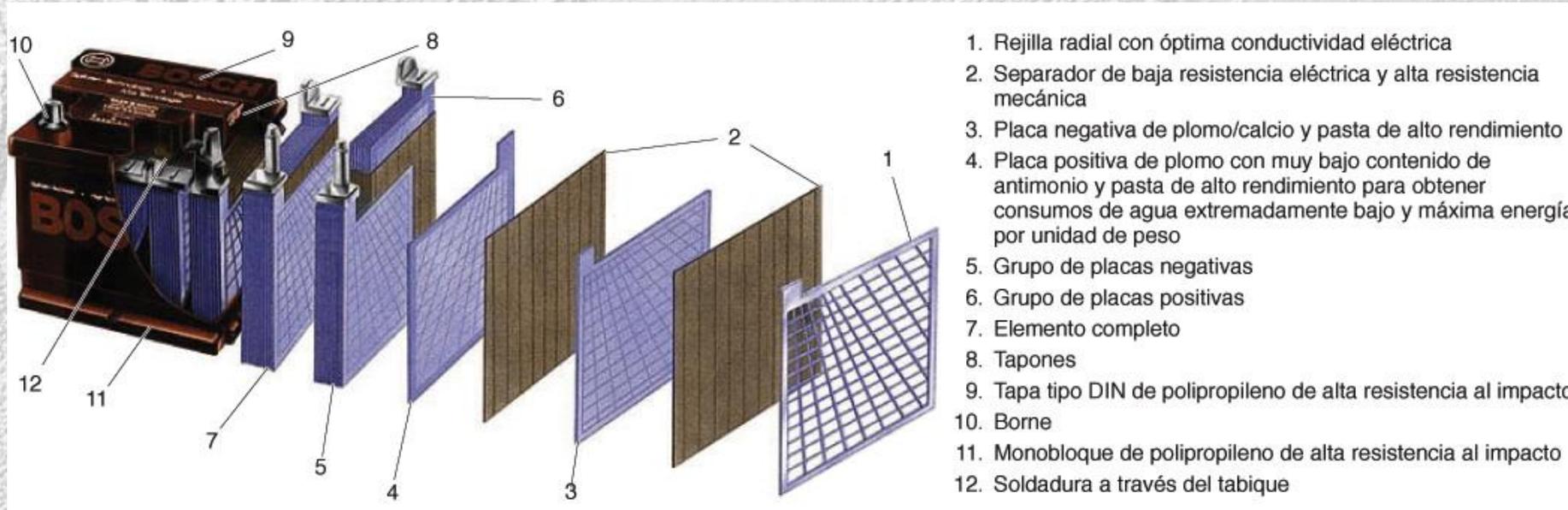


Figura 9.21.
 Constitución de una batería con placas de plomo.



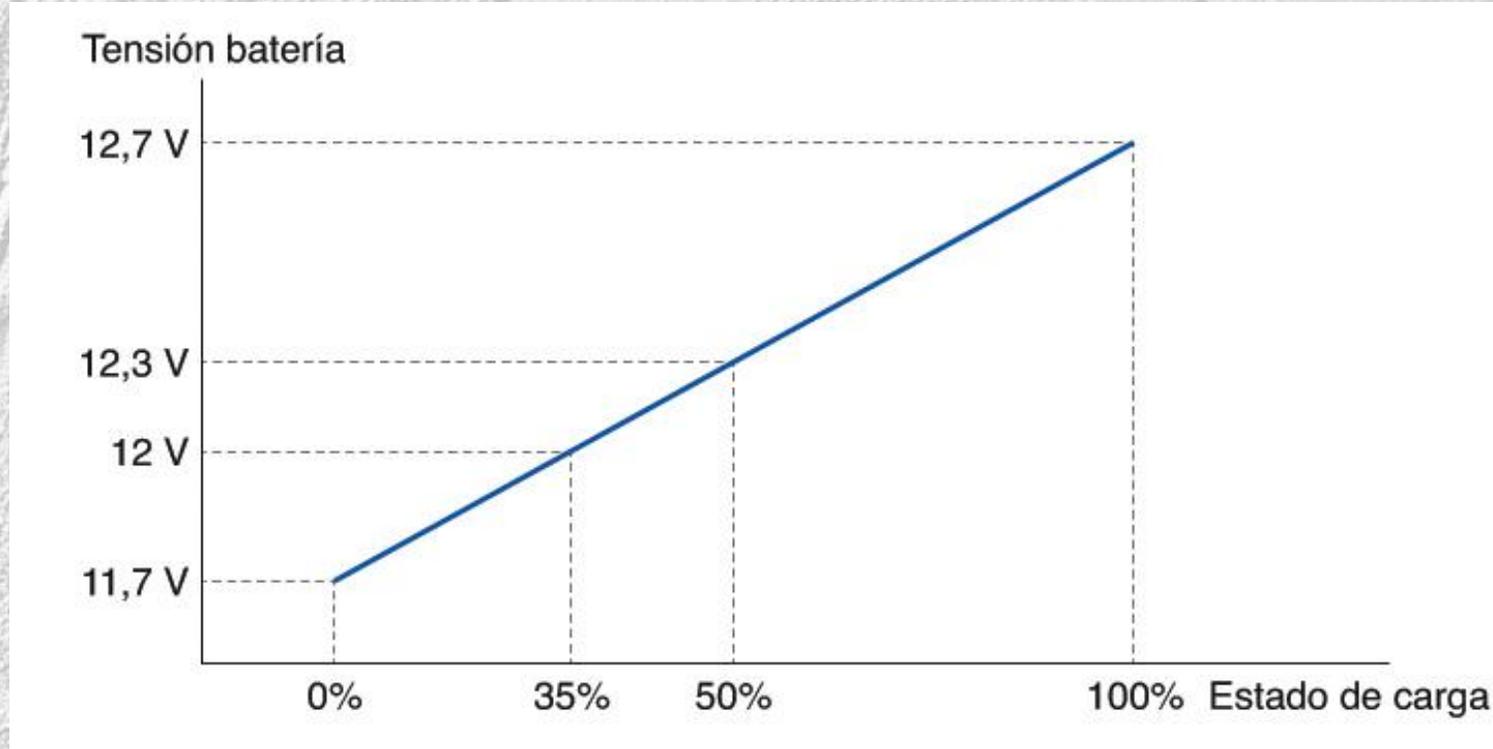


Figura 9.22.

Estado de la carga de la batería en función de la tensión.



COMPROBACIÓN DE LA BATERÍA

BATERÍA CON TAPONES: Test de densidad

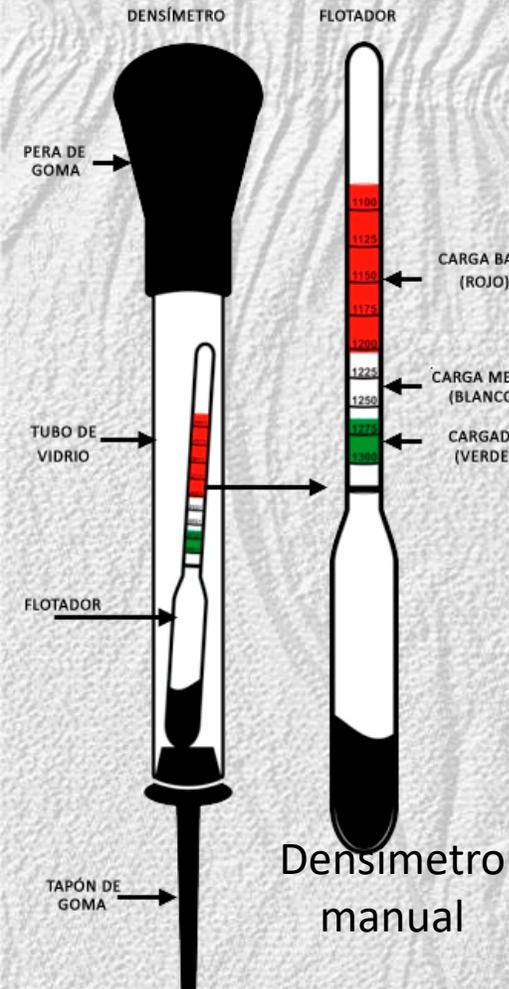
Con un densímetro comprobamos la densidad de cada uno de los 6 vasos de la batería, usando de referencia la tabla de valores.

No obstante, para conocer el estado de la carga más rápidamente use el voltímetro.

UNA VEZ MIRADA LA DENSIDAD, HAY QUE SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:



Densímetro digital



Densímetro manual

Test de densidad	
CARGA	DENSIDAD
100%	1,28
75%	1,24
50%	1,20*
25%	1,16
Descarga Total	<1,16

* Una batería con tensión \leq a 1,20 no debe ser instalada.

COMPROBACIÓN	RESPUESTA
Densidad distinta entre vasos	SI GARANTÍA
Consumo de agua elevado	SI RECHAZAR
Color marrón o partículas de electrolito	SI RECHAZAR



COMPROBACIÓN DE LA BATERÍA

BATERÍA CON TAPONES: Test Voltímetro

Medimos la tensión de la batería con un voltímetro, usando como referencia la tabla de valores mostrada.

OBTENIDA LA TENSIÓN, HAY QUE SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

Test de densidad

CARGA	DENSIDAD
100%	10,70V
75%	12,50V
50%	12,35V*
25%	12,10V*
Descarga Total	<12V*

TEST DE DESCARGA:

Una vez recargada la batería debe reposar 9 h. Transcurrido ese tiempo someterla a una descarga equivalente a tres veces el Ah de la batería durante 15 segundos.

