

BLOQUE I. MATERIALES

1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los objetos que nos rodean están fabricados para satisfacer las necesidades del ser humano y mejorar su calidad de vida. Estos objetos se fabrican con una gran variedad de materiales cuya elección es fundamental si queremos que nuestro producto final cumpla su cometido. Por eso, es importante conocer los tipos de materiales que podemos encontrar; sus características; saber elegir los que mejor se adapten a nuestro objeto y valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno. Empezaremos clasificándolos

1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN SU ORIGEN



Algodón

Según el origen, es decir, según de donde provengan podemos encontrar materiales naturales y materiales artificiales.

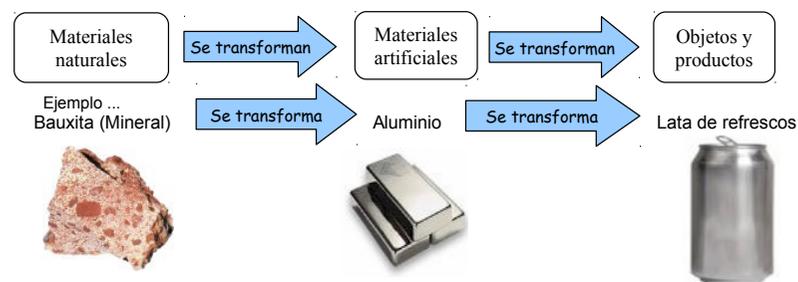
a) **Materiales naturales:** son aquellos que se encuentran en la naturaleza, como el algodón, la madera o la lana. También se les conoce como materias primas.



b) **Materiales artificiales:** son aquellos fabricados por el hombre a partir de los naturales como el papel, el vidrio o el acero. Por eso también se les conoce como materiales elaborados. Si el material se obtiene a partir de uno artificial, se suele denominar como sintéticos, como el plástico.

Para elaborar un producto primero se extraen las materias primas de la naturaleza. Posteriormente dichas materias primas se transforman en materiales y, por último, se emplean éstos para fabricar el producto.

Aunque muchas veces, con la materia prima se pueden elaborar directamente productos. Por ejemplo: Una silla de pino.



Ejercicios (Contesta el ejercicio 1 en el cuaderno, no olvides los enunciados)

- Los materiales se pueden clasificar en dos grandes grupos: ¿Cuáles son? ¿Qué diferencias hay entre ambos? Indica un ejemplo de cada
- (*) Nombra tres materiales artificiales e indica de que material natural procede.

-
-
-

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN SU NATURALEZA

Podemos clasificar los materiales más usuales en los siguientes grupos: maderas, metales, plásticos, materiales pétreos, cerámicas y vidrios o materiales textiles.

Material	Aplicaciones	Propiedades	Ejemplos	Obtención
Madera y sus derivados	<ul style="list-style-type: none"> Muebles Estructuras Embarcaciones 	<ul style="list-style-type: none"> No conduce el calor ni la electricidad Fácil de trabajar 	<ul style="list-style-type: none"> Pino Roble Haya 	A partir de los árboles
Metal	<ul style="list-style-type: none"> Clips Cuchillas Cubiertos Estructuras 	<ul style="list-style-type: none"> Buen conductor del calor y la electricidad Buena resistencia mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Acero Cobre Aluminio 	A partir de determinados minerales
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> Bolígrafos Carcasas de electrodomésticos Envases 	<ul style="list-style-type: none"> Ligero Mal conductor del calor y la electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> PVC PET Porexpan (corcho blanco) Metacrilato 	Mediante procesos químicos, a partir del petróleo
Pétreos	<ul style="list-style-type: none"> Encimeras Fachadas y suelo de edificios Muros 	<ul style="list-style-type: none"> Pesados y resistentes Difíciles de trabajar Buenos aislantes del calor y la electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> Mármol Granito 	Se obtienen de las rocas en canteras
Cerámica y vidrio	<ul style="list-style-type: none"> Vajillas Ladrillos, tejas Cristales 	<ul style="list-style-type: none"> Duro Frágil Transparente (sólo vidrio) 	<ul style="list-style-type: none"> Porcelana Vidrio 	Cerámica: a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción en hornos. Vidrio: se obtiene mezclado y tratado arena silíceo, caliza y sosa.
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> Ropa Toldos 	<ul style="list-style-type: none"> Flexibles y resistentes Fáciles de trabajar 	<ul style="list-style-type: none"> Algodón Lana Nailon 	Se hilan y tejen fibras de origen vegetal, animal o sintético

Ejercicios (Contesta el ejercicio 4 en el cuaderno, no olvides el enunciado)

3. Clasifica los materiales atendiendo a su naturaleza, nombrándolos sin definirlos y poniendo dos ejemplos de cada uno.

4. (*) Dar dos ejemplos de objetos que conozcas hechos con:
 - a) Cobre
 - b) Aluminio
 - c) Madera de pino
 - d) Poliéster
 - e) Vidrio
 - f) Plata
 - g) Hormigón armado

1.3 OTROS MATERIALES



Tetrabrick

Algunas veces necesitamos combinar las propiedades de varios tipos de elementos en uno solo, para lo cual se usan **materiales compuestos**. Un ejemplo de material compuesto es el **tetrabrick**, que está formado por capas de material plástico, cartón y aluminio. El **plástico** hace que sea impermeable. El **cartón** aporta resistencia. El **aluminio** conserva los alimentos sin dejar pasar la luz.



Contrachapado

También son materiales compuestos el **aglomerado** y el **contrachapado**. Se fabrican a partir de láminas (contrachapado) o restos de madera (aglomerado) con cola.



Existen también fibras de origen mineral como la **fibra de vidrio**, que aporta resistencia a algunos plásticos y da lugar a materiales resistentes y ligeros que se utilizan para fabricar raquetas o bicicletas por ejemplo.

La **fibra óptica** es el material de las comunicaciones del siglo XXI porque es capaz de transmitir mucha más información que el cable de cobre. Es un hilo del grosor de un cabello, constituido por dos vidrios diferentes de gran pureza, uno conectado con el otro.

2. MATERIALES METÁLICOS

2.1 INTRODUCCIÓN

Los metales son materiales con múltiples aplicaciones y se ha utilizado desde la prehistoria. Son elementos simples cuyas propiedades los convierten en uno de los materiales más importantes en la industria y en la sociedad. En la actualidad constituyen una pieza clave en prácticamente todas las actividades económicas.

2.2 PROPIEDADES MÁS IMPORTANTES DE LOS METALES

Cada producto necesita de un material que cumpla determinadas características. Piensa: ¿sería útil fabricar un paraguas con un material que no sea impermeable? Para poder elegir adecuadamente un metal debemos conocer sus características o propiedades. Podemos definir las propiedades de un material como el conjunto de características que hacen que dicho material se comporte de un modo determinado ante una fuerza, la luz, el calor o la electricidad.



Propiedades mecánicas de los metales: Gracias a estas propiedades, podemos saber cómo se comporta un metal cuando se somete a una fuerza.

PROPIEDAD MECÁNICA	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD
<p>La mayoría de los metales son duros, pero muchos de ellos son bastante blandos, como el plomo o el estaño.</p> <p>1 - Talco 2 - Gesso 3 - Calcite 4 - Fluorite 5 - Apatite 6 - Ortoclasa 7 - Cuarzo 8 - Topacio 9 - Corindón 10 - Diamante</p>	<p>La dureza es la resistencia que ofrece un material a ser rayado, cortado o perforado. Es por eso que los materiales duros tienen más dificultad para desgastarse.</p> <p>Escala de dureza de Mohs. El material más duro puede rayar al anterior de la lista.</p> <p>Por ejemplo: El topacio (escala 8) puede rayar la cuarcita (escala 7), pero no a la inversa. Por eso, el topacio es más duro que la cuarcita.</p>
<p>Los metales suelen tener buena resistencia mecánica, aunque no todos ellos.</p>	<p>La Resistencia mecánica es la capacidad que tiene un material de soportar una fuerza o una carga sin romperse. Esta fuerza puede ser de tracción (estirar), compresión, flexión (doblar) o torsión. No lo confundas con la dureza.</p>
<p>La mayoría de los metales son tenaces.</p>	<p>La Tenacidad es la resistencia que ofrece un material a romperse cuando se somete a un golpe. Lo contrario de tenaz es frágil.</p>
<p>FRAGILIDAD</p> <p>El vidrio y la cerámica son frágiles. El acero y la madera son tenaces.</p>	<p>Muchos metales son dúctiles, aunque no todos.</p>
<p>DUCTILIDAD</p> <p>El acero y el cobre son metales dúctiles. Ni la madera, ni el vidrio son dúctiles.</p>	<p>La ductilidad es la capacidad que tienen algunos metales para ser alargados y estirados hasta convertirse en hilos. Por ejemplo, el oro es muy dúctil.</p>



<p>Muchos metales son maleables, aunque no todos.</p> <div style="text-align: center;">  <p>MALEABILIDAD</p> <p>Cobre Vidrio Acero Madera</p> <p><i>El cobre y el acero son metales maleables. Ni el vidrio, ni la madera son maleables</i></p> </div>	<p>La maleabilidad es la capacidad que tienen algunos metales para ser estirados y comprimidos hasta convertirse en láminas. Un metal dúctil suele ser maleable.</p>
<p>Los metales, especialmente el acero, son elásticos hasta cierto límite, es decir, si se deforman sólo un poco, pueden recuperar su forma original, por ejemplo, si doblas un poco la hoja de acero de un serrucho, ésta puede recuperar su forma original.</p>	<p>La deformación elástica sucede cuando se deforma un material y este recupera su forma original al cesar las fuerzas que lo deformaron.</p>
<p>Si los metales se deforman demasiado, sufren deformación plástica, es decir, jamás recuperan su forma original después de deformarlos.</p>	<p>La deformación plástica sucede cuando se deforma un material y este no recupera su forma original al cesar las fuerzas que lo deformaron; es lo que le pasa también a materiales como el barro. Los metales sufren deformación plástica si las fuerzas son altas. Lo contrario de deformación plástica es deformación elástica.</p>
<p>Los metales se pueden forjar.</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>El acero se forja a altas temperatura golpeándolo con un martillo.</i></p> </div>	<p>Es decir, un metal se puede calentar a altas temperaturas sin que llegue a fundirse y luego se le golpea para darles forma. A este proceso se le llama forja.</p>

Propiedades eléctricas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante la electricidad.

PROPIEDAD ELÉCTRICA	DEFINICIÓN
<p>Todos los metales son buenos conductores eléctricos.</p>	<p>La conductividad eléctrica es la capacidad de algunos materiales de dejar pasar la corriente eléctrica a través de ellos.</p>

Propiedades térmicas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante el calor.

PROPIEDAD TÉRMICA	DEFINICIÓN
<div style="text-align: center;">  <p>Los metales sufren cambios de estado. Se pueden fundir.</p> </div>	<p>Los metales pueden pasar de sólido a líquido y a gas. Los metales suelen ser sólidos, pues pueden pasar de sólido a líquido cuando se eleva la temperatura, que normalmente es alta. Se dice que se funden o sufren fusión. Hay un metal, el mercurio, que es líquido a temperatura ambiente. La temperatura a la que se funde un metal se denomina punto de fusión.</p>
<p>Los metales se pueden moldear.</p>	<p>Los metales en estado líquido se pueden verter en un molde para que al enfriarse se solidifique y adopte la forma de éste.</p>
<p>Algunos metales se pueden soldar.</p>	<p>La soldadura consiste en unir metales entre sí a altas temperaturas, antes de cambiar de estado. El acero se puede soldar, pero el aluminio no.</p>
<p>Todos los metales son buenos conductores térmicos</p>	<p>La Conductividad térmica es la capacidad de algunos materiales para dejar pasar el calor y el frío a través de ellos.</p>

Propiedades ópticas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante la luz.

Los metales suelen ser brillantes. Por eso Reflejan la luz.

Todos los metales son opacos. es decir, no dejan pasar la luz.

Propiedades ecológicas de los metales: Estas son las propiedades relacionadas con el medio ambiente.

