

8

FUNCIONAMIENTO Y CONTROL DE LAS MÁQUINAS

Durante el siglo XIX y comienzos del XX se produjo una verdadera explosión en el diseño y el desarrollo de nuevas máquinas. La mecanización invadió no solo las fábricas sino también otros ámbitos, como la agricultura o el hogar, en los que la mayoría de las tareas se realizaba manualmente. Junto con las máquinas para el trabajo aparecieron con una fuerza arrolladora las nuevas máquinas para el transporte, como el automóvil o el avión.

El sueño de volar se convirtió pronto en una realidad cotidiana, como lo demuestran la presencia de más de 15 000 aviones comerciales y los varios millones de vuelos internacionales que se producen cada año. Los espectaculares avances de la ingeniería aeronáutica y de los sistemas de comunicación han permitido, además, el gran salto al espacio con máquinas y equipos tan sofisticados como los satélites, los transbordadores espaciales, los robots de exploración marciana o la estación espacial internacional.

Transbordador espacial, Florida, cabo Cañaveral.

¿QUÉ SABES SOBRE... LAS MÁQUINAS?

- ¿Qué tareas cotidianas se realizan con ayuda de las máquinas?
- ¿De dónde toman la energía necesaria para funcionar?
- ¿Qué tipo de piezas y elementos puedes encontrarte en el interior de una máquina?
- ¿Qué dispositivos se emplean para controlar una máquina o aparato?
- ¿Qué cuidados requieren las máquinas?



1. MÁQUINAS Y APARATOS

Vivimos rodeados de máquinas y aparatos: vehículos, relojes, televisores, ordenadores, lavadoras, teléfonos móviles, etc. Desde las más simples, como un abrelatas, a las más complejas, como un robot industrial, en las máquinas se pueden reconocer características que las distinguen:

- **Funcionan con aporte de energía.** Todas las máquinas y aparatos precisan de alimentación energética para funcionar, ya sea mediante su conexión a la corriente eléctrica, con pilas, quemando algún combustible, usando aire a presión o accionados con esfuerzo muscular.
- **Transmiten y transforman la energía.** Los mecanismos y circuitos del interior de las máquinas y aparatos se ocupan de transmitir o transformar la energía que reciben para conseguir el funcionamiento deseado.
- **Producen efectos.** Las máquinas y los aparatos se reconocen por los efectos de su funcionamiento: moverse, calentar, emitir imágenes y sonidos, deformar materiales, editar o guardar datos, levantar pesos, etc. Muchas máquinas producen varios efectos a la vez; por ejemplo, una lavadora moja, mueve la ropa, calienta el agua y centrifuga.

Las máquinas se pueden agrupar teniendo en cuenta sus efectos:



Trabajo mecánico. Lo realizan las máquinas que modifican la forma de los materiales y los productos, como las grúas, los taladros, los robots industriales, las máquinas de coser o las batidoras.



Transporte. Muchas máquinas permiten el desplazamiento de personas, materiales y productos, como los vehículos, los barcos, los trenes, las bicicletas, las aeronaves, etc.



Temperatura y ambiente. Las estufas, las lámparas, los ventiladores, los frigoríficos, los hornos o las incubadoras modifican las condiciones ambientales para acondicionar el espacio.



Información, sonido e imagen. Hay aparatos para la comunicación, el tratamiento de la información o el registro y la emisión audiovisual: teléfonos, ordenadores, cámaras, televisores, etc.

ACTIVIDADES

- 1** ¿Cuáles de los siguientes productos son máquinas o aparatos? Justifica tu respuesta.

Reloj de pulsera, grapadora, armario, canasta de baloncesto, cámara de vídeo, mochila, ordenador.

- 2** Ordena las siguientes máquinas según su finalidad.

Motocicleta, microondas, helicóptero, motosierra, televisor, batidora, piano electrónico, teléfono móvil, máquina de coser, congelador.