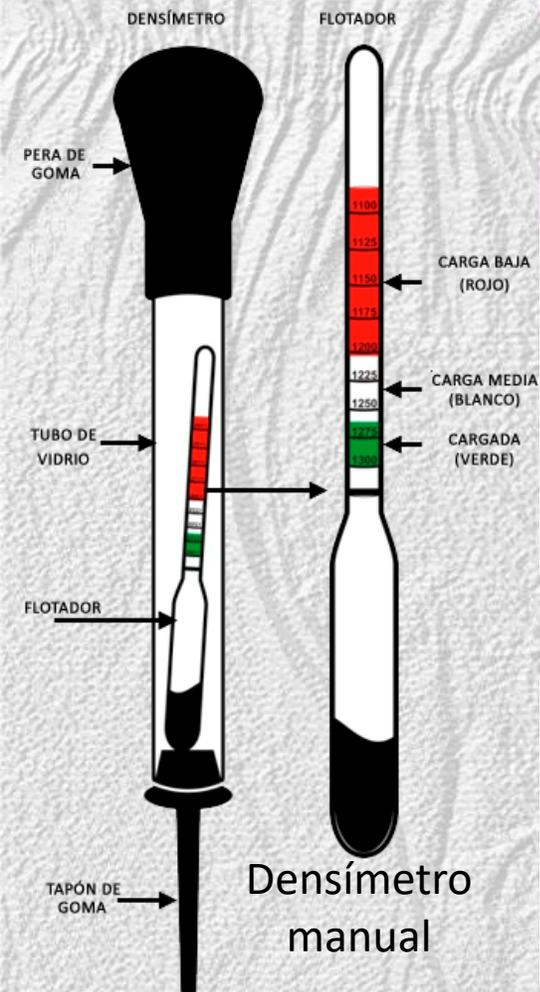
COMPROBACIÓN	RESPUESTA
Se produce un descenso acusado en la tensión de la batería	SI GARANTÍA
	NO RECHAZAR

COMPROBACIÓN	RESPUESTA
Está por encima de 12,35	SI HACER TEST DE DESCARGA
NO	
Recargar al 10% de la capacidad nominal (50 ah = 5ª ¿Se recupera al menos hasta 12,5V?	SI HACER TEST DE DESCARGA
NO	
RECHAZAR	

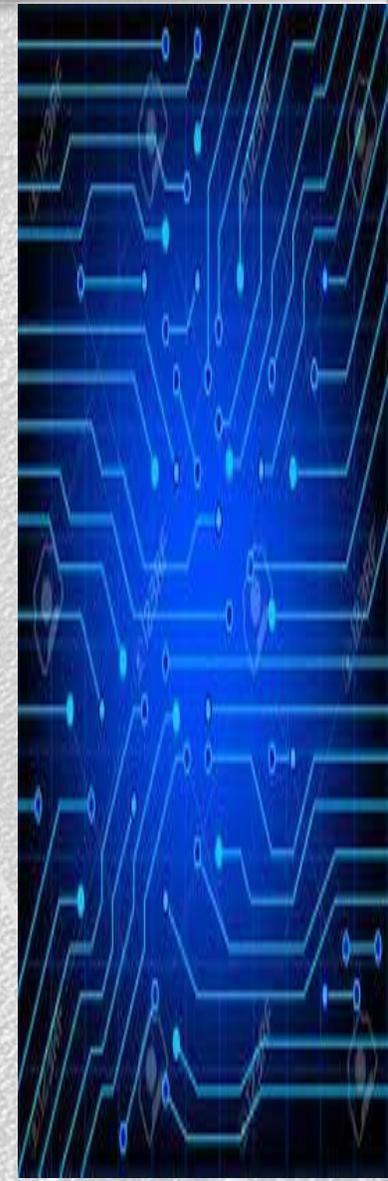
* Una batería con tensión =< a 12,35V no debe ser instalada.



Densímetro digital



Densímetro manual





[PINCHANCO AQUÍ O EN LA IMAGEN VEREMOS UN VÍDEO](#)

Figura 9.23.
Comprobación de la batería.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.1. Batería



U.D. 9



BATERIA
O.K



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.2. Los conductores (cables)

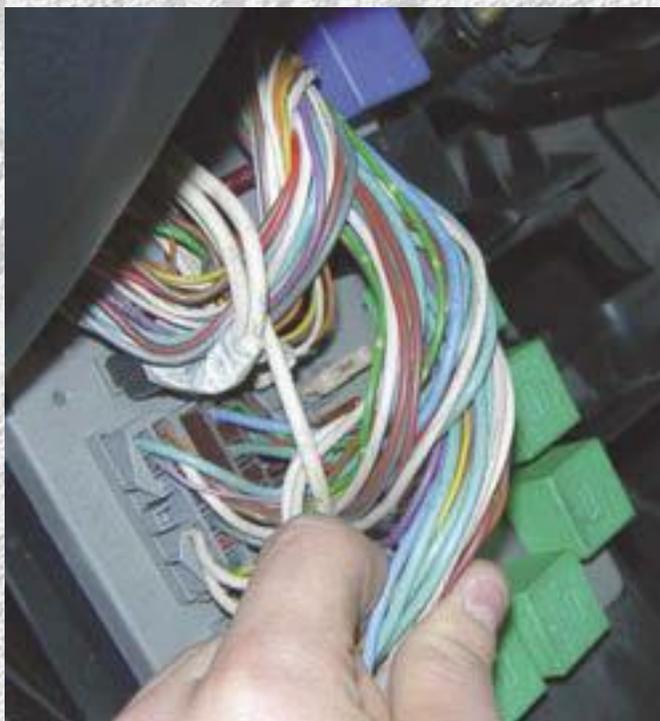


Figura 9.24.
 Cableado de la caja de relés.



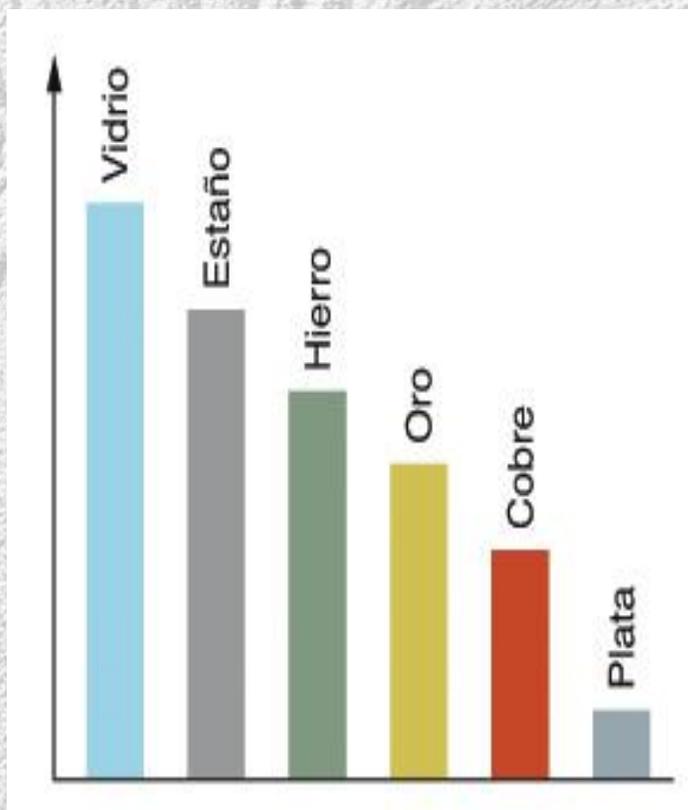
Un **conductor eléctrico** es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica. Sus átomos se caracterizan por tener pocos electrones en su capa de valencia, por lo que no se necesita mucha energía para que estos salten de un átomo a otro.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.3. Terminales y conectores



Material	Resistividad a 20°C (Ω·m)
Plata	1.59 x 10 ⁻⁸
Cobre	1.70 x 10 ⁻⁸
Oro	2.44 x 10 ⁻⁸
Aluminio	2.82 x 10 ⁻⁸
Tungsteno	5.52 x 10 ⁻⁸
Níquel	7.2 x 10 ⁻⁸
Hierro	9.98 x 10 ⁻⁸
Estaño	12 x 10 ⁻⁸
Acero inoxidable	71.1 x 10 ⁻⁸
Grafito	35.0 x 10 ⁻⁸

Figura 9.25.

Resistividad de distintos elementos.

La **resistividad** es la resistencia eléctrica específica de un determinado material. Se designa por la letra griega rho minúscula (ρ) y se mide en ohm • metro ($\Omega \cdot m$) Su valor describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica: un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que un valor bajo indica que es un buen conductor.