PROPIEDAD ECOLÓGICA	DEFINICIÓN
<p>Los metales se pueden reciclar.</p>	<p>Una vez desechado el metal, se pueden reutilizar para luego fabricar nuevos productos. El reciclaje es fundamental para evitar el impacto en el medio ambiente, porque al reutilizar los metales desechados, evitamos la acumulación de residuos en el medio ambiente y, por otra parte, evitamos destruir parajes naturales al reducir las excavaciones de minas en busca de minerales.</p>
<p>Los metales no son biodegradables.</p>	<p>La mayoría de los metales tarda mucho tiempo en descomponerse de forma natural.</p>
<p>Los metales son materiales no renovables</p>	<p>Eso significa que algún día los metales se agotarán.</p>
<p>Algunos metales son tóxicos.</p>	<p>Algunos metales, como el plomo o el mercurio son tóxicos, es decir, pueden dañar a los seres vivos y tienen gran impacto medioambiental.</p>

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

5. El cobre es un metal más duro que el plomo. ¿Cómo se podría demostrar?
6. ¿Qué es un material frágil? ¿Qué es lo contrario de frágil?
7. ¿Crees que un material duro puede ser frágil? Razona tu respuesta. Dar dos ejemplos de materiales que sean duros y frágiles a la vez.
8. ¿En qué se diferencian los materiales maleables de los dúctiles?
9. Todos los metales se pueden fundir. ¿Qué significa eso?
10. (*) El estaño es un metal que se puede fundir y soldar, además es blando, dúctil y maleable. Explica qué significa tener cada una de esas propiedades. Completa la frase:
 "El estaño se puede fundir porque

 se puede soldar porque

 es blando porque

 es dúctil porque.....

 y es maleable porque.....
"
11. Todos los metales tienen buena conductividad eléctrica. ¿Qué significa esto? Dar cinco ejemplos de materiales aislantes de la corriente eléctrica
12. ¿Cuál es la causa de la oxidación de algunos metales? Nombra un metal que se oxide con facilidad y otro que no.
13. El hierro es el metal que más se recicla. ¿Qué significa que el hierro se puede reciclar?
14. ¿Por qué decimos que al reciclar reducimos el impacto medioambiental?
15. Los metales son materiales no renovables. ¿Qué significa esto? Indica un ejemplo de material que sí sea renovable.
16. El mercurio es un metal muy tóxico. ¿Qué significa que sea tóxico?
17. Indica cuales de estas características no son ciertas para la mayoría de los metales, y corrígelas:
 - a) Poseen un brillo característico.
 - b) De ellos no es posible obtener hilos y planchas.
 - c) Presentan una gran elasticidad.
 - d) Son malos conductores eléctricos, y buenos conductores térmicos.
 - e) Son sólidos a temperatura ambiente, salvo el mercurio.
 - f) La temperatura de fusión suele ser muy baja.
 - g) La mayoría son tenaces.
 - h) Presentan buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción y compresión.
 - i) Suelen ser reciclables y biodegradables.

18. (*) Completa las siguientes frases:

- La propiedad que tienen los metales de deformarse permanentemente cuando actúan fuerzas externas se llama _____. La propiedad de los metales para ser extendidos en láminas muy finas sin romperse es la _____. Se llama _____ a la propiedad que tienen los metales de recuperar su forma original tras la aplicación de una fuerza.
- Las propiedades _____ son las relativas a la aplicación de calor.
- Todos los metales transmiten _____ el calor.
- Cuando un metal se une a otro a altas temperaturas, es que se puede _____.
- Un material resistente a los golpes es un material _____.
- Los metales se caracterizan por ser buenos conductores tanto del _____ como de la _____.
- Pueden estirarse en hilos muy finos, es decir, son _____, o en láminas muy finas, es decir, son _____.

2.3 OBTENCIÓN DE LOS METALES

Los metales no se suelen encontrar puros en la naturaleza, puesto que suelen encontrarse combinados con otros elementos químicos, formando parte de unas **rocas** llamadas **minerales**. Los minerales se extraen de las minas y luego, gracias a procesos industriales, de ellos se extrae el metal. Por ejemplo:



Malaquita. Es el mineral del que se extrae cobre.

- El **hierro** se extrae de la *magnetita* o la *siderita*. La industria que se encarga de transformar los minerales de hierro en metales que contienen hierro se llama **industria siderúrgica**.
- El **cobre** se obtiene de minerales como la *calcopirita* o la *malaquita*.
- El **aluminio** se extrae de la *bauxita*.

Las industrias que transforman los minerales en metales, se llaman **industrias metalúrgicas**.

Hay casos raros en que algunos metales pueden encontrarse en estado puro (oro, cobre,...). Estos metales se llaman **nativos**.

Los minerales de los que se extraen los metales se componen de dos partes:

1. **Mena:** Parte que se aprovecha del mineral para obtener el metal.
2. **Ganga:** Parte no aprovechable del mineral, puesto que no contiene el metal. Se dedica a otros usos.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

19. Los metales no se suelen encontrar en estado puro en la naturaleza, ¿Cómo se encuentran en la naturaleza?



Mina a cielo abierto de mineral de hierro

20. ¿Qué partes principales tienen los minerales metálicos? Define cada una de ellas.

21. (*) Rellena los huecos con las palabras adecuadas:

- ✓ La parte útil de un mineral, de la que podemos extraer el metal que nos interesa recibe el nombre de
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales de hierro se llama.....
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales se llama.....
- ✓ La parte desechable de un mineral se denomina.....
- ✓ Si un metal se encuentra en la naturaleza en estado puro se llama metal.....

2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS METALES

Suelen clasificarse atendiendo a su densidad, aunque hay algunas excepciones debido a sus propiedades especiales y a su importancia industrial e histórica.

Los metales se clasifican en:

	Tipos		Ejemplos		
METALES	FÉRRICOS	Aquellos metales cuyo componente principal es el hierro		1. Hierro dulce 2. Acero 3. Metal fundición	
		NO FÉRRICOS	Materiales metálicos que no contienen hierro .	A) Pesados	Densidad alta
	B) Ligeros			Densidad media	7. Aluminio
	C) Ultraligeros			Densidad baja	8. Magnesio
	D) Nobles	Densidad alta	9. Oro 10. Plata 11. Platino		

NOTA: La **densidad** es la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

22. Los metales se clasifican en dos grandes grupos. ¿Cuáles son? ¿Qué diferencias existen entre ellos? Indica dos ejemplos de cada tipo

23. (*) Los metales no férricos se clasifican según su densidad en tres grupos. ¿Cuáles son? Indica un ejemplo de cada tipo.

ALEACIONES



La moneda de un euro está formada por dos metales que en realidad son aleaciones.

Normalmente, los materiales metálicos no se utilizan en estado puro, sino formando aleaciones. Una aleación es un metal que está compuesto de dos o más elementos, siendo al menos uno metálico.

Como, por ejemplo:

1. El **acero**, aleación de hierro y carbono.
2. El **bronce**, aleación de cobre y estaño.
3. El **latón**, aleación de cobre y zinc.



Ejercicios

24. (*) ¿Qué es una aleación? Pon tres ejemplos de aleaciones.

25. (*) Nombrar...

1. Un metal no férrico que no sea una aleación
2. Una aleación férrica
3. Una aleación no férrica

2.4.1 METALES FÉRRICOS

El hierro

El hierro es uno de los metales más abundantes en la corteza terrestre y el segundo metal después del aluminio. Se conoce desde la Prehistoria, donde da nombre a un periodo, la **Edad de Hierro**, en el que se extendió su uso y el trabajo con este metal.

De modo industrial sólo resulta rentable extraerlo de aquellos minerales que tienen una mayor concentración de este elemento, como la **limonita**, la **siderita**, la **magnetita**, el **oligisto** (sobre todo una de sus variedades, el **hematites**) y la **pirita**.

Al **hierro puro**, se le conoce también como **hierro dulce**, y aunque parezca extraño **apenas es útil** (imanes) porque es **demasiado blando** y **se oxida fácilmente**. Además es **demasiado dúctil** y **maleable**. Para mejorar sus propiedades, se mezclan con otros elementos.

El hierro es el metal más importante para la actividad humana, debido a que se emplea en multitud de aplicaciones, aunque en realidad lo son las aleaciones derivadas de él (acero), además, su importancia económica mundial es significativa porque las industrias relacionadas con él (industrias destinadas a su extracción, transformación y a la fabricación de todo tipo de herramientas, maquinaria pesada,...) son el motor de los países más industrializados.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

26. Pon diez ejemplos de objetos hechos con hierro y sus derivados.

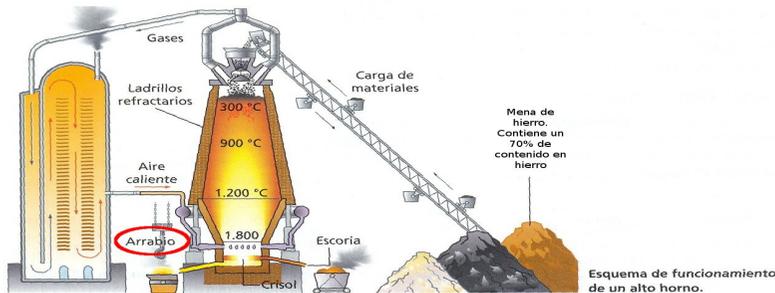
27. ¿Por qué decimos que el hierro es el metal más importante para los seres humanos?

Procesos de obtención y extracción de los metales férricos

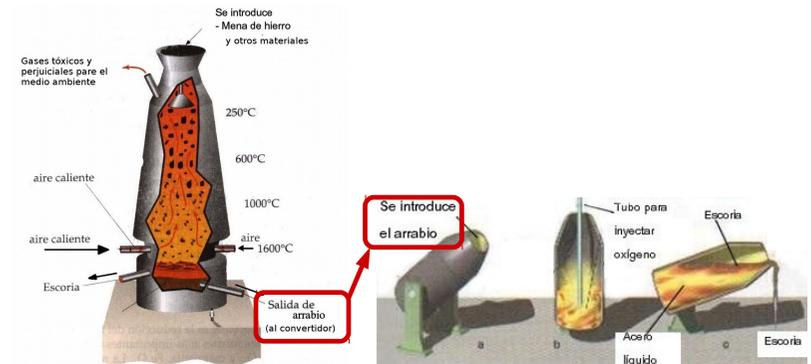
En general, la **metalurgia** es el conjunto de industrias que se encargan de la extracción y la transformación de los minerales metálicos.

Cuando el metal con el que se está trabajando es el hierro, el nombre que recibe es **siderurgia**, que puede decirse que es la rama de la metalurgia que trabaja con los materiales ferrosos; incluye desde el proceso de extracción del mineral de **hierro** hasta su presentación comercial para ser utilizado en la fabricación de productos. El proceso de obtención del hierro consta de varios pasos:

1. Se muelen, en primer lugar, las rocas que forman el mineral.
2. Las piedras, una vez pulverizadas, se lavan con agua y se bate por medio de aire a presión. De esta forma, las burbujas arrastran todo el polvo y las pequeñas piedras que hayan quedado flotando (ganga), mientras que el hierro, al ser más pesado, se deposita en el fondo (mena). Se ha separado la mena de la ganga.
3. El material que se obtiene posee una concentración de hierro muy alta (70 %).
4. Para llegar a obtener hierro de mayor pureza hay que **refinar** este material. Para ello, el material obtenido después de triturar y lavar los minerales debe llevarse al **alto horno**. El alto horno se encargará de transformar el mineral de hierro en un metal llamado **arrabio**, que contiene un **90% de hierro**.
5. Un **alto horno** es una instalación que recibe este nombre por sus grandes dimensiones, ya que puede llegar a tener una altura de 80 metros. Por la parte superior del horno se introduce **la mena de hierro y otros materiales (carbón y fundentes)**, que, a medida que va descendiendo y por efecto de las altas temperaturas, se descompone en los distintos materiales que lo forman.
6. En la parte inferior del alto horno, por un lado se recoge un metal líquido llamado **arrabio** (material con un 90% de contenido en hierro) y, por otro, la **escoria** o material de desecho.
7. El arrabio tiene un alto contenido en carbono que hay que eliminar. Esto se hace en unos recipientes llamados **convertidores**.
8. En los convertidores se introduce el arrabio, chatarra (que al fin y al cabo es acero desechado) y se inyecta oxígeno para eliminar carbono. Del convertidor sale **acero** y más escoria que se desecha.