2. LAS PARTES DE UNA MÁQUINA

Las máquinas están formadas por una gran cantidad de piezas con distinta finalidad. En general, se pueden distinguir varias partes:

- **Estructura.** Está constituida por las partes fijas de la máquina sobre las que se apoya el resto de piezas. A veces envuelve la máquina y evita el contacto con el interior. Puede ser un armazón de barras, como el cuadro de una bicicleta, o una carcasa exterior, como la de una lavadora.
- **Mecanismos.** Son las partes móviles de la máquina, como las ruedas dentadas, las palancas, las poleas, los rodillos, etc. La función de los mecanismos es transmitir la fuerza y el movimiento que suelen iniciarse en los motores, aunque estos también pueden accionarse manualmente o con aire a presión.
- **Circuitos.** Se ocupan de controlar el flujo de la energía eléctrica o de los fluidos a presión.
 - Los circuitos eléctricos se reconocen por la presencia de cables, interruptores, transformadores, resistencias o motores eléctricos.
 - Los circuitos electrónicos están formados por placas de circuito impreso con resistencias, condensadores, transistores y circuitos integrados.
 - Los circuitos de fluidos se caracterizan por la presencia de tuberías y válvulas reguladoras.

Para conocer las partes que componen una máquina y descubrir cómo funciona ésta es necesario explorar su interior.

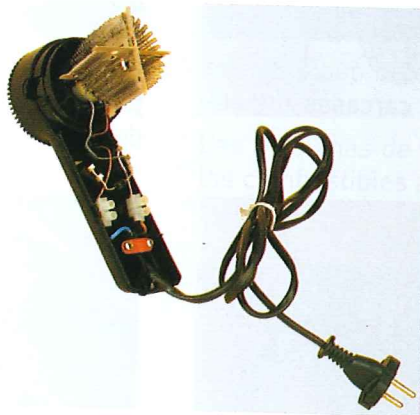
TEN EN CUENTA

Nunca debes manipular el interior de una máquina si no está parada y desconectada. Tampoco debes ponerla en marcha sin que esté completamente cerrada.

CÓMO ANALIZAR EL INTERIOR DE UNA MÁQUINA



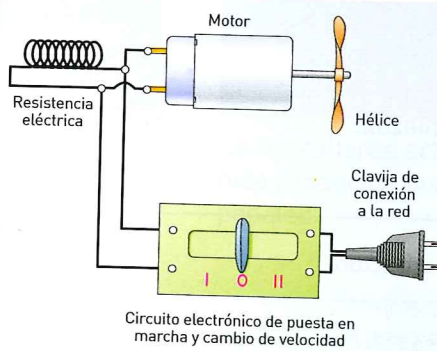
1. **Separa** las dos partes de la carcasa aflojando los tornillos que las mantienen unidas.



2. **Observa** la disposición de las piezas sobre la carcasa para volver a montarlas al final.



3. **Identifica** los componentes de la máquina y la forma en que están conectados.



4. **Representa** esquemáticamente las partes de la máquina y explica su funcionamiento.

ACTIVIDADES

3 De los siguientes aparatos y máquinas, señala cuáles tienen circuitos electrónicos y cuáles circuitos hidráulicos.

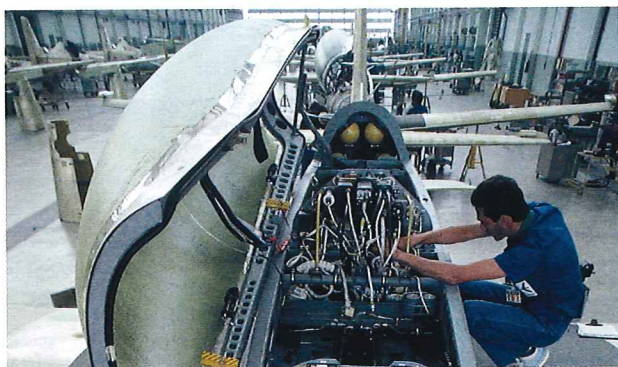
Automóvil, ordenador, lavavajillas, excavadora, calculadora.

4 Indica varias partes móviles de una bicicleta. ¿Qué función realiza cada una de ellas?

La estructura de cualquier máquina sirve para situar y fijar en ella los mecanismos y circuitos. Además, soporta y transmite los pesos, las presiones o las vibraciones y protege y aísla las partes internas.