La **resistividad** es la inversa de la conductividad eléctrica.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.3. Terminales y conectores



Figura 9.27.
Terminales y conectores.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.3. Terminales y conectores

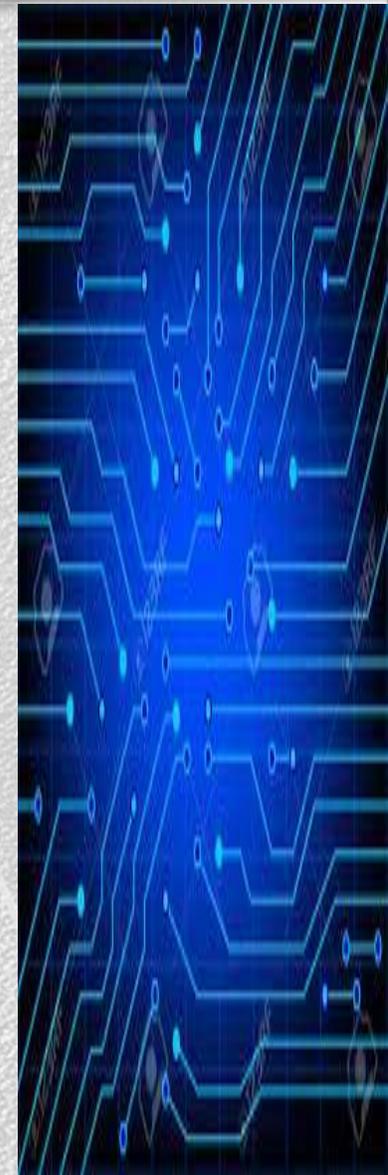


Figura 9.26.
 Montaje de un terminal eléctrico en un cable.

Un **conector eléctrico** es un dispositivo para unir circuitos eléctricos. La conexión puede ser temporal, como para equipos portátiles, puede exigir una herramienta para montaje y desmontaje o puede ser una unión permanente entre dos cables o aparatos. Hay cientos de tipos de conectores eléctricos.

Los conectores eléctricos se caracterizan por: patillaje y construcción física, tamaño, resistencia de contacto, aislamiento entre los *pines*, robustez y resistencia a la vibración, resistencia a la entrada de agua u otros contaminantes, resistencia a la presión, fiabilidad, tiempo de vida (número de conexiones/desconexiones antes de que falle), y facilidad de conexión y desconexión.

**SI PINCHAS EN LA IMAGEN VERÁS UN VIDEO
 (está en italiano, pero se entiende perfectamente)**



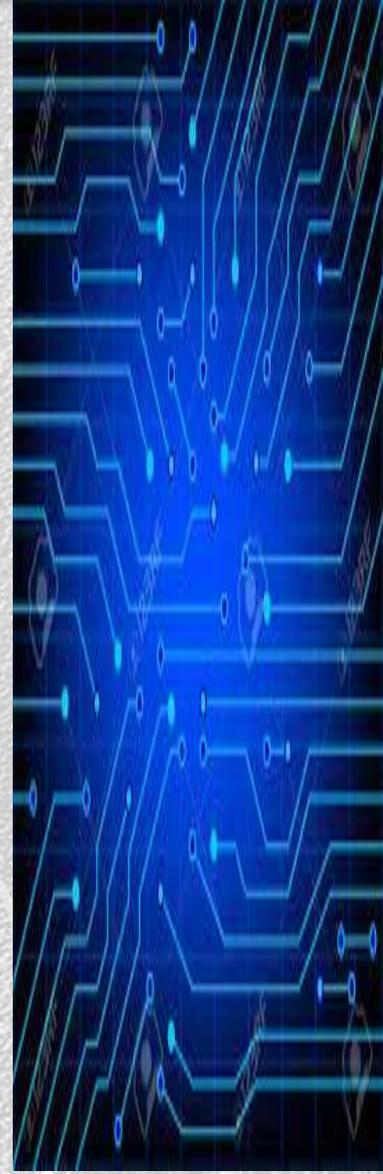
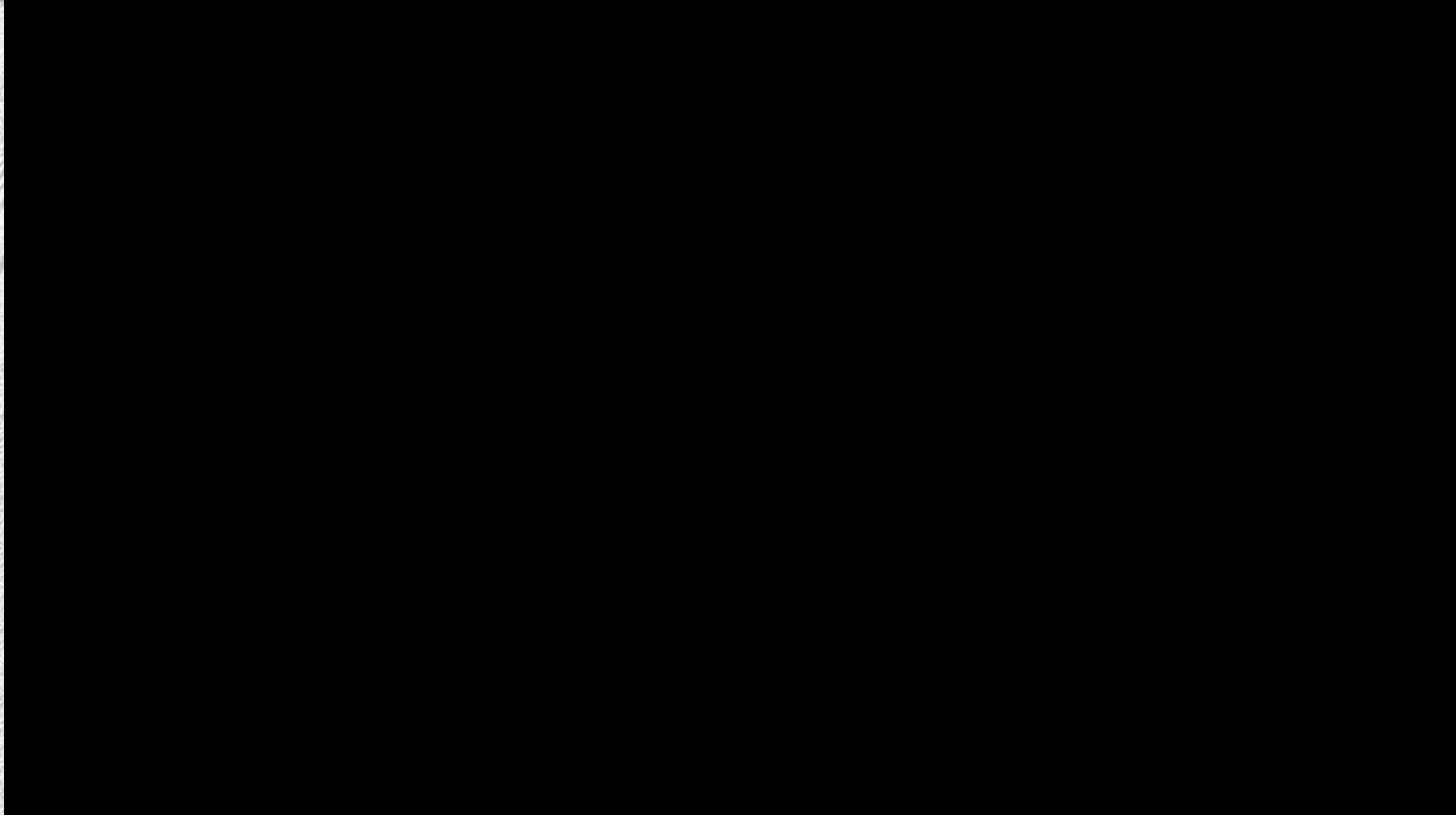
Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.3. Terminales y conectores



U.D. 9



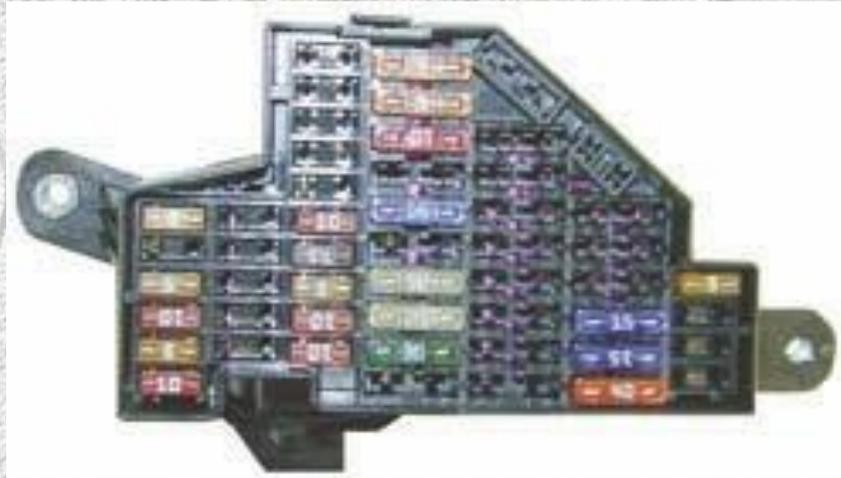


Figura 9.28.
Caja de fusibles.

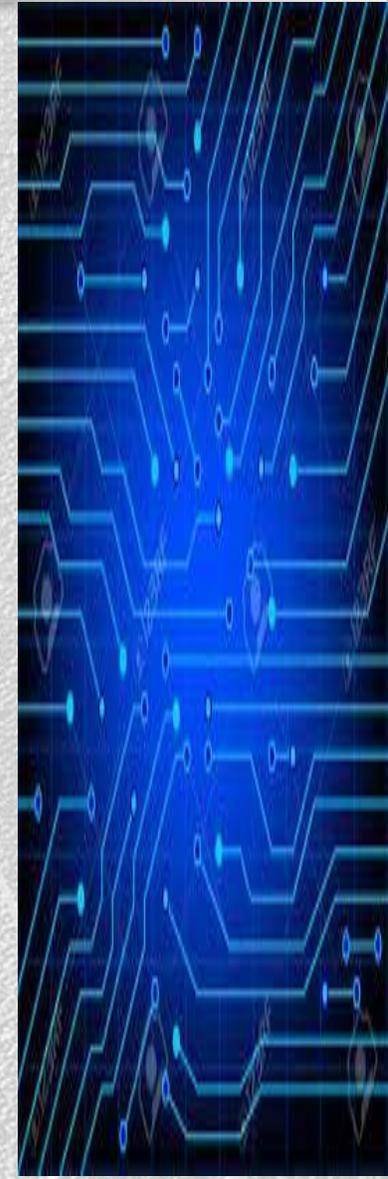


Figura 9.29.
Tipos de fusibles.