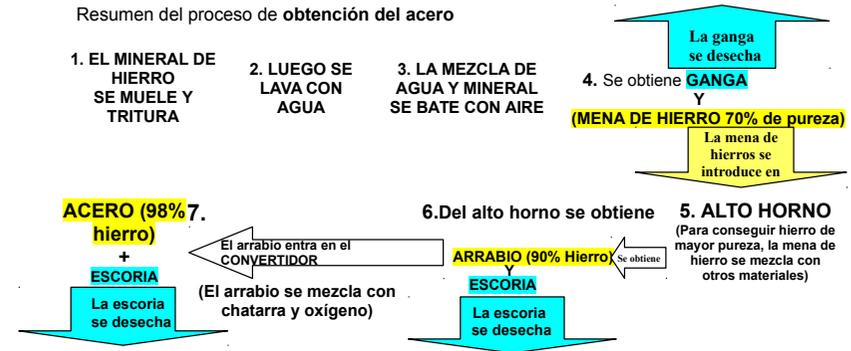


Esquema de funcionamiento de un alto horno.



Alto horno para obtener arrabio (Hierro en un 90%) En el convertidor se introduce arrabio para obtener acero (99% hierro)

Resumen del proceso de obtención del acero



Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

28. ¿Qué nombre recibe la industria encargada de extraer los metales de los minerales?
29. Explica qué es la siderurgia.
30. ¿Para que se emplea un alto horno?

Como ya se comentó anteriormente, el hierro puro apenas tiene utilidad industrial. Se emplean sus aleaciones: **el acero y el metal fundición**. Veamos como son:

El acero

De todas las aleaciones del hierro que se emplean en la industria, la más importante y utilizada en las industria es, sin duda, el acero. A la fabricación de este material se destina alrededor del 75% del arrabio que se produce en los altos hornos.



Puente fabricado de acero

El acero es una aleación de hierro con una **pequeña cantidad de carbono (entre el 0,1 y el 1,7 %)** y cantidades aún menores de otros elementos dependiendo del tipo de acero que se quiere producir. Estos elementos le confieren una serie de **propiedades** como, por ejemplo, buena elasticidad, tenacidad, resistencia mecánica, ductilidad, maleabilidad y dureza, aunque presenta baja resistencia a la oxidación. Además, el acero se puede **soldar** muy bien y se puede **forjar**.



La torre Eiffel está fabricada con acero

La industria siderúrgica fabrica dos tipos de acero: el **acero ordinario** y **los aceros especiales**.

1. El **acero ordinario** o "**puro**" es el que solamente lleva en su composición hierro y carbono, y se emplea para fabricar piezas y maquinaria de todo tipo, como tornillos y clavos, vías para tren...

La industria produce distintos tipos de acero con diferentes propiedades, adecuados a cada diferente aplicación. Si se aumenta el porcentaje de carbono en la aleación produce un aumento de la dureza, pero también de la fragilidad, y una disminución en la ductilidad y la maleabilidad.

2. Los **aceros especiales** se fabrican para proporcionarles otras propiedades a los aceros ordinarios, ya sean mecánicas o tecnológicas. Se fabrican añadiendo a la aleación de hierro-carbono pequeñas proporciones de **otros elementos**, como el cromo, cobalto, manganeso o silicio, entre otros. Se fabrica una enorme variedad de aceros especiales según para qué se aplican. La variedad más conocida del acero especial es el **acero inoxidable**.

El **acero inoxidable**, por ejemplo, además de hierro y carbono, lleva cromo y níquel, que, además de **mejorar muchas de sus características, como la dureza**, lo hacen resistente a la **corrosión**, por lo que mantiene su aspecto brillante. Este tipo de acero es el más utilizado en la industria química, automovilística y aeronáutica, y también para la fabricación de menaje de cocina, instrumental quirúrgico y científico.

El metal fundición

El metal fundición es una aleación de hierro con un contenido en carbono **superior al 1,7%, aunque menor a un 6,67%**. Se obtiene directamente a partir del arrabio procedente del alto horno, tras dejarlo enfriar en moldes, de ahí su nombre.

El metal fundición es un material más **duro** que el acero, pero mucho más frágil, por eso es poco dúctil y maleable y tampoco se puede **forjar**, por lo que debe someterse a tratamientos posteriores que mejoran sus cualidades. Por otra parte, es más **resistente a la oxidación que el acero**, aunque no se puede soldar. Si al hierro se le añade un porcentaje de carbono superior al 6,67% se obtiene un metal inútil, porque es demasiado frágil y quebradizo.



Como el metal fundición es muy frágil y no se puede forjar, **todas** las piezas de este metal **se fabrican** dejando enfriar el metal líquido **en moldes**. Por eso, las piezas del metal fundición suelen ser grandes y con formas complicadas. Se utiliza para fabricar elementos de soporte, carcasas, tapas de alcantarillas, etc.

EJERCICIOS (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno aquellos sin asterisco, no olvides los enunciados)

31. (*) Completa la tabla que clasifica los metales férricos

Los metales férricos se clasifican en tres grandes grupos		
1.	2.	3.
	Componentes:	Componentes:
	Es una aleación de () y una pequeña cantidad de () de entre un y un %	Es una aleación de () y una cantidad mayor de () de entre un y un %

32. (*) Si tuvieses un metal que contiene hierro y un 3% de carbono ¿De qué metal se trataría? _____ ¿y si en lugar de un 3% tuviese sólo un 1% de carbono? _____

33. (*) Completa la siguiente tabla en la que se establece las propiedades del hierro dulce, acero y metal fundición. Indica también, aplicaciones prácticas.

Metal Férrico	Componentes y Porcentaje en %	Propiedades	Aplicaciones
Hierro dulce			
Acero			
Metal Fundición			

34. (*) Los aceros se clasifican en dos grandes grupos. ¿Cuáles son? ¿En qué se diferencian?

35. (*) ¿Que propiedades cambian en el acero si se le aumenta el porcentaje de carbono?

36. (*) ¿Qué es el acero inoxidable? ¿Qué lo hace especial?

37. (*) Completa las siguientes frases:

- La ciencia que estudia todos los procesos de obtención del hierro es _____
- El acero es una aleación de _____ (un metal) con más del 0,1% y menos del 1,7% de _____.
- La _____ de hierro con más del 1,7% y menos del 6,6% de _____ recibe el nombre de _____.
- Es el producto final obtenido al mezclar MENA de hierro, carbón y fundentes en el alto horno _____
- Los metales _____ son el hierro y sus _____.
- Los metales no férricos son aquellos que _____.
- Una aleación se define como _____.
- El acero inoxidable es un acero especial que, además de llevar hierro y carbono (como todos los aceros) lleva otros metales como: _____.
- Si aumentamos el porcentaje de carbono del acero, este se vuelve más _____ y _____ pero al mismo tiempo disminuye la _____.

38. (*) El siguiente párrafo trata de explicar los pasos que hay que dar (una vez que hemos obtenido el arrabio) para obtener el acero. Rellena los huecos incorporando las palabras siguientes en los huecos que faltan:

convertidor, convertidor, chatarra, oxígeno, arrabio, escoria, chatarra

Al proceso de obtención del acero se le denomina afino, y pasamos a explicarlo a continuación:

Nada más obtener el _____ en el alto horno se introduce dentro de un recipiente llamado _____, junto con más _____. Se inyecta _____ a través de una lanza a presión, con lo que se consigue quemar el exceso de carbono. Después, se inclina parcialmente el _____ de forma que eliminamos la _____ que se había quedado arriba, y una vez eliminada ya solo nos quedaría en el interior acero, ahora volcamos totalmente el recipiente para obtenerlo.

39. (*) De cada serie de palabras entre paréntesis **marca** la adecuada para que la frase sea correcta:

- ✓ El metal fundición tiene un (mayor/menor) contenido en carbono que el acero; con un contenido en carbono entre el 1,76 y el 6,67%.
- ✓ El hierro dulce pertenece al grupo de los metales (férricos/no férricos), y es un material (duro/blando).
- ✓ El acero posee (más/menos) carbono que el metal fundición y (más/menos) que el hierro dulce.
- ✓ La aleación hierro-carbono con un contenido de entre un 0,1 y un 1,76% en carbono se denomina (acero/metal fundición/grafito).
- ✓ Por sus buenas propiedades mecánicas, (el acero/el hierro dulce/el metal fundición) es el material metálico más empleado.
- ✓ El arrabio se obtiene en (convertidores/acerías/altos hornos).
- ✓ En los convertidores se obtiene (arrabio/acero/metal fundición/hierro dulce)
- ✓ El acero inoxidable es una aleación (férrica/no férrica) que lleva, además de hierro y carbono, otros metales como (níquel/cobre/aluminio/cromo).

BLOQUE II. MÁQUINAS Y MECANISMOS

A. Introducción.

El ser humano necesita realizar trabajos que sobrepasan sus posibilidades: mover rocas muy pesadas, elevar coches para repararlos, transportar objetos o personas a grandes distancias, realizar muchos cálculos de manera rápida, hacer trabajos largos y repetitivos o de gran precisión, congelar alimentos, etc.

Para solucionar este problema se inventaron las **MÁQUINAS**.

La función de las máquinas es **reducir el esfuerzo** necesario para realizar un trabajo. En este tema nos centraremos en las máquinas que reducen el **esfuerzo mecánico**, las cuales tienen elementos móviles.

Ejemplos de máquinas son la grúa, la excavadora, la bicicleta, el cuchillo, las pinzas de depilar, los montacargas, las tejedoras, los robots, etc.



Fig 1: Máquina de escribir



Fig 2: Excavadora



Fig 3: Cortauñas

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

- Las tres máquinas de las figuras anteriores nos ayudan a realizar trabajos reduciendo esfuerzos. Indica el trabajo que pueden hacer, que el ser humano no puede hacer por sí mismo.
- Menciona al menos cinco máquinas distintas a las tres anteriores e indica qué tipo de trabajos realizan, que el ser humano no puede hacer por sí mismo.

En general, las máquinas reciben la energía (fuerza o movimiento) de la **fuerza motriz** (gasol, el esfuerzo muscular, etc.) y lo utilizan para realizar la función para la que fueron creadas.

- Indica cuál es la **fuerza motriz** de las siguientes máquinas: coche, bicicleta, avión, cortauñas, molino de viento, noria hidráulica, batidora eléctrica.

Para poder utilizar adecuadamente la energía proporcionada por el motor, las máquinas están formadas internamente por un conjunto de dispositivos llamados **MECANISMOS**.

Los mecanismos son **las partes de las máquinas** encargadas de **transmitir o transformar** la energía que proporciona la fuerza motriz al elemento motriz (movimiento de entrada), para que pueda ser utilizada por los elementos conducidos de salida (que tienen un movimiento de salida) que hacen que las máquinas funcionen.

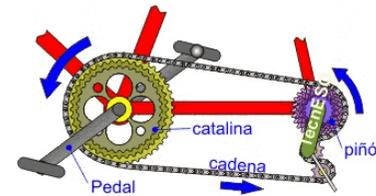
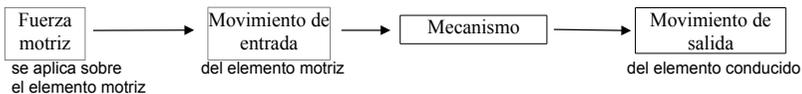


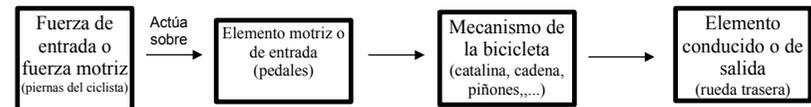
Fig 4: El mecanismo de la bicicleta (cadena) permite comunicar la fuerza motriz proporcionada por el ciclista desde el plato donde está la catalina con los pedales al plato de la rueda trasera donde están los piñones.