El conjunto estructural está formado por diferentes elementos:

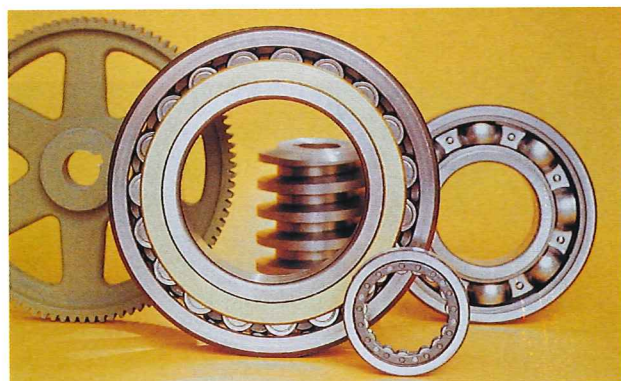
- **Carcasa o chasis.** Constituyen el armazón sobre el que se apoya el resto de las piezas y proporcionan la forma de la máquina. Su interior suele estar formado por barras y nervios, que aumentan su resistencia. También disponen de puntos de unión para fijar los elementos.
- **Brazos o extensiones.** Amplían el campo de trabajo de grúas, robots o máquinas de construcción. Pueden ser rígidos o extensibles.
- **Guías y articulaciones.** Dirigen y delimitan los recorridos de los brazos y partes móviles permitiendo que se desplacen o giren. Para guiar la rotación de ejes se utilizan cojinetes o rodamientos.
- **Amortiguadores.** Absorben las vibraciones o los movimientos bruscos que experimenta una máquina durante su funcionamiento.



Las máquinas con piezas pesadas o que emplean mucha energía mecánica tienen **carcasas** metálicas y resistentes.



Los **brazos articulados** con posibilidades de desplazarse, extenderse o rotar aumentan las opciones de trabajo de robots o excavadoras.



Los **rodamientos** están compuestos por dos anillos rígidos entre los que ruedan bolas o rodillos que reducen el rozamiento entre las piezas.



Los **amortiguadores hidráulicos** y los **muelles** rígidos absorben las vibraciones y los sobresaltos de vehículos y algunas máquinas de trabajo.

ACTIVIDADES

- 5 Relaciona cada máquina con su estructura.

Camión

Bicicleta

Maquinilla de afeitar

Avión

Sierra de disco

Fuselaje

Carcasa

Bancada

Chasis

Cuadro de tubos

- 6 ¿Cuáles de las siguientes máquinas experimentan normalmente vibraciones durante su funcionamiento?

Horno, autobús, locomotora, ventilador, lavadora.

¿Qué dispositivos utilizan estas máquinas para absorber dichas vibraciones?

Las máquinas y los aparatos funcionan a partir del suministro de energía. Las formas de energía más utilizadas en la actualidad son las siguientes:

- **Eléctrica.** Se puede obtener a través de la red eléctrica, mediante pilas o con células fotovoltaicas que aprovechan la radiación solar.

Puede producir distintos efectos: calor en las resistencias, movimiento con los motores eléctricos, luz con las lámparas, sonidos con los altavoces o imágenes con pantallas de cristal líquido o tubos de imagen.

- **Termoquímica.** Debido a su naturaleza química, los combustibles desprenden al arder energía térmica que se utiliza en calderas, cocinas, motores de vehículos, embarcaciones, aeronaves y máquinas agrícolas.
- **Fluidos a presión.** El aire comprimido o los líquidos a presión, proporcionados por compresores o bombas, sirven para impulsar máquinas de trabajo como prensas, perforadoras o grapadoras. También se usan en máquinas de elevación, como grúas o plataformas.
- **Mecánica.** Las fuerzas realizadas por los músculos son útiles para accionar herramientas, bicicletas, triciclos, etc. La energía mecánica de los muelles se emplea en juguetes y relojes de cuerda.



Los electrodomésticos aprovechan la energía eléctrica de la red para calentar, enfriar o producir movimiento.



Las máquinas de transporte utilizan la energía de los combustibles a través de los motores de combustión.



Las máquinas de construcción emplean la energía neumática o hidráulica del aire o el líquido a presión.



En los talleres artesanos se usa la energía mecánica producida por el accionamiento manual o con pedales.

ACTIVIDADES

- 7 Indica el tipo de energía que suelen utilizar las siguientes máquinas y señala qué hacen con la energía que reciben.
Satélite espacial, teléfono móvil, frigorífico, barca de remos, cocina de gas, secador.
- 8 Nombra cinco máquinas que no empleen energía eléctrica para funcionar.

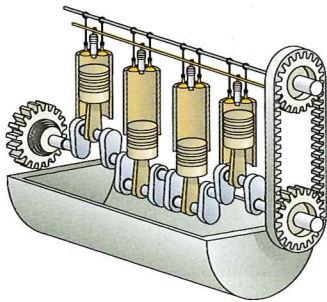
Muchos aparatos y máquinas funcionan mediante motores, que transforman la energía procedente de combustibles, baterías u otras fuentes en energía mecánica para poner en movimiento los mecanismos.