Los **fusibles de automoción** son una clase de fusible usado para proteger el cableado y el equipamiento eléctrico de un vehículo. Normalmente, están limitados para circuitos de un máximo de 24 V en corriente continua, pero algunos tipos están limitados para circuitos de hasta 42 voltios.

Los fusibles protegen el circuito eléctrico y sus elementos limitando la intensidad máxima de corriente eléctrica (amperios) que circula por el circuito.

La característica principal de un fusible es la intensidad máxima admisible. Esta se identifica gracias al marcaje realizado en el cuerpo del fusible y a su color. Cuando la corriente pasa de la intensidad máxima admisible, el fusible se funde.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.4. Fusibles

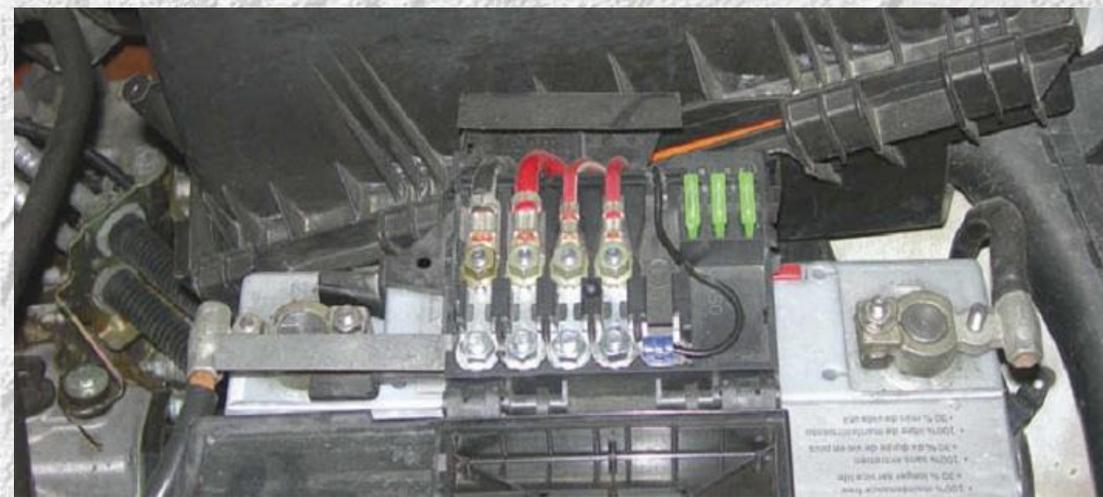


Figura 9.30.

Fusibles y maxifusibles instalados sobre la batería.



Figura 9.31.

Caja de fusibles en el habitáculo.

Intensidad	Color		
	Minifusible	Fusible	Maxifusible
3 A	Violeta	Violeta	
5 A	Beis	Beis	
7,5 A	Marrón	Marrón	
10 A	Rojo	Rojo	
15 A	Azul	Azul	
20 A	Amarillo	Amarillo	
25 A	Blanco	Blanco	
30 A	Verde	Verde	Verde
40 A		Naranja	Naranja
50 A			Rojo
60 A			Azul
70 A			Marrón

Tabla 9.5.

Color del fusible en función de la intensidad.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.5. Relés



El **relé** (en francés, *relais*, “relevo”) o **relevador** es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1835.

Figura 9.32.
 Protector exterior y estructura interna de un relé.

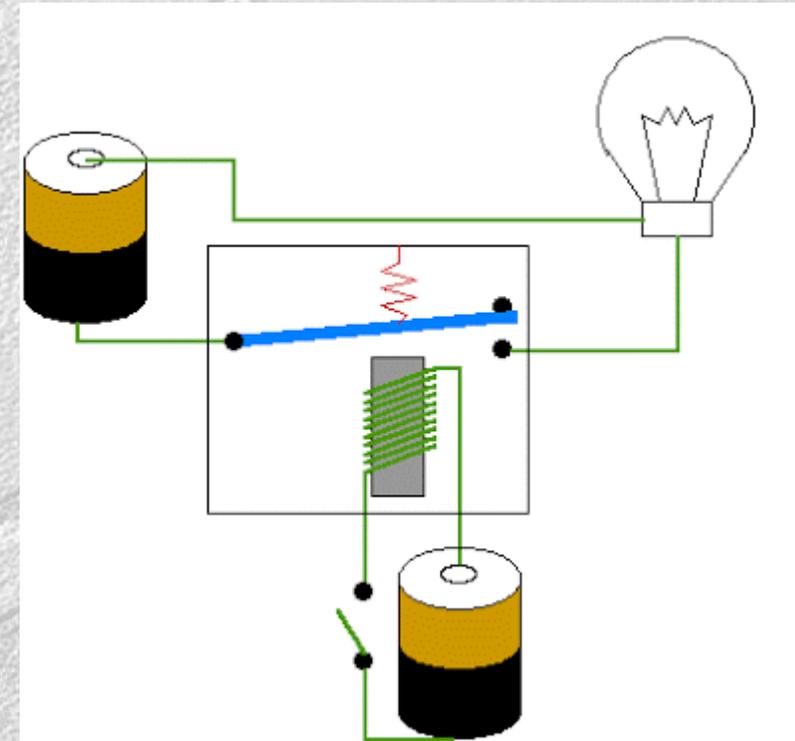
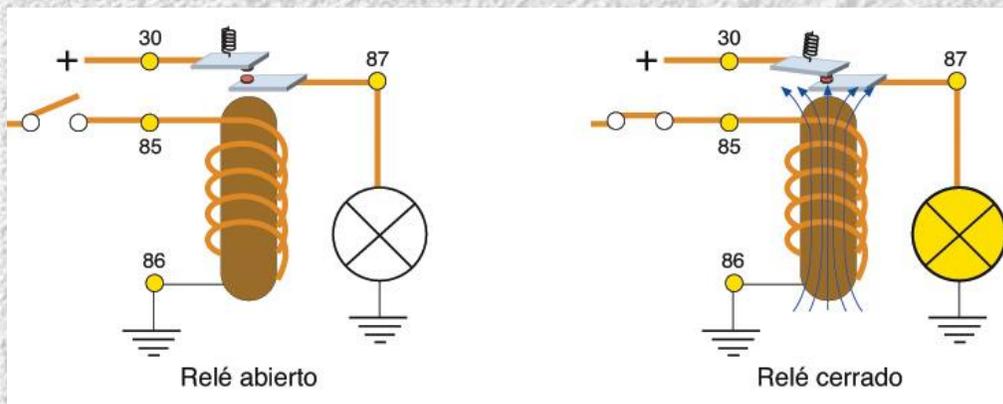


Figura 9.33.
 Funcionamiento del relé simple.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.5. Relés

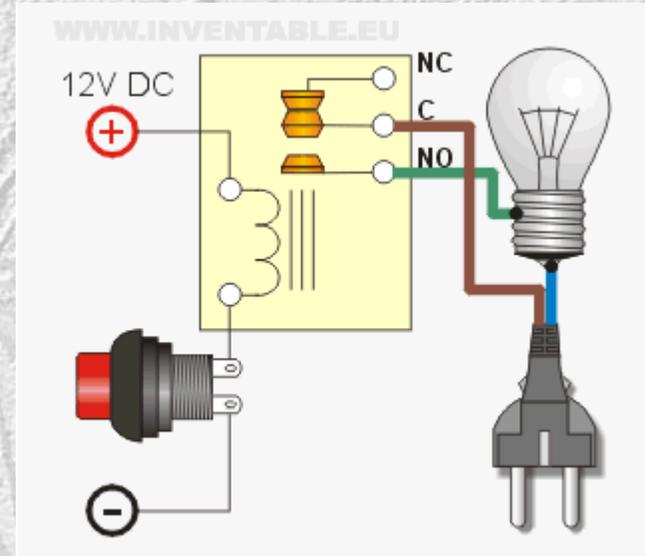
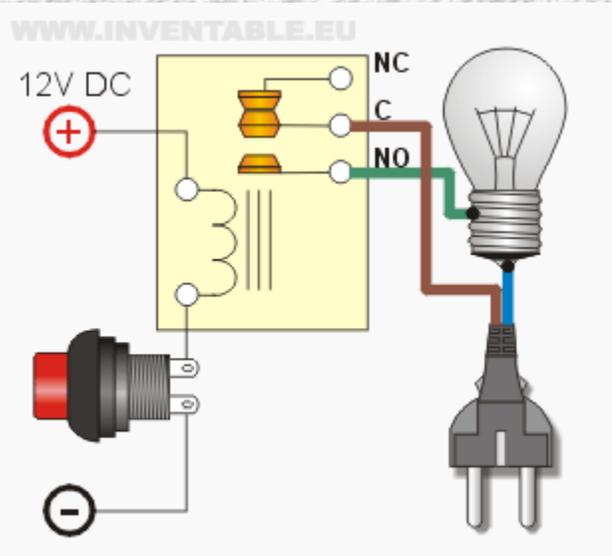
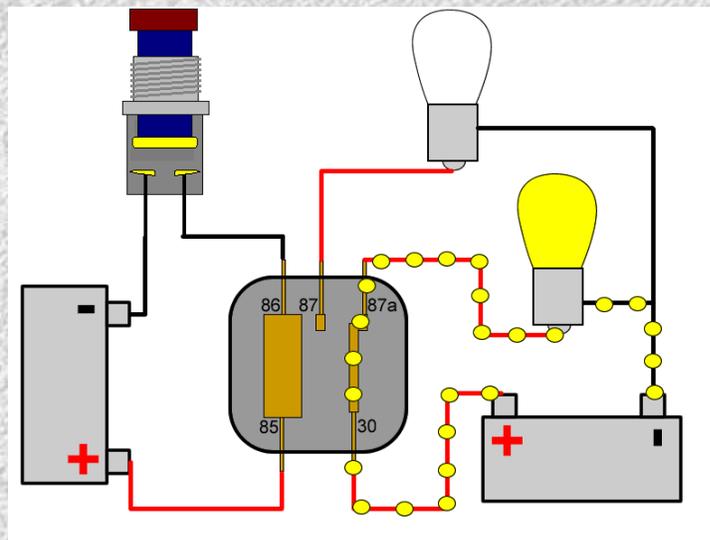


Figura 9.34.
Localización de un relé en la caja.