En todo mecanismo resulta indispensable un **elemento motriz (entrada)** que origine el movimiento gracias a una **fuerza motriz** (que puede ser un muelle, una corriente de agua, nuestros músculos, un motor eléctrico...). El movimiento originado por el motor se **transforma** y/o **transmite** a través de los mecanismos a los **elementos conducidos (salida)** (ruedas, brazos mecánicos...) realizando, así, el trabajo para el que fueron construidos.

En la figura 4 se observa el mecanismo de la bicicleta: en este caso, **elemento motriz (elemento de entrada)** lo representan los **pedales**, que recibe una fuerza motriz por parte de las piernas del ciclista. El **elemento conducido (elemento de salida)** es la **rueda trasera**, pues es lo que recibe finalmente el movimiento. Observa el esquema...

(elemento de salida) es la rueda trasera, pues es lo que recibe finalmente el movimiento. Observa el esquema...

En una bicicleta:....



En estos mecanismos los elemento motrices y los conducidos pueden tener tres tipos de movimiento:

- Movimiento **circular** o rotatorio, como el que tiene una rueda.
- Movimiento **lineal**, es decir, en línea recta y de forma continua.
- Movimiento **alternativo**: Es un movimiento de ida y vuelta, de vaivén.

Teniendo en cuenta los tres tipos de movimiento, los mecanismos se pueden dividir, básicamente, en dos grupos:

a) Mecanismos de **transmisión** del movimiento.

b) Mecanismos de **transformación** del movimiento.

a) Los mecanismos de transmisión son aquellos en los que el elemento motriz (o de entrada) y el elemento conducido (o de salida) tienen **el mismo** tipo de movimiento.

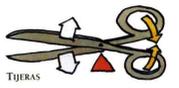
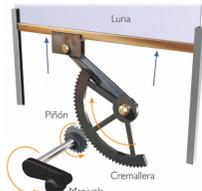
Por ejemplo, **el mecanismo de la bicicleta** es de transmisión puesto que el elemento motriz tiene movimiento circular (los pedales) y el elemento conducido tiene también movimiento circular (la rueda trasera).

b) Los mecanismos de transformación son aquellos en los que el elemento motriz y el conducido tienen **distinto** tipo de movimiento.

Por ejemplo, **el mecanismo que hace subir una persiana con una manivela** es de transformación, puesto que el elemento motriz (la manivela) tiene movimiento circular, pero el elemento conducido (la persiana) tiene movimiento lineal.

4. (*) Identifica los elementos motrices, también llamados elementos de entrada, (M) y los elementos conducidos, también llamados elementos de salida (C) en las siguientes máquinas simples y mecanismos. Así mismo, identifica el tipo de movimiento que tiene cada elemento. Si coinciden, es de transmisión, si no coinciden, es de transformación. Te pongo un ejemplo con un cortauñas.

Máquina simple o mecanismo	Movimiento del elemento Motriz	Movimiento del elemento conducido	Tipo de mecanismo
	Lineal	Lineal	Transmisión
			
 <p>Sacacorchos</p>			
 <p>Polea simple</p>			
 <p>Abridor de botellas</p>			

 <p>THERAS</p>			
 <p>Mecanismo para elevar un cristal de un coche manualmente</p>			
 <p>Manivela que permite subir o bajar una persiana</p>			
 <p>Tornillo de banco para sujetar</p>			

B. Mecanismos de transmisión del movimiento

Como su nombre indica, transmiten el movimiento desde un punto hasta otro distinto, siendo en ambos casos el mismo tipo de movimiento. Tenemos, a su vez, dos tipos:

- a) **Mecanismos de transmisión lineal:** en este caso, el elemento de entrada y el de salida tienen movimiento lineal.
- b) **Mecanismos de transmisión circular:** en este caso, el elemento de entrada y el de salida tienen movimiento circular.

Nombre del Mecanismo	Tipo de mecanismo
Palanca	Mecanismos de transmisión lineal
Sistema de poleas	
Sistema de poleas con correa	Mecanismos de transmisión circular
Sistema de ruedas de fricción	
Sistema de engranajes	
Engranajes con cadena	
Tornillo sinfín	

I. Palanca

Es un sistema de **transmisión lineal**. La palanca es una barra rígida que gira en torno a un **punto de apoyo o articulación**. En un punto de la barra se aplica una fuerza **F** con el fin de vencer una resistencia **R**.

La ley de la palanca dice: Una palanca está en equilibrio cuando el producto de la fuerza **F**, por su distancia **B_F**, al punto de apoyo es igual al producto de la resistencia **R** por su distancia **B_R**, al punto de apoyo.

$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

Hay tres tipos de palanca según donde se encuentre el **punto de apoyo**, la fuerza **F** y la resistencia **R**.

- 1. Palancas de primer grado
- 2. Palancas de segundo grado
- 3. Palancas de tercer grado

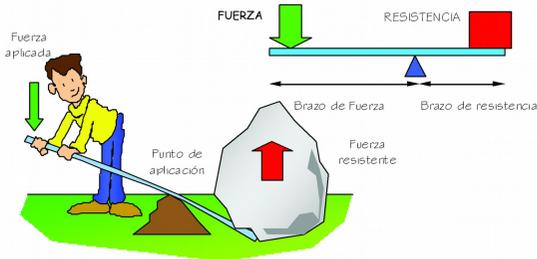


Fig 5. El niño representa la fuerza y la piedra la resistencia

Tipos de Palanca

Primer grado

El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza aplicada y la resistencia.

El efecto de la fuerza aplicada puede verse aumentado o disminuido.

Segundo grado

La resistencia se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada.

El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve aumentado ($B_F > B_R$).

Tercer grado

La fuerza aplicada se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia.

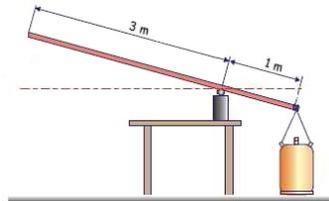
El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve disminuido ($B_F < B_R$).

Según la palanca, algunas nos dan **ventaja mecánica** y otras no. Una palanca nos da ventaja mecánica si con ella hacemos menos esfuerzo al intentar vencer la resistencia.

Las palancas de primer grado proporcionan ventaja mecánica sólo si el punto de apoyo está más cerca de la resistencia que del punto donde se aplica la fuerza.	Las palancas de segundo grado siempre proporcionan ventaja mecánica , puesto que la fuerza aplicada siempre es menor que la resistencia que se desea vencer.	Las palancas de tercer grado nunca proporcionan ventaja mecánica puesto que la fuerza aplicada siempre es mayor que la resistencia que se desea vencer.
--	--	---

Vamos a hacer en clase un ejercicio con la LEY DE LA PALANCA...

6. (*) Imagina que desea levantar la bombona de butano aplicando una fuerza en el otro extremo de la palanca que puede ver en la figura inferior. Las bombonas pesan 25 kg. Ahora responde a la siguiente pregunta



- a) ¿De qué grado es la siguiente palanca?
- b) ¿Nos da ventaja mecánica? _____ ¿Por qué?

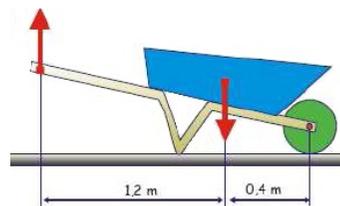
- c) Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (F) y la resistencia (R)
- d) Indica el valor de la resistencia: **R =**
- e) Indica el valor del brazo de la fuerza aplicada: **B_F =**
- f) Indica el valor del brazo de la resistencia: **B_R =**
- g) Calcula el valor de la fuerza aplicada (F) e indicar si la palanca nos da ventaja.

Fórmula →

Resultado: F =

Operación →

7. (*) Ahora tienes una carretilla de obra que contiene una carga de arena de 60 kg como puedes ver en la figura. Ahora responde a la siguiente pregunta



- a) Indica el grado de la palanca y si nos da ventaja mecánica.
- b) Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (F) y la resistencia (R)
- c) Valor de la resistencia: **R =**
- d) Valor del brazo de la fuerza aplicada: **B_F =**
- e) Valor del brazo de la resistencia: **B_R =**
- f) Calcula el valor de la fuerza que debes hacer para levantar la arena.

Fórmula →

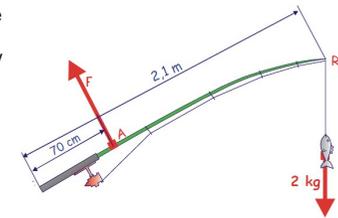
Resultado: F =

Operación →



8 (*) Con una caña de pescar hemos pescado un cherne de 2 kg.

a) Indica qué grado de palanca tiene la caña de pescar y si nos da ventaja mecánica.



- b) Valor de la resistencia, **R =**
- c) Valor de la fuerza aplicada, **F =**
- d) Señala en el dibujo el punto de apoyo
- e) Valor del brazo de la fuerza aplicada, **B_F =**
- f) Valor del brazo de la resistencia, **B_R =**
- g) Calcula el valor de la fuerza que debes hacer para levantar el pescado e indica si nos da ventaja mecánica

Fórmula →

Resultado: F =

Operación →

h) Si la posición de las manos fuera la misma, pero estuviéramos empleando una caña de pescar de 5 m de longitud ¿Qué esfuerzo tendríamos que realizar?

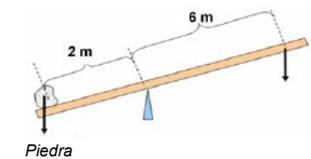
Fórmula →

Resultado: F =

Operación →

9. (*) ¿De qué grado es dicha palanca?

Indica si nos da ventaja mecánica y por qué.



Si hago una fuerza de 30 kgf para levantar una piedra, calcula el peso de la piedra.

Fórmula →

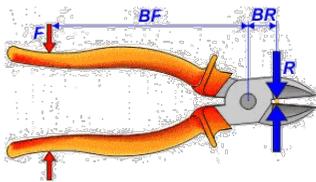
Resultado: R =

Operación →



10. (*) Con los alicates de la figura se quiere cortar un cable que opone una resistencia equivalente a 20 Kgf. El brazo de la fuerza tiene una longitud de 20 cm y la fuerza que debo hacer para cortar el cable es de 1 kgf. Responde a las siguientes preguntas:

- a) ¿De qué grado es la palanca mostrada?
- b) ¿Nos da ventaja mecánica?



c) Calcular la longitud del brazo de la resistencia.

Fórmula →

Operación →

Resultado: $B_R =$

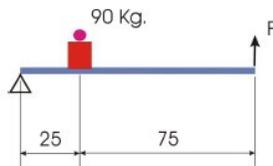
11. (*) Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada. Indica el grado de la palanca.

Fórmula →

$B_F =$ $B_R =$

Operación →

La palanca es de _____ grado



Resultado: $F =$

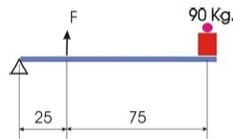
12. (*) Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada. Indica el grado de la palanca.

Fórmula →

$B_F =$ $B_R =$

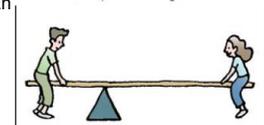
Operación →

La palanca es de _____ grado



Resultado: $F =$

13. (*) En este balancín el punto de apoyo no está en el centro. En el brazo más corto, que mide dos metros de longitud, se sienta un chico que pesa 45 kgf. ¿A qué distancia del punto de apoyo se debe sentar la niña, si ésta pesa 30 kgf?



Fórmula →

$B_F =$ $R =$

Operación →

La palanca es de _____ grado

Resultado: $B_R =$

14. (*) Calcular la fuerza que tendremos que realizar para mover un objeto de 100 Kgf con una palanca de primer grado sabiendo que los brazos de la resistencia y de la fuerza son 50 cm y 150 cm, respectivamente.