TIPOS DE MOTORES

Se distinguen principalmente dos tipos de motores de uso frecuente:

- **Motores eléctricos**, que obtienen la energía a partir de una corriente eléctrica. Los de corriente continua se alimentan con **baterías** o **pilas** y son muy útiles para aparatos portátiles. Los de corriente alterna se conectan a la red eléctrica y se emplean en la industria y en los electrodomésticos.
- **Motores de combustión**, que aprovechan la energía de los combustibles. En los motores de combustión externa, como la máquina de vapor, la combustión sucede fuera de la máquina para calentar un fluido como el agua que, en forma de vapor, moverá algún mecanismo.

Los motores de combustión interna emplean combustibles fósiles, como el petróleo, que producen el movimiento al arder en una cámara dentro del propio motor. Existen motores de combustión interna sencillos, ligeros y de poca potencia, como los de las motocicletas, y otros que desarrollan una gran potencia, como las turbinas de gas de los aviones.



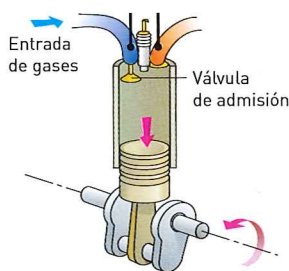
Los motores de cuatro tiempos pueden ser de gasolina o diesel.

EL MOTOR DE CUATRO TIEMPOS

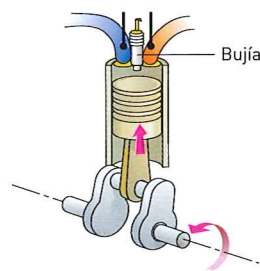
El motor de combustión interna más utilizado en los vehículos y las grandes embarcaciones es el motor de cuatro tiempos, formado por una estructura o bloque con varios cilindros. En su interior se desplaza un pistón que, mediante una biela, hace girar el cigüeñal o eje del motor.

El combustible reacciona con el oxígeno del aire en cada cilindro y se producen una explosión y una expansión de los gases quemados que hacen que el pistón baje. En cada cilindro se realiza un ciclo de cuatro tiempos. La entrada y la salida de los gases se controlan con válvulas sincronizadas con el movimiento del cigüeñal.

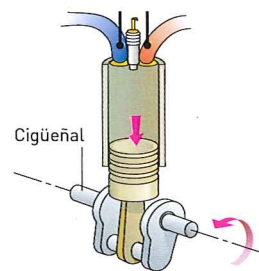
FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR DE CUATRO TIEMPOS



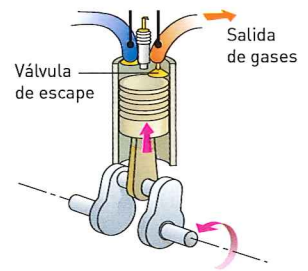
1. **Admisión.** Cuando el pistón baja entran en el cilindro aire y gasolina.



2. **Compresión.** Se cierran las válvulas, sube el pistón y se comprime la mezcla.



3. **Explosión.** La chispa de la bujía inflama la mezcla, que lanza el pistón hacia abajo.



4. **Escape.** Al subir de nuevo, el pistón empuja los gases al exterior.

ACTIVIDADES

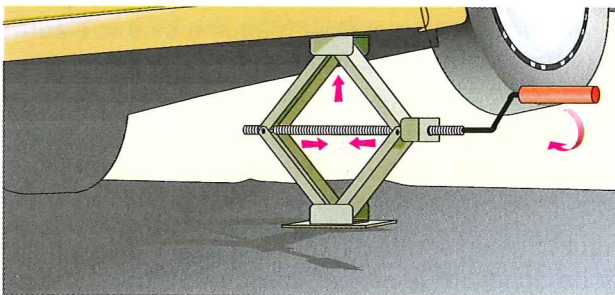
- 9 Relaciona las máquinas, la energía y los dispositivos de transformación de la siguiente tabla.