SI PINCHAS EN LA IMAGEN DE ARRIBA VERÁS UN VIDEO

Relés normalmente cerrado NC o normalmente abierto NA o NO



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.5. Relés



U.D. 9

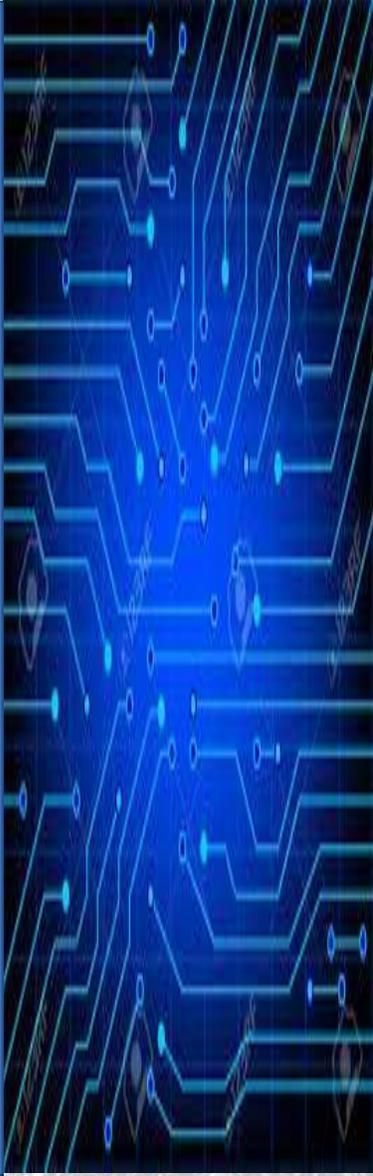




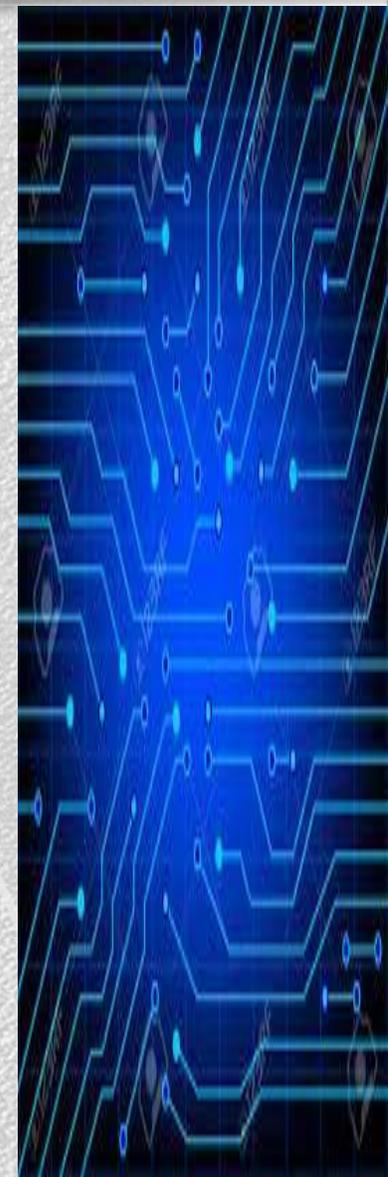
Figura 9.35.
 Llave de contacto.



Figura 9.36.
 Interruptores de
 cierre centralizado,
 elevalunas y
 retrovisores.

La función principal de los interruptores eléctricos en el automóvil es controlar los dispositivos abriendo y cerrando el paso de corriente en el circuito, los interruptores forman parte siempre de cualquier circuito.

Los interruptores pueden tener tantos polos y terminales como sean necesarios para realizar un trabajo y dependiendo como el fabricante los diseñe para adaptarlos en el cuerpo del interruptor. Algunos interruptores tienen múltiples contactos deslizables.



Circuitos Eléctricos

5. Componentes de los circuitos eléctricos

5.7. Consumidores o actuadores



Un actuador es un dispositivo inherentemente mecánico cuya función es proporcionar fuerza para mover o “hacer actuar” otro dispositivo mecánico. La fuerza que ejerce el actuador proviene de tres fuentes posibles: presión neumática, presión hidráulica y fuerza motriz eléctrica (motor eléctrico o solenoide). Dependiendo del origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”.



Figura 9.38.
Lámpara.



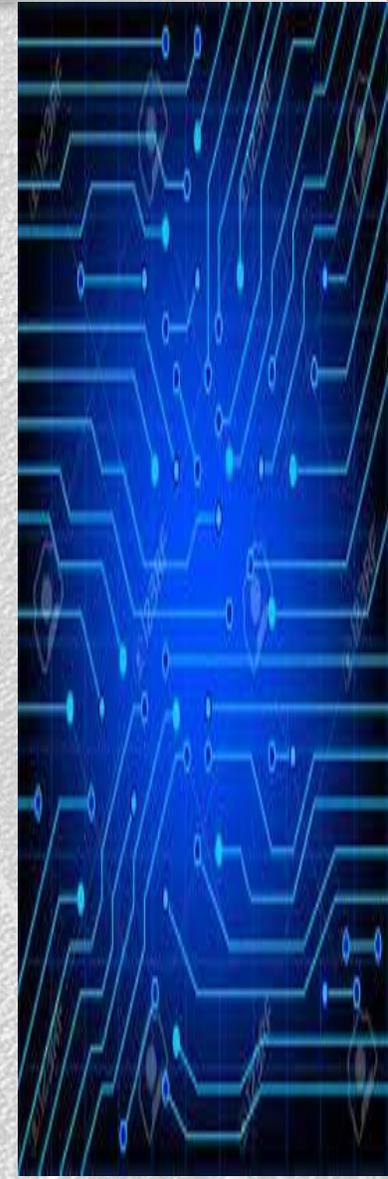
Figura 9.37.
Motor eléctrico.



Figura 9.40.
Módulo o unidad de control.



Figura 9.39.
Actuador para el cierre centralizado.



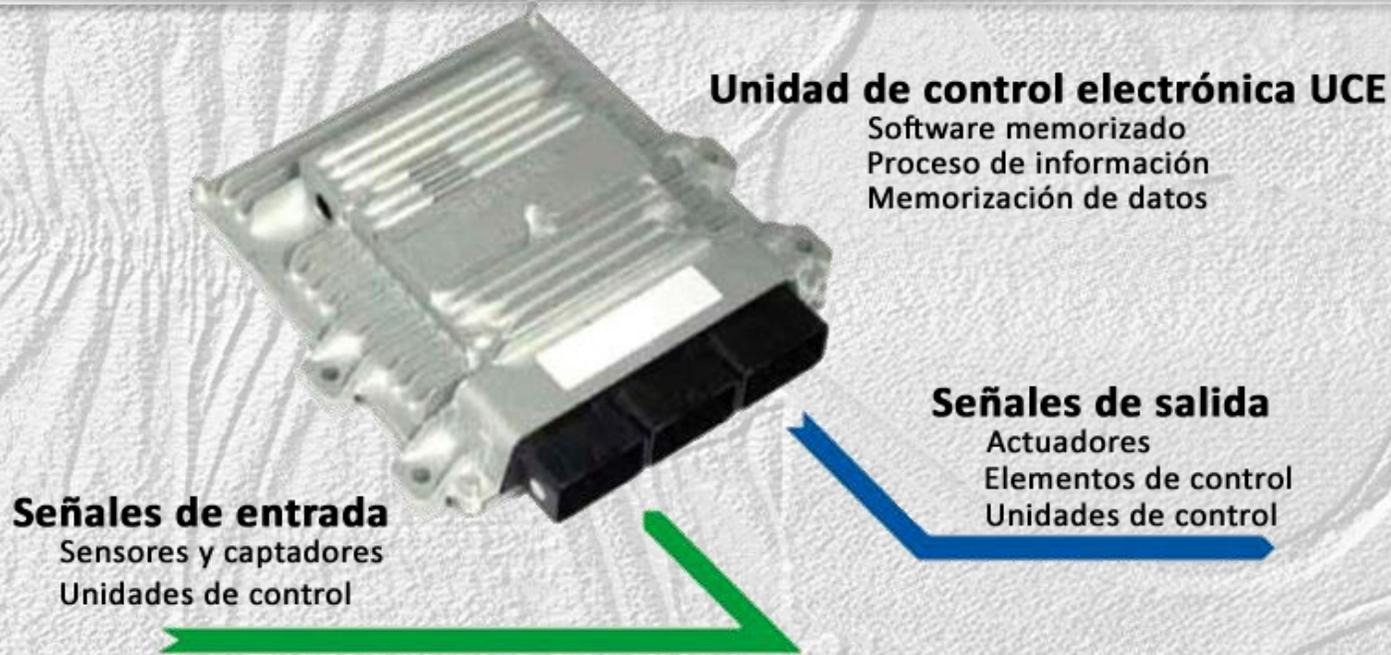


Figura 9.41.