Fórmula →

Operación →

Resultado: $F =$

15. (*) **Elige la respuesta correcta**

I. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 3º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|--|--|
| a) Nunca. | c) Siempre |
| b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |

II. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 1º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|--|--|
| a) Nunca. | c) Siempre |
| b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |

III. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 2º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|--|--|
| a) Nunca. | c) Siempre |
| b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |

IV. Una palanca de 2º grado permite.....

- | | |
|---|---|
| a) Reducir la fuerza necesaria para vencer una resistencia. | c) Aumentar la fuerza necesaria para vencer una resistencia |
| b) Ambas cosas. | |

V. Para que con una palanca nos cueste poco vencer una resistencia, el punto de apoyo deberá situarse....

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| a) Lejos de la resistencia . | c) Cerca de la resistencia. |
| b) En un extremo de la palanca. | d) En el centro de la palanca. |

II. Sistemas de poleas

Una polea es una rueda con una ranura que gira alrededor de un eje por la que se hace pasar una cuerda que permite vencer una **resistencia R** de forma cómoda aplicando una **fuerza F**. De este modo podemos elevar pesos hasta cierta altura. Es un sistema de **transmisión lineal**, pues el movimiento de entrada y salida es lineal. Tenemos tres casos:

Polea fija:

La polea fija, como su nombre indica consta de una sola polea fija a algún lugar. La fuerza F que debo aplicar para vencer una resistencia R es tal que:

$$\text{Fuerza} = \text{Resistencia}$$

Así, si quiero levantar 40 kg de peso, debo hacer una fuerza de 40 kgf. No gano nada, pero es más cómodo.

3. Polea simple móvil

Es un conjunto de dos poleas, una de las cuales es fija y la otra móvil. En una polea móvil la fuerza F que debo hacer para vencer una resistencia R **se reduce a la mitad**. Por ello, este tipo de poleas permite elevar más peso con menos esfuerzo.

$$F = \frac{R}{2}$$

Así, si quiero levantar 40 kg de peso, me basta hacer una fuerza de 20 kgf. En definitiva: Una polea móvil divide por dos la fuerza realizada, pero es necesario recoger el doble de cuerda.

4. Polipasto

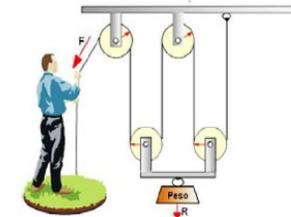
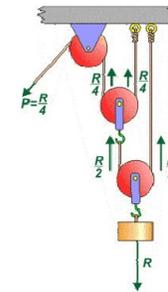
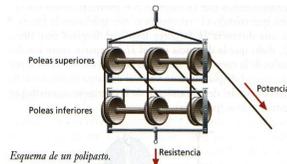
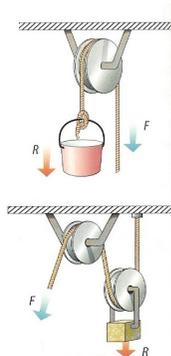
A un conjunto de **dos o más poleas se le llama polipasto**.

En un polipasto, si quiero vencer una resistencia R debo hacer una fuerza mucho menor, de modo que

El polipasto está constituido por dos grupos de poleas:

- **Poleas fijas:** son poleas inmóviles, porque están fijas a un soporte.
- **Poleas móviles:** son poleas que se mueven.

A medida que aumentamos el número de poleas en un polipasto, el mecanismo es más complejo, pero permite reducir mucho más el esfuerzo necesario para levantar una carga. Los polipastos se usan para elevar cargas muy pesadas con mucho menor esfuerzo. Veamos dos casos:



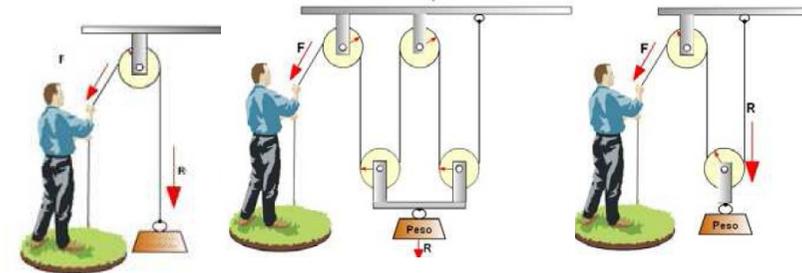
Caso 1: Una sola polea fija y las demás móviles.

Este polipasto tiene una polea fija y dos móviles y permite reducir la fuerza a la cuarta parte ($F=R/4$). Si el polipasto tiene una polea fija y tres móviles, la fuerza se reduce una sexta parte ($F=R/6$). Si son cuatro fijas y cuatro móviles, el esfuerzo se reduce por 8 ($F=R/8$), sin son cuatro móviles, la fuerza se reduce 16 veces ($F=R/16$). En resumen, si el polipasto tiene **UNA SOLA** polea **FIJA** y x poleas móviles, la fuerza se reduce por x. Ejemplo: Si tienes 10 poleas móviles ($X=10$), la fuerza se reduce $10^2 = 1024$ veces

Caso 2: Hay tantas poleas móviles como fijas.

Este es otro caso de polipasto que contiene dos poleas móviles y dos poleas fijas que permite reducir el esfuerzo a la cuarta parte ($F=R/4$). Si el polipasto tuviese tres poleas fijas y tres móviles, el esfuerzo se reduce a una sexta parte ($F=R/6$). Si son cuatro fijas y cuatro móviles, el esfuerzo se reduce por 8 ($F=R/8$) y así sucesivamente. En resumen, si el polipasto tiene el mismo número de poleas fijas que móviles, basta contar todas las poleas y sabrás por cuando se reduce el esfuerzo para levantar el peso.

16. (*) Calcula la fuerza mínima que tendremos que hacer para levantar un cuerpo de 160 kg con los siguientes poleas y polipastos. **Indica cuáles son las poleas fijas (F) y cuáles son móviles (M).**



Fórmula →

Fórmula →

Fórmula →

Operación →

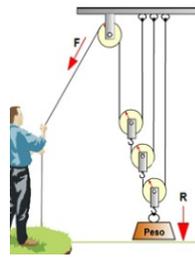
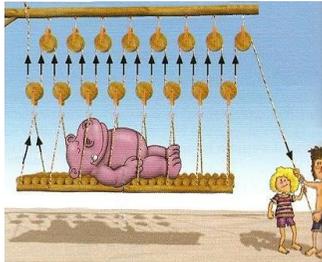
Operación →

Operación →

Resultado →

Resultado →

Resultado →



Fórmula →

Fórmula →

Fórmula →

Operación →

Operación →

Operación →

Resultado →

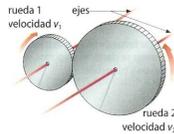
Resultado →

Resultado →

17. Dibuja un polipasto de 8 poleas (4 móviles y 4 fijas) ¿Qué fuerza tendremos que hacer para elevar un peso de 160 Kg. usando este polipasto?

III. Sistema de ruedas de fricción

Consisten en dos ruedas que se encuentran en contacto. Es un sistema de transmisión circular. Pues la rueda de entrada (motriz) transmite el movimiento circular a una rueda de salida (conducida). El sentido de giro de la rueda conducida es contrario al de la rueda motriz y, siempre, la rueda mayor gira a menor velocidad que la otra. No están muy extendidas porque son incapaces de transmitir mucha potencia, pues se corre el riesgo de que patinen las ruedas.

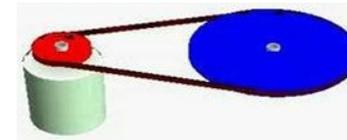
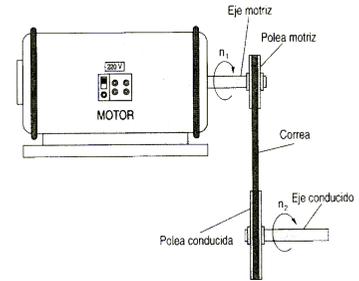


Aplicación de la rueda de fricción: La dinamo.

La dinamo es un dispositivo que se emplea para que las bicicletas dispongan de faros eléctricos. La rueda delantera de la bici mueve a su vez una pequeña rueda acoplada a la dinamo, que permite generar energía eléctrica para el faro. Seguramente tu bici lo tiene.

IV. Sistemas de poleas con correa.

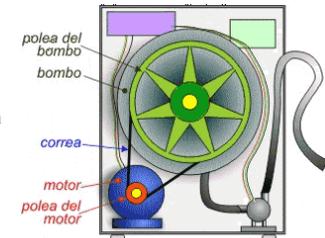
Se trata de dos ruedas situadas a cierta distancia, que giran a la vez por efecto de una correa. Las correas suelen ser cintas de cuero flexibles y resistentes. En la figura de la derecha se observa un ejemplo. La fuerza motriz proporciona un motor que mueve una polea motriz (elemento de entrada) que, gracias a una correa, mueve una polea conducida (elemento de salida). Como ambas poleas tienen movimiento circular, este mecanismo de transmisión es circular.



Motor con polea motriz polea conducida

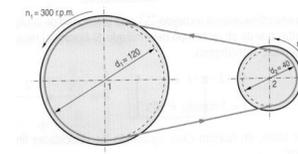
Según el tamaño de las poleas tenemos dos tipos:

1. **Sistema reductor de velocidad:** En este caso, la velocidad de la polea conducida (o de salida) es menor que la velocidad de la polea motriz (o de entrada). Esto se debe a que la polea conducida es mayor que la polea motriz.



Transmisión de movimiento en una lavadora. Ejemplo de aplicación de un reductor.

2. **Sistema multiplicador de velocidad:** En este caso, la velocidad de la polea conducida es mayor que la velocidad de la polea motriz. Esto se debe a que la polea conducida es menor que la polea motriz.

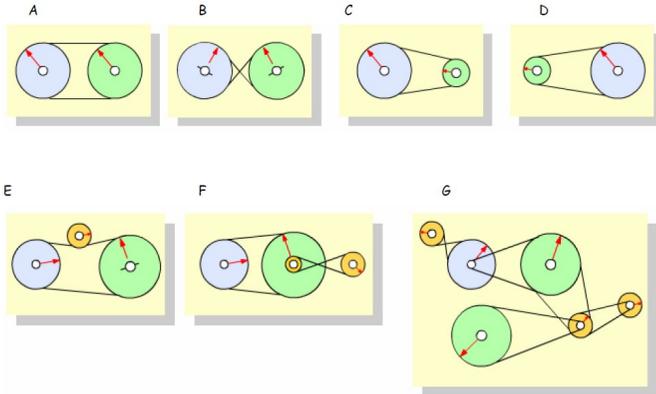


Polea de entrada o motriz

La velocidad de las ruedas se mide normalmente en revoluciones por minuto (rpm) o vueltas por minuto.

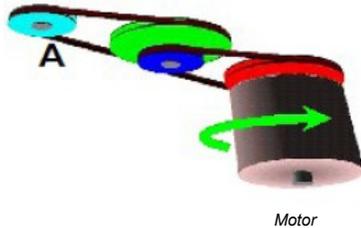
Polea de salida o conducida

18. (*) Indica el sentido de giro de todas las poleas, si la polea motriz (la de la izquierda) girase en el sentido de las agujas del reloj. Indica también si se son mecanismos reductores o multiplicadores de la velocidad



19. A (*) En el siguiente montaje el motor gira en el sentido indicado por la flecha. Selecciona la opción correcta.

- I) ¿En qué sentido girará la polea A?
- > En el del motor
 - > En sentido contrario al del motor
- II) La velocidad de giro de la polea A es....
- > Mayor que la de giro del motor
 - > Igual que la de giro del motor
 - > Menor que la de giro del motor
 - > No se puede determinar.