Máquinas	Energía de entrada	Dispositivo de transformación	Energía de salida
Bicicleta	Eléctrica	Pedales	Mecánica
Tostadora	Termoquímica	Motor eléctrico	Térmica
Taladradora	Muscular Resistencia	Motor de combustión	
Barco			

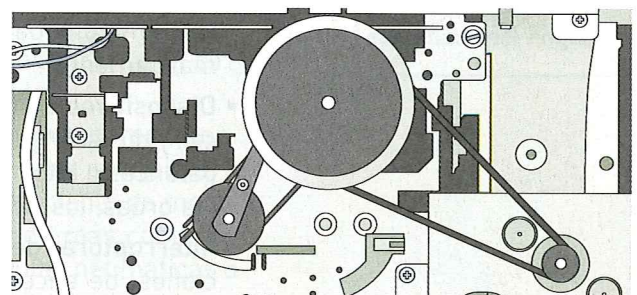
A veces, la fuerza de giro o la velocidad del eje del motor no resultan adecuadas para conseguir los movimientos precisos en las máquinas. En este caso se recurre a diferentes tipos de mecanismos o transmisiones mecánicas con varias finalidades:

- **Transmitir la energía mecánica** del motor a los diferentes puntos de las máquinas con la ayuda de ejes, correas, cadenas, palancas, etc.
- **Transformar la fuerza o la velocidad** proporcionadas por el motor. Con una misma cantidad de energía mecánica suministrada por unidad de tiempo, al reducir la velocidad se produce un aumento de la fuerza, y viceversa. Para conseguirlo se usan poleas, cadenas, engranajes, etc.
- **Modificar el movimiento** para obtener desplazamientos lineales a partir del movimiento circular de los motores. Se utilizan mecanismos como la leva, la biela-manivela, el tornillo o husillo y el piñón-cremallera.
- **Regular y controlar el movimiento** para evitar los cambios bruscos de velocidad, frenar o impedir el movimiento en un determinado sentido. Para ello se emplean volantes de inercia, frenos, trinquetes e, incluso, dispositivos de control electrónico de la velocidad del motor.

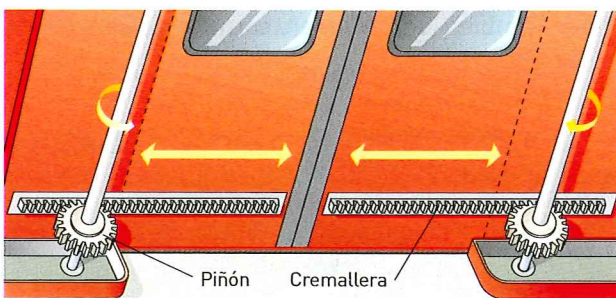
Para realizar estas funciones hay distintos tipos de transmisión:



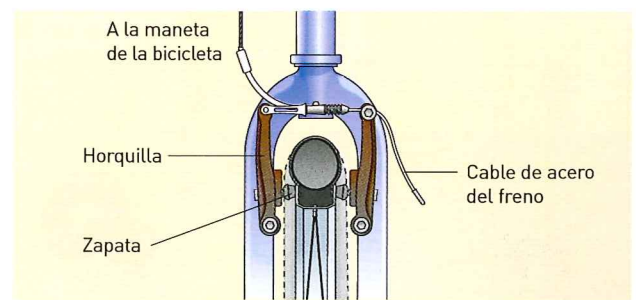
Transmisión lineal. Las palancas articuladas permiten variar la intensidad y el recorrido de la fuerza aplicada. La combinación de palancas proporciona una gran variedad de movimientos.



Transmisión circular. Al variar el diámetro de las poleas o el número de dientes de las ruedas dentadas aumenta o disminuye la velocidad angular modificando la fuerza de giro.



Transmisión circular-lineal. Mediante levas, excéntricas o conjuntos de biela-manivela se transforma el giro del motor en desplazamientos de vaivén. Los mecanismos de tornillo o piñón-cremallera dan recorridos más largos y continuos.



Regulación del movimiento. Los volantes de inercia tratan de mantener constante la velocidad. Los frenos la disminuyen, transformando energía mecánica en energía térmica por el rozamiento de las zapatas con las piezas móviles.