Esquema básico de funcionamiento de una unidad de control.

Unidad de control de motor o ECU (sigla en inglés de *engine control unit*) es una unidad de control electrónico que administra varios aspectos de la operación de combustión interna del motor. Las unidades de control de motor más simples sólo controlan la cantidad de combustible que es inyectado en cada cilindro en cada ciclo de motor. Las más avanzadas controlan el punto de ignición, el tiempo de apertura/cierre de las válvulas, el nivel de impulso mantenido por el turbocompresor, y control de otros periféricos.

Las unidades de control de motor determinan la cantidad de combustible, el punto de ignición y otros parámetros monitorizando el motor a través de sensores. Estos incluyen: sensor MAP, sensor de posición del acelerador, sensor de temperatura del aire, sensor de oxígeno y muchos otros. Frecuentemente esto se hace usando un control repetitivo (como un controlador PID).



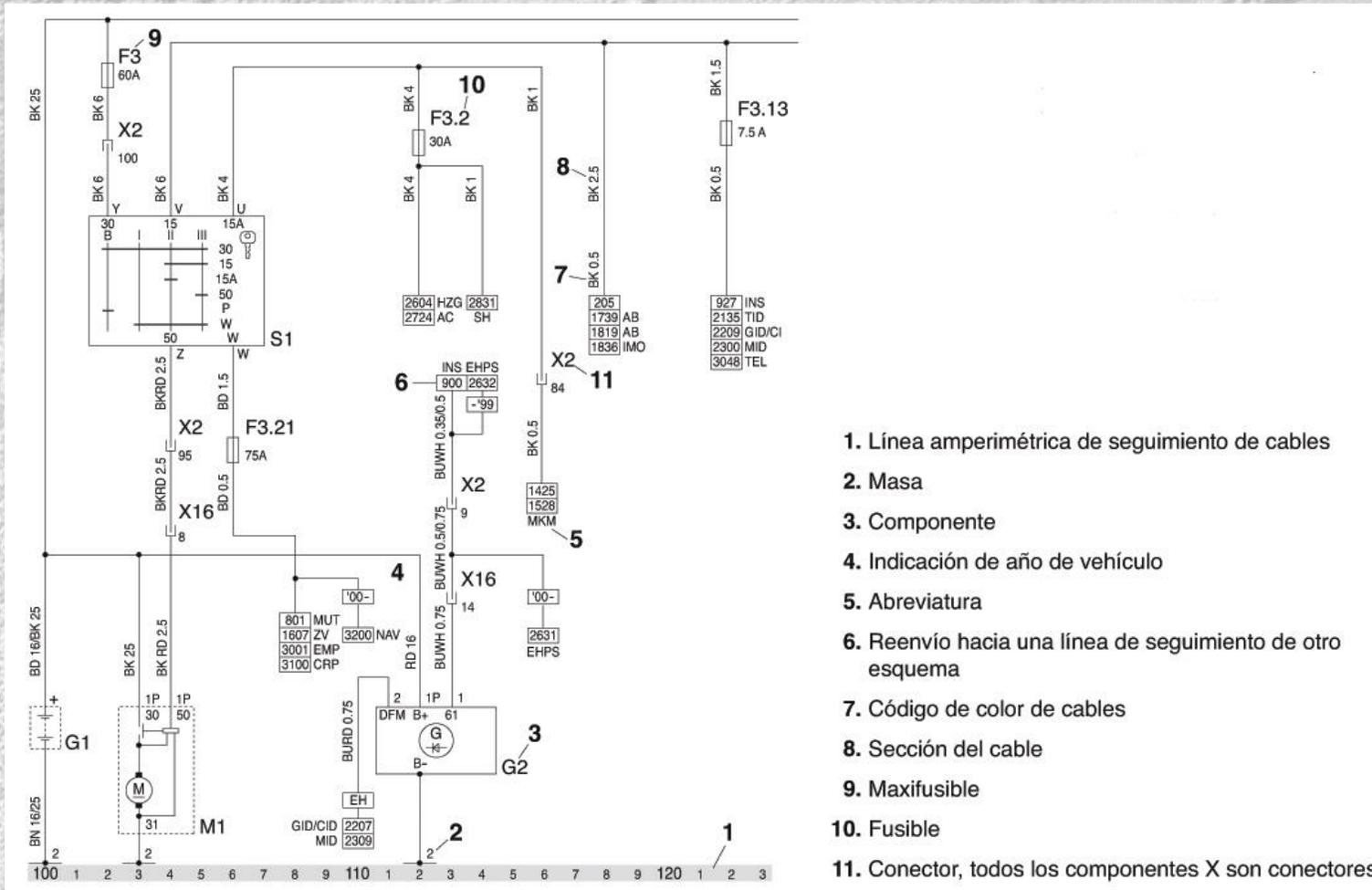


Figura 9.42.

Esquema eléctrico según la norma DIN 40719.





Figura 9.43.
Dinamo.



Figura 9.45.
Alternador.

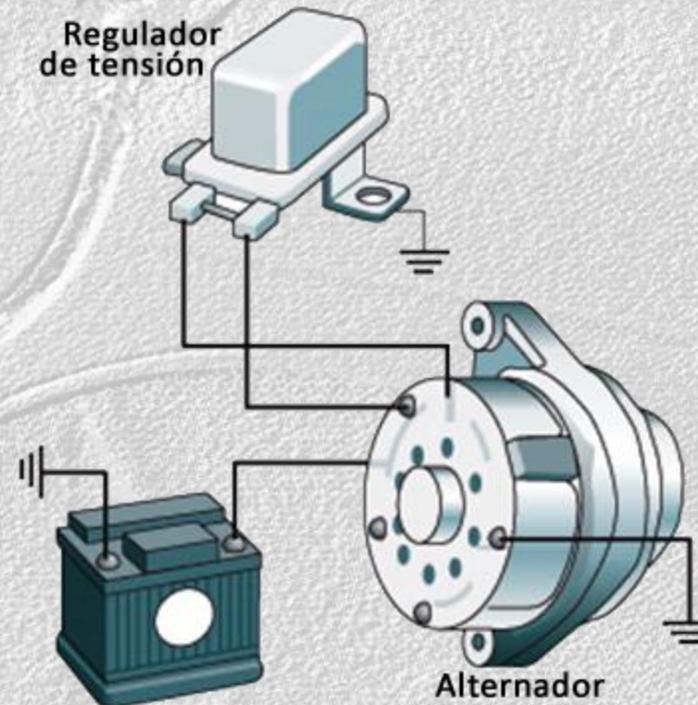


Figura 9.44.
Esquema básico del
circuito de carga con
alternador.



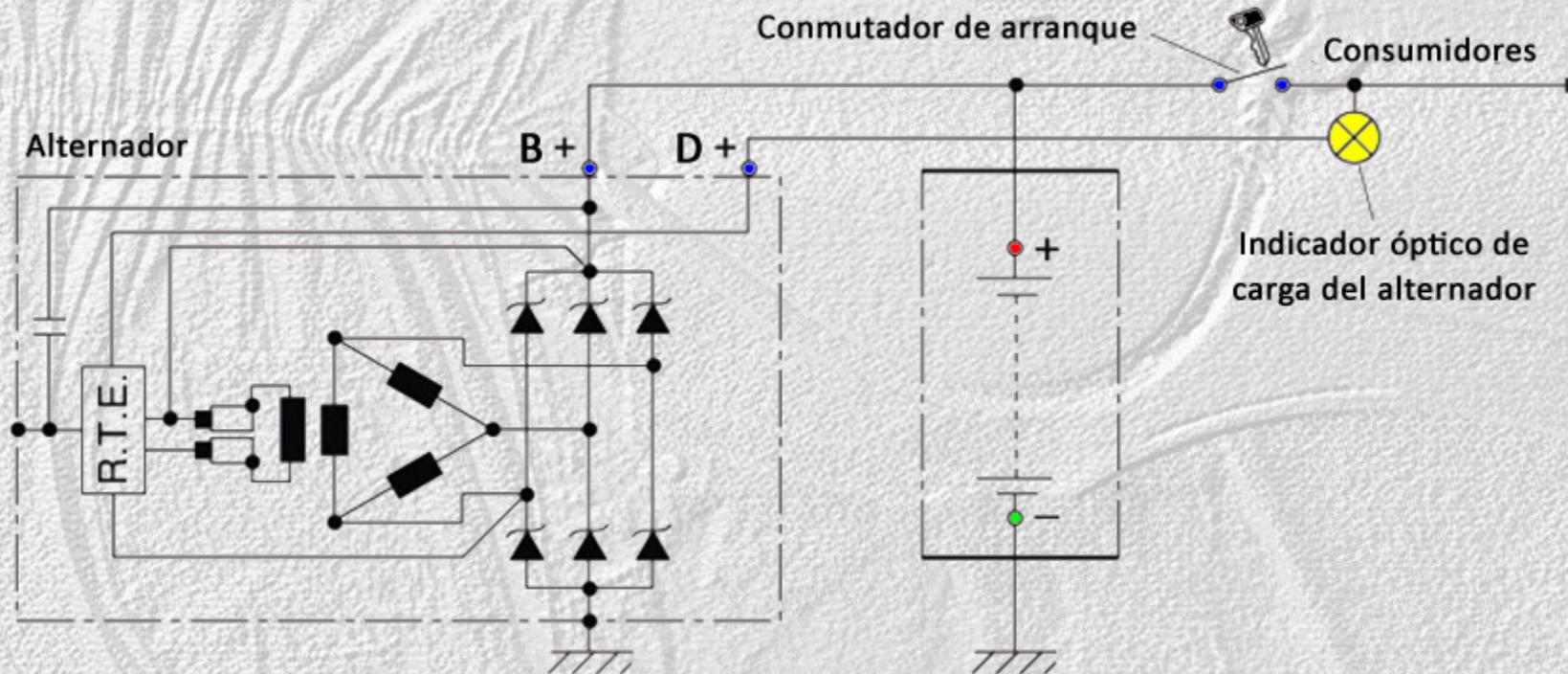


Figura 9.46.