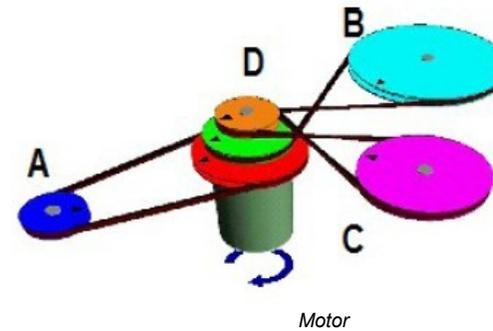


Motor

19. B (*) En el siguiente mecanismo la potencia total del motor se distribuye a tres árboles conducidos distantes (A,B y C), mediante transmisiones por correa.

- I) Para cada una de las poleas indica en el dibujo en qué sentido girarán (si en el mismo, o en el sentido contrario que el motor).
- II) Para las poleas A, B,C y D indica si la velocidad de giro será **igual, mayor o menor** que la del motor.

- Polea A: Polea C:
 Polea B: Polea D:



Motor

Definición: Definimos **la relación de transmisión (i)** como la relación que existe entre la velocidad de la polea de salida (n_2) y la velocidad de la polea de entrada (n_1).

$$i = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{Fórmula de la relación de transmisión}$$

La relación de transmisión, como su nombre indica, es una relación de dos cifras, no una división.

Ejemplo 1 : Supongamos un sistema reductor de modo que

- n_1 = velocidad de la polea motriz (entrada) es de 400 rpm.
- n_2 = velocidad de la polea motriz (entrada) es de 100 rpm.

En este caso, la relación de transmisión es (tras simplificar): $i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4}$

Una relación de transmisión 1:4 significa que **la velocidad de la rueda de salida es cuatro veces menor que la de entrada, o lo que es lo mismo, por cada vuelta que gira la rueda de salida, la rueda de entrada gira cuatro vueltas.**

Ejemplo 2 : Supongamos un sistema multiplicador de modo que

n_1 = velocidad de la polea motriz (entrada) es de 100 rpm.
 n_2 = velocidad de la polea conducida (salida) es de 500 rpm.

En este caso, la relación de transmisión es: $i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{500}{100} = 5$

Una relación de transmisión 5:1 significa que **la velocidad de la rueda de salida es cinco veces mayor que la de entrada, o lo que es lo mismo, por cada cinco vueltas que gira la rueda de salida, la rueda de entrada gira solo una vuelta.** Nota que la relación es 5/1 y no 5, pues ambos números nunca deben dividirse entre sí (todo lo más simplificarse).

La relación de transmisión también se puede calcular teniendo en cuenta el tamaño o diámetro de las poleas.

$$i = \frac{d_1}{d_2}$$

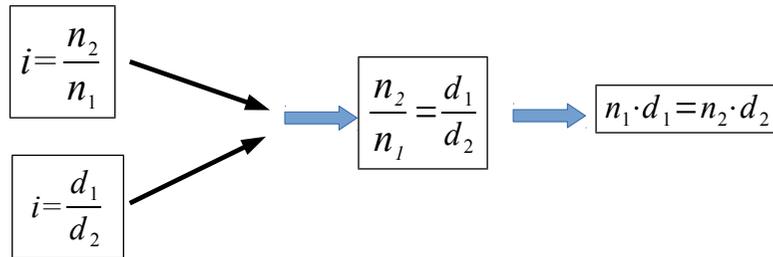
Fórmula de la relación de transmisión (sólo para las poleas con correa)

donde...

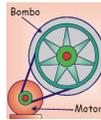
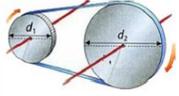
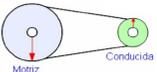
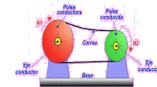
d_1 = diámetro de la polea motriz (entrada).

d_2 = diámetro de la polea conducida (salida).

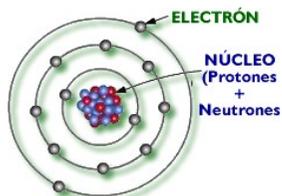
Si combinamos la primera y la segunda fórmula de la relación de transmisión:



20. (*) Completa la siguiente tabla

Caso	Sistema de poleas con correa	Cálculo de la relación de transmisión (i)	Explicación	Indicar si es multiplicador o reductor de velocidad
1.	$d_1 = 20 \text{ cm}$ $d_2 = 60 \text{ cm}$ 			
2.	$d_1 = 50 \text{ cm}$ $d_2 = 10 \text{ cm}$ 			
3.	 $d_1 = 8 \text{ cm}$ $d_2 = 32 \text{ cm}$			
4.	$n_1 = 1800 \text{ rpm}$ $n_2 = 1200 \text{ rpm}$ 			
5.	 $n_1 = 1000 \text{ rpm}$ $n_2 = 4000 \text{ rpm}$			
6.	 $n_1 = 1000 \text{ rpm}$ $n_2 = 1500 \text{ rpm}$			

Bloque III: Electricidad



Para poder entender los fenómenos eléctricos debemos conocer cómo está constituida la materia. La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas **átomos**, que vendría a ser la unidad básica y más pequeña de la materia. A su vez, los átomos están constituidos por **electrones** que se mueven alrededor de un núcleo, constituido por **protones** y **neutrones**. Los protones y los electrones tienen una propiedad conocida como carga eléctrica. Esta propiedad es la responsable de que ocurran los fenómenos eléctricos.

Mientras que los neutrones no poseen carga eléctrica, la carga de un electrón es igual a la carga eléctrica de un protón, pero de distinto signo:

- Los **electrones** tienen **carga negativa**.
- Los **protones** poseen **carga positiva**.

Los responsables de todos los fenómenos eléctricos son los **electrones**, porque pueden escapar de la órbita del átomo y son mucho más ligeros que las otras partículas.

En general, los **materiales son neutros**; es decir, los átomos del material contienen el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando cuerpos con cargas positivas (con defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones), pudiendo actuar sobre otros cuerpos que también están cargados. Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir, para electrizarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones.

En resumen,

- Si un cuerpo está **cargado negativamente** es porque sus átomos han **ganado electrones**. Tiene un **exceso de electrones**.
- Si un cuerpo está **cargado positivamente** es porque sus átomos han **perdido electrones**. Tiene un **defecto de electrones**.

Una característica de las cargas, es que las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las cargas con diferente signo se atraen (tal y como muestra la figura).

Todas las cosas están formadas por átomos

Átomo neutro

+ 1 electrón

- 1 electrón

negativo (exceso de electrones)

positivo (defecto de electrones)

● Electrón (-)

● Núcleo (+)

Ejercicios

1. (*) Indica la carga total de los átomos (positiva o negativa) que poseen las siguientes partículas:

- 8 protones y 6 electrones
- 20 protones y 18 electrones
- 13 protones y 10 electrones
- 17 protones y 18 electrones

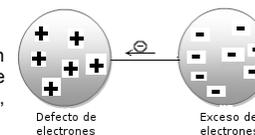


Si frotamos un bolígrafo con nuestro jersey de lana, veremos que este es capaz de atraer pequeños trozos de papel. Decimos que el bolígrafo se ha electrizado.

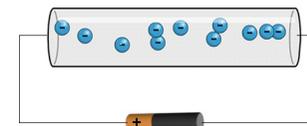


Si conecto un cuerpo cargado negativamente con otro cargado positivamente con un cable conductor, las cargas negativas recorren el conductor desde el cuerpo negativo al positivo.

Una vez conectados, los electrones en exceso de uno, serán atraídos a través del hilo conductor (que permite el paso de electrones) hacia el elemento que tiene un defecto de electrones, hasta que las cargas eléctricas de los dos cuerpos se equilibren.



Cuando un cuerpo está cargado negativamente y el otro está cargado positivamente, se dice que entre ellos hay una **DIFERENCIA DE CARGAS**, pero este concepto se conoce más como **tensión eléctrica o voltaje** y se mide en **voltios**. La tensión se representa con la letra **V**, al igual que su unidad, **el voltio**.



Al movimiento de electrones por un conductor se le denomina **corriente eléctrica**.

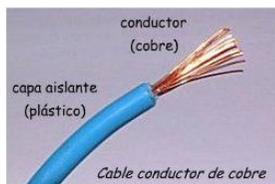
Conclusión: Para que se establezca una corriente eléctrica entre dos puntos, es necesario que entre los extremos del conductor **exista una diferencia de cargas**, es decir, mientras mayor sea la **tensión** en los extremos de la pila, mayor será la **fuerza con la que se desplazan los electrones por el conductor**.

Esta diferencia de cargas **la podemos encontrar en una pila**, que tiene dos puntos con diferencias de cargas (el polo positivo y el polo negativo). Si conectamos un cable conductor entre los polos, se establecerá una corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la **tensión eléctrica (en Voltios)**, con más **fuerza recorrerán los electrones el conductor**. Por eso, se suele definir la **tensión eléctrica** como la fuerza con la que circulan los electrones desde un punto hasta otro. **Por tanto, si no hay tensión entre dos puntos no habrá corriente eléctrica.**

Un material **conductor** es aquel que permite el paso de la corriente eléctrica, como son el **cobre** o el **aluminio**, mientras que un material **aislante** no permite el paso de la corriente eléctrica, como lo son el **plástico** o la **madera**.

Hay otro concepto que no hay que confundir con el de tensión: se trata de la **intensidad de la corriente eléctrica**.

Un cable puede llevar más o menos corriente, y eso se sabe conociendo la **intensidad de la corriente eléctrica**, es decir, la **cantidad de electrones que circulan por un cable conductor cada segundo**. **Cuanto mayor sea el número de electrones que pase por el cable cada segundo, mayor será la intensidad de la corriente**.



La intensidad de la corriente se representa con la letra **I**, y se mide en **Amperios (A)**.

En cualquier conductor las cargas encuentran una oposición o **resistencia** a su movimiento. Las cargas, es decir, los electrones, "tropezan" con los átomos del cable conductor y les cuesta avanzar. Por eso, hay unos materiales mejores conductores que otros. Por ejemplo: el cobre es un excelente conductor eléctrico, porque ofrece una baja resistencia al paso de la corriente eléctrica y en cambio el plomo, aunque conduce la corriente, es un mal conductor, porque tiene una resistencia más alta al paso de la corriente eléctrica.

Por eso, se define la **resistencia eléctrica** de una material a la **oposición que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica**.

La resistencia eléctrica se representa con la letra **R**, y se mide en **Ohmios (Ω)**.

Ejercicios

2. (*) Completa la siguiente tabla relativa al átomo

Partículas del átomo	¿En que parte del átomo se encuentra?	Tipo de carga
Electrón	En la órbita del átomo	
		Positiva
	En el núcleo del átomo	

3. (*) Relaciona mediante flechas los términos de las siguientes columnas:

- a) Intensidad de la corriente
b) Resistencia
c) Tensión
d) Corriente eléctrica

1. Cantidad de electrones que circula por un punto determinado de un circuito cada segundo
2. Fuerza con que se mueven los electrones entre dos puntos de un circuito.
3. Oposición que ofrecen los elementos del circuito al paso de corriente.
4. Movimiento de electrones a través de un material conductor

4. (*) Completa la siguiente tabla que relaciona magnitudes y unidades eléctricas

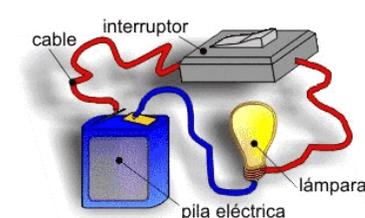
Magnitud eléctrica	Letra con se representa la magnitud	Unidad de medida	Letra con que se representa la unidad
Tensión eléctrica			
Intensidad de corriente			
Resistencia eléctrica			

Ejercicios para hacer en el cuaderno

- ¿Qué partículas del átomo son responsables de los fenómenos eléctricos? Explica por qué.
- ¿Cómo se carga positivamente un cuerpo? ¿Y negativamente?
- ¿Cuándo hay diferencia de cargas entre dos cuerpos?
- ¿Qué pasa si se conecta un cable conductor entre dos cuerpos que tienen diferencias de carga? ¿Y si conectas dos cuerpos en los que no hay diferencias de cargas?
- Diferencias entre materiales conductores y aislantes. Indica un ejemplo de cada.
- ¿Qué es la corriente eléctrica?
- ¿Qué es la tensión eléctrica? ¿En qué unidades se mide?
- ¿Qué es la intensidad de corriente? ¿En qué unidades se mide?
- ¿Qué es la resistencia eléctrica? ¿En qué unidades se mide?
- Si un material tiene una resistencia eléctrica baja. ¿es un mal o un buen conductor de la corriente? Indica un ejemplo.