ACTIVIDADES

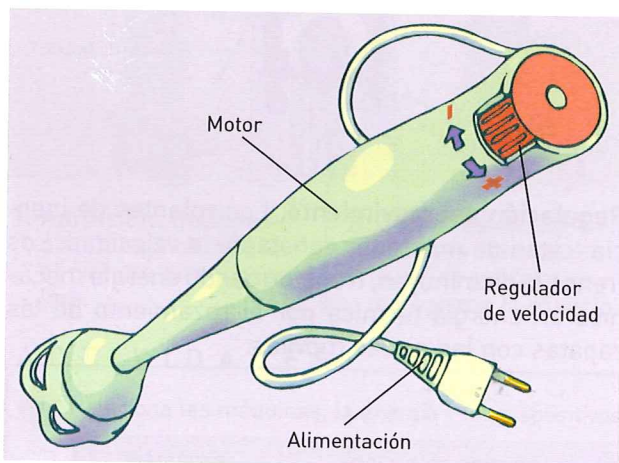
- 10** De los siguientes mecanismos, ¿cuáles transforman el movimiento circular en movimiento lineal?
Freno de horquilla, excéntrica, engranajes, palancas, cigüeñal, piñón-cremallera.

Cuando se ponen en marcha una máquina o un aparato se activan todos sus sistemas. En ocasiones es necesario definir un tiempo o un modo de trabajo, e incluso dirigir parte de su funcionamiento. Muchas máquinas, además, permiten el control automático de algunas de sus opciones de funcionamiento.

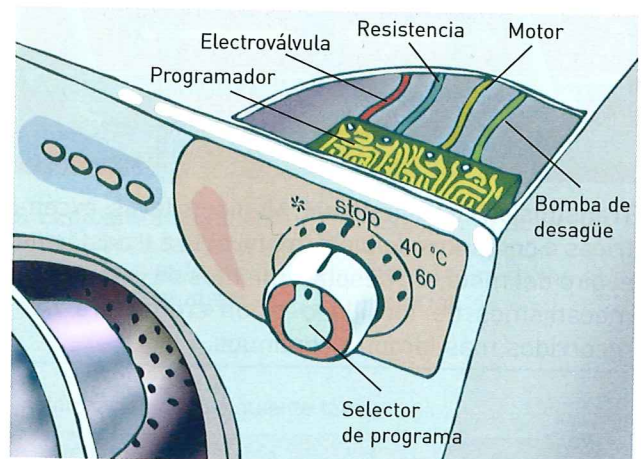
ACCIONADORES EXTERNOS

Muchas funciones de control se realizan mediante dispositivos de arranque, selección y maniobra externos, que deben ser accionados por los usuarios. Los más comunes son los siguientes:

- **Mandos a distancia.** Permiten encender o apagar la máquina mediante una señal, generalmente una onda de infrarrojos, que se envía a un receptor situado en ella. Si el suministro de energía se mantiene encendido (con el interruptor principal en posición de espera), esta señal puede activar un circuito de puesta en marcha. Algunos mandos a distancia también se emplean para controlar las opciones de funcionamiento de las máquinas y los aparatos.
- **Temporizadores.** Sirven para seleccionar el tiempo de funcionamiento mediante un mando de reloj, como en los microondas. También se usan temporizadores de arranque, con los que se establece una hora de puesta en marcha para que el funcionamiento de la máquina se inicie automáticamente.
- **Dispositivos de maniobra.** Son utilizados por los usuarios para modificar y dirigir algunas acciones mediante el empleo de volantes, pedales, palancas o interruptores de control, como en el caso de los automóviles, las grúas, los videojuegos o los ordenadores.
- **Interruptores de arranque.** Suelen ser de palanca o botón, con dos posiciones: de encendido y de apagado. A veces consisten en un pulsador que hay que mantener accionado, como en un taladro o una batidora. También existen formas de puesta en marcha de uso restringido, como las llaves de arranque de vehículos o los códigos de identificación de apertura.
- **Selectores de funcionamiento.** Se utilizan cuando existen diferentes posibilidades de funcionamiento o programas, como en el caso de una lavadora o un lavavajillas. También se emplean como reguladores de velocidad, temperatura, luz, etc.



Los reguladores de velocidad o de temperatura van unidos a un potenciómetro que hace variar la velocidad del motor o la intensidad de la resistencia calefactora.



Los selectores de programa funcionan como un conmutador múltiple que va dando paso a los circuitos correspondientes a las diferentes etapas de funcionamiento.

CONTROL AUTOMÁTICO

Las máquinas y los aparatos que utilizamos disponen de un gran número de funciones automáticas que se realizan sin la intervención directa de las personas que los manejan: la grabadora de vídeo o de DVD permite grabar programas sin que estemos presentes para conectarla; las cámaras de fotos enfocan automáticamente y la calefacción se puede poner en marcha antes de que nos levantemos.