Esquema eléctrico de un alternador con puente de diodos.

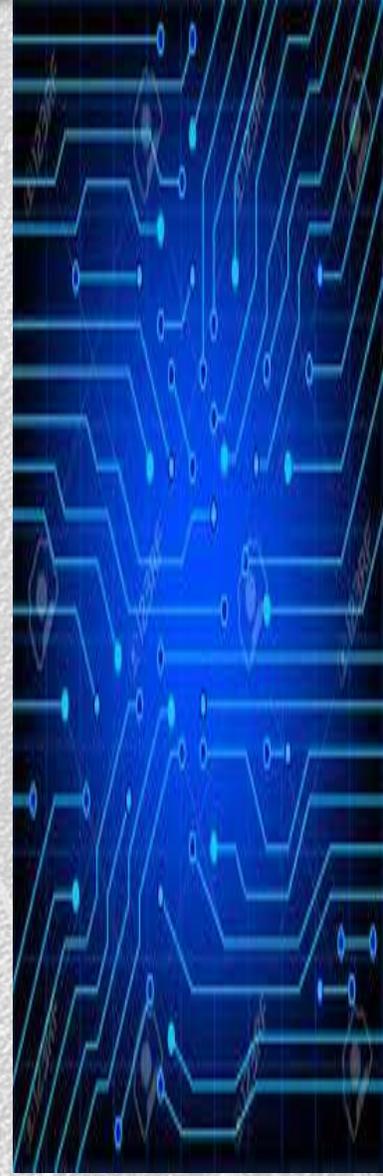




SI PINCHAS EN LA
IMAGEN DE LA IZQUIERDA
VERÁS UN VIDEO

Figura 9.47.

Alternador reversible para la tercera generación de motores con sistemas Stop & Start.





**ALTERNADOR REVERSIBLE.
TRACCIÓN HYBRID.**

CONSTITUCIÓN FUNCIONAMIENTO





Figura 9.48.
 Motor de arranque y relé.

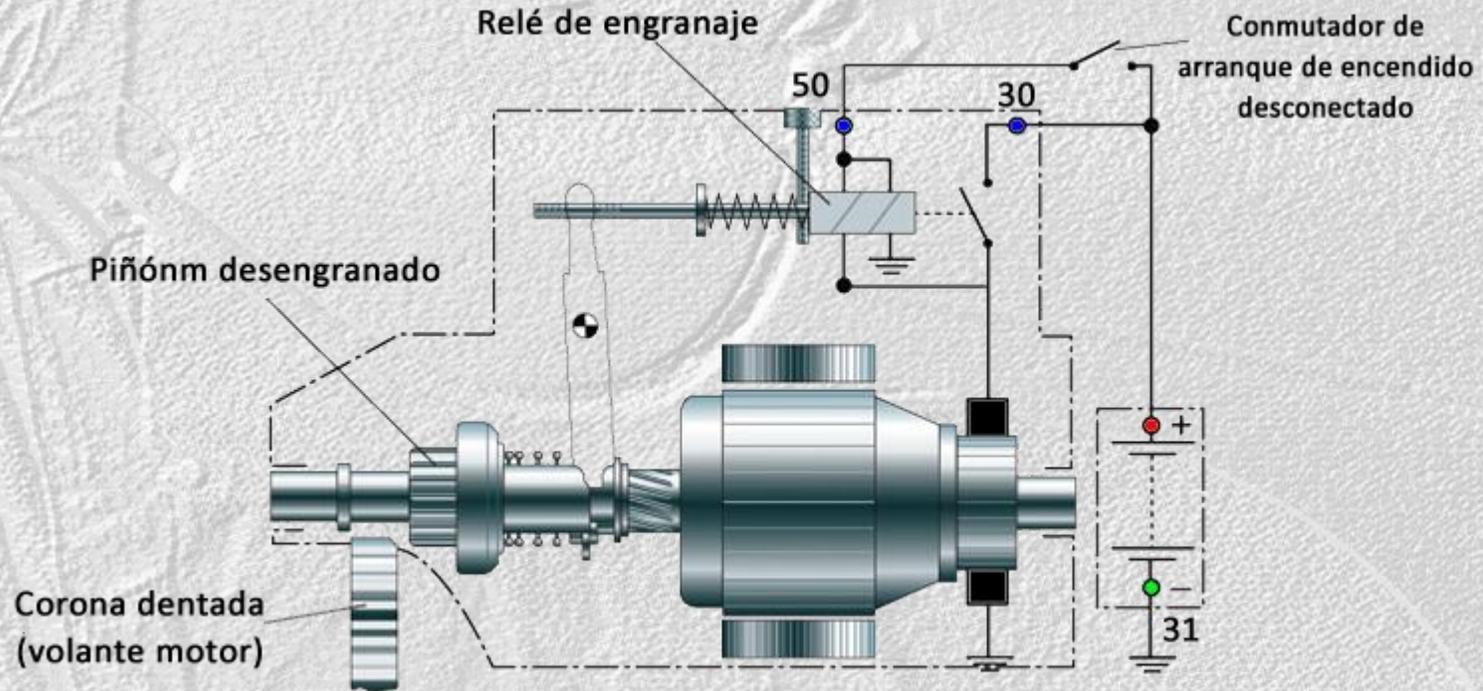


Figura 9.49.
 Esquema de funcionamiento eléctrico del motor de arranque.





Figura 9.50.
Conmutador de luces.



Figura 9.52.
Lámpara de filamento de tungsteno tipo R2.



Figura 9.53.
Lámpara halógena H4.

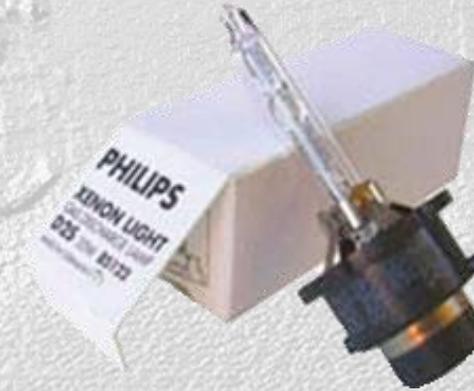


Figura 9.54.
Lámpara de descarga de gas.



Figura 9.55.
Lámpara de LED para un piloto de intermitencias.



Figura 9.56.
Despiece de un faro con lámparas de xenón.





Figura 9.57.
Parábola de reflexión de un faro homofocal.



Figura 9.58.
Faro homofocal con difusor de vidrio tallado.



Figura 9.59.
Faro multifocal con difusor liso.



Figura 9.63.
Piloto trasero de reflector multifocal.



Figura 9.61.
Piloto delantero homofocal para intermitencias.



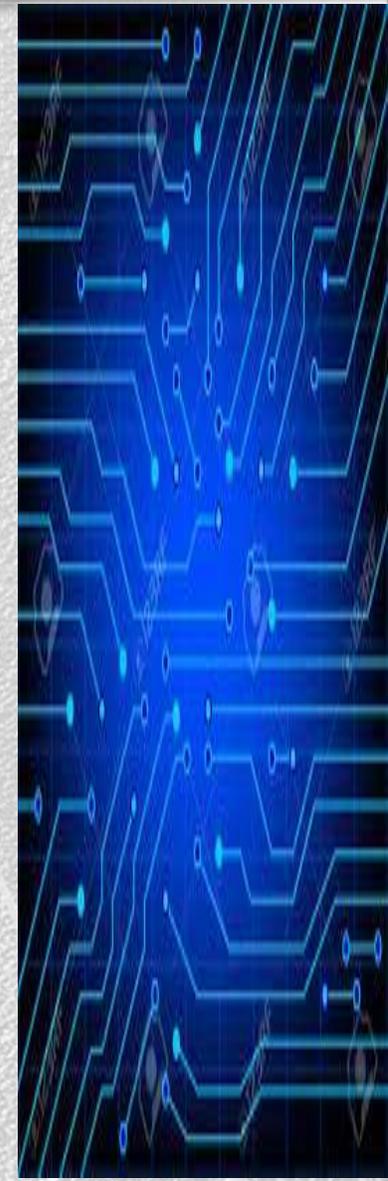
Figura 9.62.
Piloto de tulipa fija y portalámparas.