I. Circuitos eléctricos

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí, por los que circula una corriente eléctrica que sigue un **camino cerrado**, para aprovechar la energía eléctrica.



Para que la corriente circule, el circuito debe estar **CERRADO**

Todo circuito eléctrico se compone, al menos, de unos elementos mínimos (**generador, receptor y conductor**). Sin embargo en la mayoría de los casos los circuitos suelen incorporar otros dispositivos, los **elementos de control** y los de **protección**.



Generadores: Los generadores son los elementos que transforman cualquier forma de energía en energía eléctrica, es decir, los generadores suministran energía eléctrica al circuito.

Proveen al circuito de la necesaria diferencia de cargas entre sus dos polos o bornes (tensión), y además, son capaces de mantenerla eficazmente durante el tiempo suficiente, permitiendo el flujo de electrones.

Ejemplos de ellos son las pilas y baterías y las fuentes de alimentación.

Un generador **consta de dos polos, uno negativo (cátodo) y uno positivo (ánodo)**. No basta con conectar un extremo del conductor al polo negativo del que salen los electrones. Hay que conectar el polo positivo, al que vuelven los electrones. Si cortamos el cable de metal los electrones se detienen en todo.

Cuando ambos polos se unen mediante el hilo conductor, los electrones se mueven a través de él, desde el polo negativo al polo positivo.

Receptores: Los receptores son los elementos encargados de convertir la energía eléctrica en otro tipo de energía útil de manera directa, como la lumínica, la mecánica (movimiento),

En base a eso tenemos:

- **Receptores luminosos:** como bombillas y LEDs.
- **Receptores sonoros:** como timbres y altavoces.
- **Receptores térmicos:** como las resistencias eléctricas que llevan planchas, hornos,....
- **Receptores mecánicos:** como los motores eléctricos.



LED

Conductores: Los conductores son los elementos que conectan los distintos elementos del circuito permitiendo el flujo de electrones. Normalmente son cables.

Para transportar los electrones de un sitio a otro se utilizan cables de metal, normalmente de cobre, y recubiertos de plástico para que los electrones no salgan del cable.

Elementos de control: Son los dispositivos usados para dirigir o interrumpir el paso de la corriente. Los más importantes son los **interruptores, conmutadores y pulsadores**.



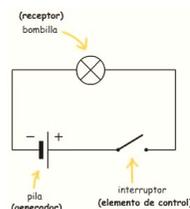
- **Pulsadores:** Permiten o impiden el paso de la corriente eléctrica sólo si se mantienen accionados. Tienen dos puntos de conexión para los cables conductores. Estos puntos se llaman **contactos** o **terminales**.



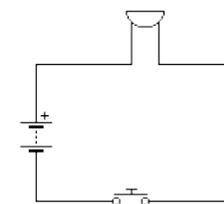
- **Interruptores:** Permiten o impiden el paso de la corriente eléctrica cuando se accionan en un momento dado. Tienen dos contactos, al igual que los pulsadores.



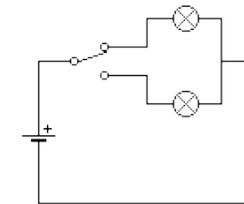
- **Conmutadores:** Permiten desviar la corriente eléctrica cuando se accionan. Tienen **tres** contactos.



Circuito con interruptor para bombilla



Circuito con pulsador para timbre



Circuito con conmutador

Elementos de protección: Son los elementos encargados de proteger al resto de los elementos del circuito de corrientes elevadas o fugas. Los más importantes son los fusibles, interruptores diferenciales y los interruptores magnetotérmicos.



Interruptor magnetotérmico



Interruptor diferencial

	SÍMBOLOS	DISPOSITIVO	FUNCIÓN
GENERADORES			Generan corriente continua
RECEPTORES			Produce luz
			Produce calor y limita el paso de la corriente
			Produce movimiento
			Produce sonido
			Produce sonido
ELEMENTOS DE CONTROL O MANIOBRA			Permite o impide el paso de la corriente
			Permite alternar entre dos circuitos
			Interruptor que permite el paso de la corriente mientras no es accionado, impidiéndolo en caso contrario
			Interruptor que permite el paso de la corriente mientras esté accionado, impidiéndolo en caso contrario
ELEMENTO DE PROTECCIÓN			Protege al circuito

Ejercicios

15. (*) Indica junto a cada elemento el número que identifique el tipo de elemento:

DISPOSITIVO		TIPOS DE DISPOSITIVO
a) Hilo de cobre	h) Zumbador	1. Generador
b) Pila	i) Altavoz	2. Conductor
c) Motor	j) Interruptor diferencial	3. Receptor
d) Interruptor	k) Pulsador	4. Elemento de control
e) Fusible	l) Batería	5. Elemento de protección
f) Lámpara	m) Conmutador	
g) Resistencia		

16. (*) Indica si los siguiente materiales son conductores o aislantes

Aluminio	Plata	Agua salada
Goma	Aire	Porcelana
Madera	Agua pura	Cobre



17. (*) Indica en qué tipo de energía se transforma la electricidad en los siguientes **RECEPTORES**. En algunos se transformará en varios tipos de energía: mecánica (M), térmica (T), sonora (S) y/o luminosa(L). Marca con un X las respuestas correctas.



	M	T	S	L
A.				
B.				
C.				
D.				
E.				

	M	T	S	L
F.				
G.				
H.				
I.				
J.				

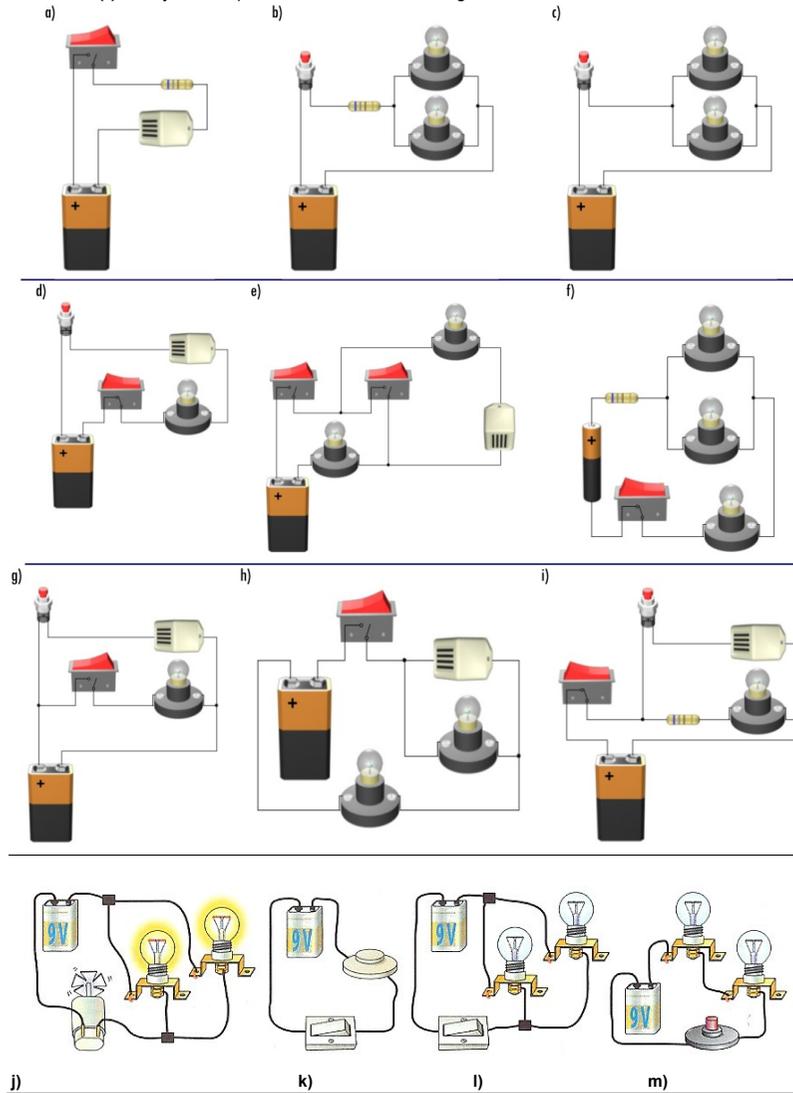
	M	T	S	L
K.				
L.				
M.				
N.				
O.				

18. Indica si las siguientes frases son falsas o verdaderas. Sin son falsas, corrígelas. Hazlo en el cuaderno.

- Los electrones poseen carga positiva.
- Las cargas con mismo signo se atraen, mientras que las cargas con distinto signo se repelen.
- Para que los electrones circulen a lo largo del circuito únicamente se precisa conectar el circuito a uno de los terminales de la pila o batería.
- El cátodo es el polo positivo de una pila y el ánodo el negativo.
- f) Los electrones circulan hacia el polo positivo de la pila o batería.
- En un circuito donde no exista tensión eléctrica no existirá corriente eléctrica.
- La intensidad de corriente es la fuerza con la que circulan los electrones por un circuito.
- Un conmutador es un elemento de control.



19 (*). Dibuja los esquemas simbólicos de los siguientes circuitos en **TU CUADERNO**



II. Asociación de receptores

A. EN SERIE.

Dos o más receptores están asociados en serie cuando están conectados unos a continuación de los otros con el mismo cable. La intensidad que pasa por ellos es la total generada por la pila.

En este tipo de circuitos, la tensión de la pila se reparte entre todos los receptores.



b) EN PARALELO.

Dos o más receptores están en paralelo cuando cada receptor está conectado a los dos hilos que vienen del generador. La corriente que circula por ellos una parte de la que genera la pila.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO:

Los dos hilos que salen del generador van, directamente, cada uno de ellos, a todos los elementos del circuito, en este caso un motor y una bombilla.

Cada una de estos elementos recibe la tensión directamente de la pila, por tanto, la tensión que tiene cada receptor es la misma que la del generador



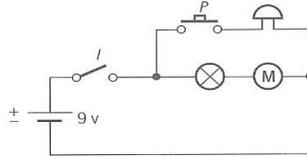
20. (*) Ejercicios sobre montajes

Montaje 1.

a) ¿Qué receptores funcionarán si cerramos el interruptor I?

b) Estando el interruptor abierto. ¿Qué ocurre al cerrar el pulsador P?

c) ¿Cómo hacemos funcionar el timbre?



Montaje 2

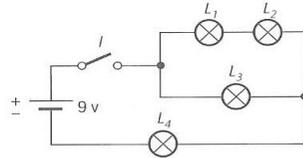
Estando el interruptor cerrado, ¿Qué ocurrirá en cada uno de los siguientes casos?

a) ¿Qué lámpara o lámparas tendrán más brillo?

b) ¿Qué lámparas iluminarán si se funde la L₄?

c) ¿Qué lámparas iluminarán si se funde la L₂?

d) ¿Qué lámparas dejarán de iluminar si se funde la L₃?



Montaje 3

Indica las lámparas que iluminarán en cada uno de los siguientes casos:

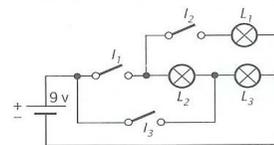
a) Al cerrar solo el interruptor I₁.

b) Al cerrar solo el interruptor I₂.

c) Al cerrar solo el interruptor I₃.

d) Al cerrar los interruptores I₂ e I₃.

e) Al cerrar los interruptores I₁ e I₃.



Montaje 4

Imagina lo que pasará en este circuito si:

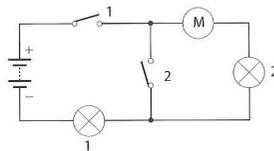
a) Se quema el motor

b) Se funde la lámpara 1

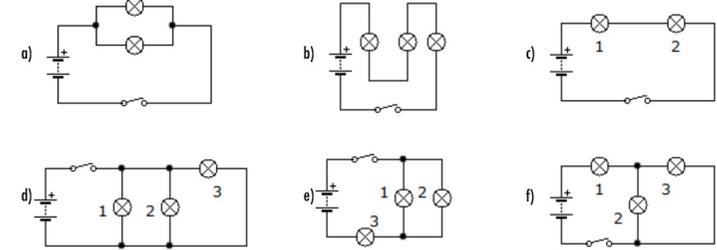
c) Se funde la lámpara 2

d) Se cierra solo el interruptor 1

e) Se cierra solo el interruptor 2



21. (*) Identifica qué elementos de los siguientes circuitos están en serie, cuáles en paralelo y cuáles son mixtos (serie y paralelo al mismo tiempo).



a)

b)

c)

d)

e)

f)

22. (*) A la vista del siguiente circuito contesta a las siguientes preguntas:

a) Indica para cada símbolo numerado el dispositivo eléctrico que representa.

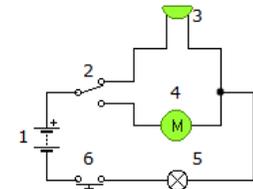
- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

b) ¿Qué ocurre cuando el circuito se muestra en el estado representado?

c) ¿Qué ocurrirá cuando accionemos el elemento nº 6?

d) ¿Qué pasará si accionamos el elemento nº 2, y después el elemento nº 6?

e) ¿Qué pasará si se funde el dispositivo nº 5?



23. Diseña los circuitos en el cuaderno. Copia los enunciados.

- Se dispone de dos pulsadores y dos lámparas, diseñar un circuito para que cada uno de los pulsadores encienda una sola lámpara.
- Se dispone de dos pulsadores y una lámpara,
 - Diseñar un circuito para que sólo se encienda la lámpara cuando pulsemos a la vez ambos pulsadores.
 - Diseñar un circuito para que se encienda la lámpara cuando pulsemos cualquiera de los dos pulsadores.
- Se dispone de dos lámparas y un pulsador.
 - Diseñar un circuito para que se enciendan las dos lámparas con mucha luz.
 - Diseñar un circuito para que se enciendan las dos lámparas con menos luz.
- Mediante un conmutador y dos lámparas, diseñar un circuito para que se encienda una u otra lámpara.

II. LA LEY DE OHM

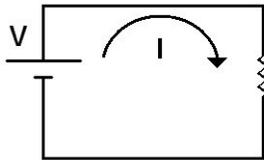
Al principio del tema, se introdujeron tres magnitudes básicas en electricidad

- **Tensión o Voltaje:** Da idea de la fuerza con la que circula la corriente entre dos puntos del circuito. Se mide en voltios.
- **Intensidad de Corriente:** Indica la cantidad de corriente eléctrica que circula a través de un punto de un circuito cada segundo. Se mide en amperios.
- **Resistencia eléctrica:** Indica la capacidad de un material para oponerse al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohmios.

Hay una ley que **relaciona las tres magnitudes en un circuito, es la ley de Ohm.**

La resistencia la representa, básicamente, cualquier receptor que conectes a un circuito, esto es, bombillas, motores eléctricos, timbres, etc, pues cualquiera de estos elementos tiene una mayor o menor resistencia al paso de la corriente. Esto incluye a aparatos eléctricos: televisores, planchas, batidoras,

A partir de ahora, una resistencia la representaremos con dos posibles símbolos:



Conectamos una resistencia R a una fuente de tensión de voltaje V, por la resistencia circula una corriente de intensidad de corriente I.

LA LEY DE OHM

La Ley de Ohm se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{V}{R}$$

Aquí puedes ver a qué corresponde cada parámetro de la ecuación y qué unidades se deben utilizar.



Intensidad de la corriente eléctrica
La unidad es el amperio (A).

$$I = \frac{V}{R}$$

Tensión
(o diferencia de potencial).
La unidad es el volt (V).

Resistencia
La unidad es el ohm, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω).

EL TRIÁNGULO DE LA LEY DE OHM

Existe una manera muy sencilla de recordar las tres ecuaciones anteriores: el triángulo de la ley de Ohm. Tapando con el dedo la magnitud que nos interesa conocer (intensidad, tensión o resistencia), obtenemos rápidamente la ecuación que debemos aplicar. Aprende cómo utilizarlo en el esquema de debajo.



Triángulo de la Ley de Ohm



$$\Rightarrow I = \frac{V}{R}$$

Ecuación para determinar la intensidad



$$\Rightarrow V = I \cdot R$$

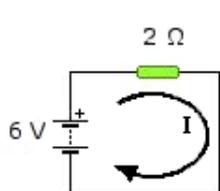
Ecuación para determinar la tensión



$$\Rightarrow R = \frac{V}{I}$$

Ecuación para determinar la resistencia

Veamos un ejemplo de ejercicio resuelto de la ley de Ohm



Un circuito que tiene una pila de 6 voltios genera una corriente que atraviesa una resistencia eléctrica de 2 ohmios. ¿Cuál es el valor de la intensidad de la corriente que pasa por la resistencia?

Se trata de hallar I
Tenemos los datos: $V = 6\text{ V}$, $R = 2\ \Omega$

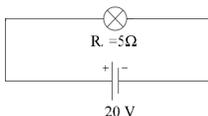
La ley de Ohm dice que $I = \frac{V}{R}$,

sustituyendo ... $I = \frac{6}{2} = 3\text{ A}$

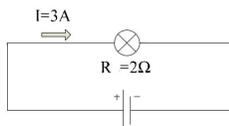
La solución es, por lo tanto, **I = 3 A**

Ahora resuelve tú los siguientes ejercicios:

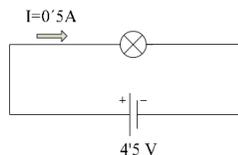
24 a) (*). En el siguiente ejercicio, halla la intensidad de la corriente que pasa por una bombilla cuya resistencia es de 5 ohmios, sabiendo que la pila tiene una tensión de 20 V.



b) (*). En el circuito de la figura, halla la tensión de la pila que necesitas para que pase una corriente cuya intensidad es de 3 A por una bombilla que tiene dos ohmios de resistencia.



c) (*). En el circuito de la figura, halla la resistencia eléctrica que posee un bombillo por el que pasa una corriente cuya intensidad es de 0,5 A y es generada por una pila que tiene 4,5 V de tensión.



25. (*) La ley de Ohm puede expresarse como... (marca las opciones correctas).

- a) $V = I \cdot R$ b) $I = V \cdot R$ c) $R = V/I$ d) $I = V/R$

26. (*) La siguiente tabla muestra los valores de la intensidad, resistencia y tensión de varios elementos de un circuito. Sin embargo se han borrado diversos valores. Calcula los valores que faltan indicando las operaciones necesarias.

Tensión		10 V	0,012 V		20 V		12 V
Resistencia	200 Ω			4 Ω	2000 Ω	4000 Ω	10 Ω
Intensidad	0,03 A	3 A	0,06 A	50 A		0,015 A	5 A
Fórmula	$V = I \cdot R$						
Operación	$V = 0,03 \cdot 200 = 6\text{ V}$						

Realiza el ejercicio 27 en el cuaderno. No olvides los enunciados.

27. a) Conectamos una resistencia de 5 Ω una pila de 1,5 V, calcular la intensidad I que circula por el circuito.

b) ¿Qué resistencia debemos de conectar a una pila de 4,5 V para que la Intensidad de corriente I que circule sea de 0,050 A.

c) Por una resistencia $R = 15\ \Omega$ circula una corriente de 1 A, calcular que voltaje hay entre los extremos de la resistencia.

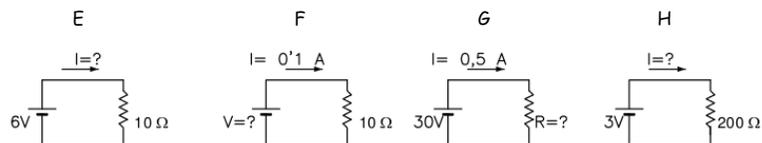
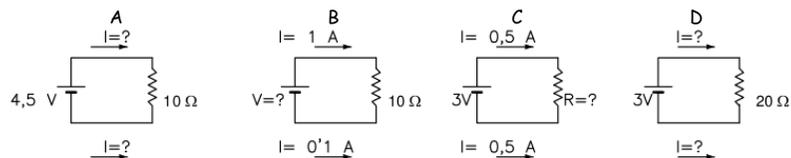
28. (*) Di cuáles de las siguientes frases son verdaderas con respecto a la ley de Ohm:

- Al aumentar la resistencia de un circuito, disminuye la intensidad de corriente.
- Al disminuir la tensión, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
- Al disminuir la resistencia, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
- En un circuito dado, el producto de la resistencia por la intensidad permanece constante.

29. (*) Relaciona mediante flechas los términos de las siguientes columnas:

ABREVIATURA MAGNITUD	MAGNITUD	DEFINICIÓN	UNIDAD
● I	● Resistencia	● Cantidad de trabajo que es capaz de realizar un receptor en un tiempo determinado	● Amperio
● V	● Intensidad	● Cantidad de carga que circula por un punto determinado de un circuito por unidad de tiempo.	● Ohmio
● R	● Energía eléctrica	● Energía que puede obtenerse a partir de una corriente eléctrica.	● Vatio
● P	● Tensión	● Fuerza eléctrica entre dos puntos de un circuito.	● Kilovatio-hora
● E	● Potencia	● Oposición que ofrecen los elementos del circuito al paso de corriente.	● Voltio

30. (*)Dados los siguientes circuitos, calcula las magnitudes incógnita aplicando la ley de Ohm .



III. ENERGÍA (E) Y POTENCIA ELÉCTRICA (P)

La energía

En nuestras casas pagamos el “recibo de la luz” dependiendo de la **cantidad de energía eléctrica que hayamos consumido** durante los dos meses anteriores. Pagaremos más o menos dependiendo de que hayamos tenido más o menos electrodomésticos conectados durante un tiempo dado. Esta energía eléctrica que nosotros consumimos se ha producido en algún tipo de central de producción de energía. Allí han transformado otra forma de energía en energía eléctrica.

La unidad de energía eléctrica más utilizada es el **Kilovatio-hora (KWh)**, y se define como la energía consumida por un aparato de potencia 1 KW durante una hora.

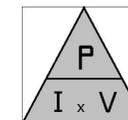
La potencia eléctrica

Es la energía eléctrica que circula por un circuito en un tiempo dado. La potencia eléctrica mide la cantidad de energía eléctrica que un receptor consume en un tiempo dado.

Su unidad es el **Vatio**, un múltiplo del watio es el **Kilowatio, 1 KW = 1000 W**.

Dado un receptor eléctrico (bombilla, motor, resistencia) sometido a un voltaje V y por el que circula una corriente I, la potencia que consume es igual a P:

$$P = I \cdot V$$



Si se conoce la potencia de un aparato eléctrico, se puede conocer la energía que es capaz de consumir en un tiempo dado. Para eso, debemos saber que

$$E = P \cdot t$$

- La **energía (E)** se expresa en **Kilovatio-hora (Kwh)**.
- La **potencia (P)** se expresa en **Kilowatio (KW)**.
- El **tiempo (t)** se expresa en **horas (h)**.

Ejercicios (Contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

- Una bombilla consume 1 W cuando la conectamos a 1,5 V. Calcular:
 - La Intensidad de la corriente I que circula.
 - La resistencia eléctrica del filamento.
- Calcular la Intensidad de la corriente que circula por tres bombillas de 40 W, 60 W, 100 W. Todas funcionan con una tensión de 220 V
- Un altavoz cuya resistencia es de 10 ohmios la conectamos a una batería 10 V. Calcular la Intensidad de la corriente que circula, la potencia del altavoz y calcular la energía consumida si lo dejamos conectado durante 24 horas.
- Calcular cuanto nos dinero nos cuesta mantener encendida una bombilla de P=60 W. Durante 100 horas, si el coste de la energía es de 0,15 € /Kwh