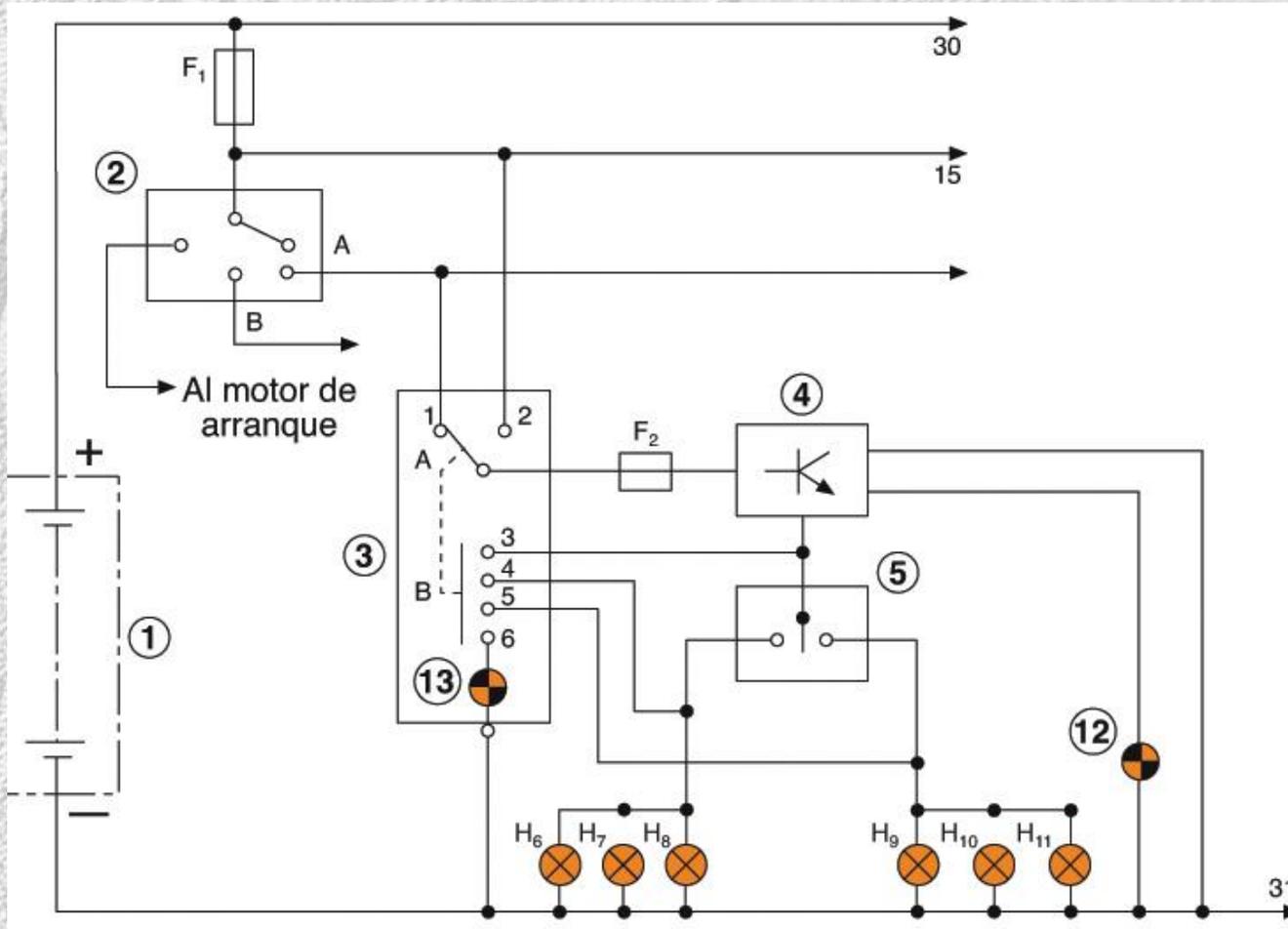




Circuito	Color delantero	Color trasero
Indicación de dirección	Amarillo	Amarillo
Luces de posición	Blanco	Rojo
Luces de matrícula		Blanco
Antiniebla	Blanco/amarillo	Rojo
Luz de frenado		Rojo
Luz de marcha atrás		Blanco

Tabla 9.6.
 Color reglamentario de los pilotos.





- ① Bateria
- ② Llave de contacto
- ③ Conmutador de luces de emergencia
- ④ Relé de intermitencias
- ⑤ Conmutador de luces de dirección
- H₆. Lámpara de intermitencia trasera izquierda
- H₇. Lámpara de intermitencia delantera izquierda
- H₈. Lámpara de intermitencia lateral izquierda
- H₉. Lámpara de intermitencia lateral derecha
- H₁₀. Lámpara de intermitencia delantera derecha
- H₁₁. Lámpara de intermitencia trasera derecha
- ⑫ Luz testigo intermitentes
- ⑬ Luz testigo luces de emergencia

Figura 9.74.

Esquema unifilar del circuito de intermitencias y emergencia.





Figura 9.79.
Bocina electromagnética.

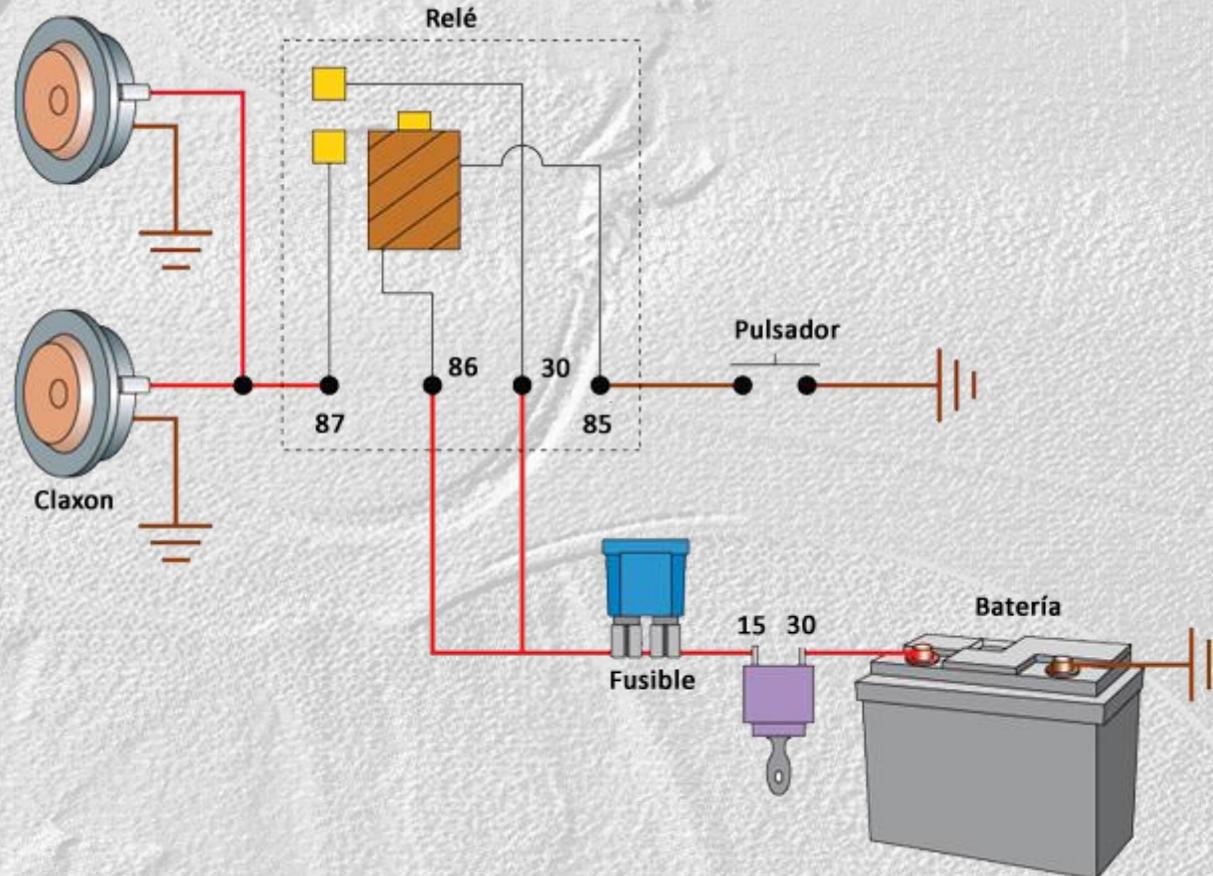


Figura 9.80.
Esquema de un circuito eléctrico de señalización acústica.



ALGUNAS DEFINICIONES

- El **potencial eléctrico** en un punto es el trabajo a realizar por unidad de carga para mover dicha carga dentro de un campo electrostático desde el punto de referencia hasta el punto considerado, ignorando el componente irrotacional del campo eléctrico. Dicho de otra forma, es el trabajo que debe realizar una fuerza externa para traer una carga positiva unitaria q desde el punto de referencia hasta el punto considerado, en contra de la fuerza eléctrica y a velocidad constante.
- La **carga eléctrica** es una propiedad física intrínseca de algunas partículas subatómicas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas a través de campos electromagnéticos. La materia cargada eléctricamente es influida por los campos electromagnéticos, siendo, a su vez, generadora de ellos. La denominada interacción electromagnética entre carga y campo eléctrico es una de las cuatro interacciones fundamentales de la física. Desde el punto de vista del modelo estándar la carga eléctrica es una medida de la capacidad que posee una partícula para intercambiar fotones.
- Se denomina **energía eléctrica** a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía lumínica o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