En el funcionamiento automático intervienen diferentes tipos de dispositivos, como los siguientes:

- **Unidades de control.** Son el "cerebro" de las máquinas y los sistemas automáticos, ya que ordenan ciertas tareas en función de los datos que reciben siguiendo su programa de funcionamiento. El dispositivo más importante de la unidad de control es el procesador, pero también se incluyen otros elementos para el tratamiento de las señales.
- **Sensores.** Tienen como función detectar los cambios que se producen en el exterior y en el interior de la máquina: la proximidad de personas y objetos, la luminosidad, la temperatura, la velocidad, la presión, etc. Los datos percibidos por los sensores se convierten en señales, normalmente eléctricas, que unas veces se envían a la unidad de control del sistema para ser procesadas y otras veces les permiten actuar directamente como interruptores automáticos, por ejemplo, para cerrar el circuito de encendido de farolas cuando baja la luminosidad.
- **Órganos de mando.** Actúan como interruptores o conmutadores internos accionados por señales enviadas desde la unidad de control para que pongan en marcha, paren o modifiquen el funcionamiento de motores, lámparas, resistencias, etc. Los órganos de mando más comunes son los relés, los conmutadores electrónicos o las válvulas neumáticas o hidráulicas de distribución.

Mira a tu alrededor

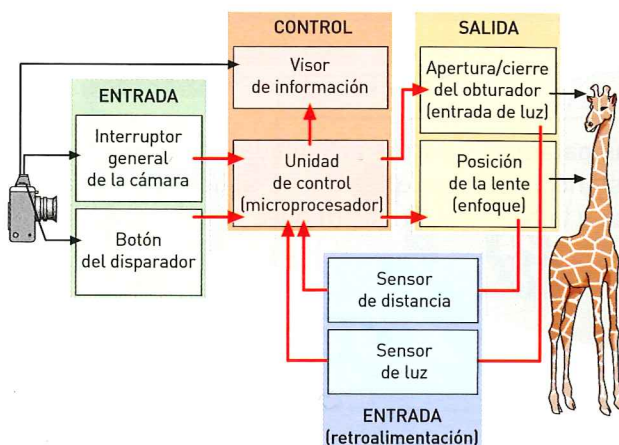


Cada vez es más frecuente el uso de sistemas de domótica que permiten a los usuarios controlar el funcionamiento de la mayoría de las instalaciones y máquinas del hogar.

Sistema de control automático de una cámara fotográfica

Un ejemplo de sistema de control es el del fotografiado con cámara automática:

- Cuando pulsamos levemente el **interruptor**, la máquina capta la posición de la imagen y mide la intensidad de luz mediante sensores.
- El **microprocesador** proporciona información sobre las condiciones de fotografiado. Ordena el movimiento de la lente para enfocar y acciona el *flash* si precisa más luz.
- Al disparar se abre el **obturador** para permitir la entrada de luz decidida por el microprocesador.



ACTIVIDADES

- ¿Qué otros sistemas de accionamiento de máquinas y aparatos se emplean aparte de un interruptor?
- Indica cuáles de las siguientes operaciones son automáticas.
 - Encendido de una lámpara al accionar el interruptor.
 - Centrifugado de una lavadora.
 - Apagado de la luz al transcurrir cierto tiempo.
 - Apertura de las puertas de un autobús.
- ¿Qué diferencias existen entre el programa de una lavadora y las opciones de funcionamiento de un microondas?

→ Mira a tu alrededor



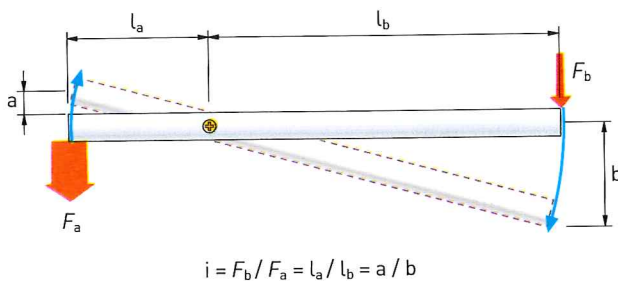
▶ Para alcanzar el funcionamiento deseado de una máquina se pueden aplicar diferentes soluciones técnicas.

Las máquinas y los aparatos suelen ser productos complejos debido a su gran cantidad de componentes, mecanismos y circuitos. El diseño de máquinas y aparatos se realiza en varias etapas:

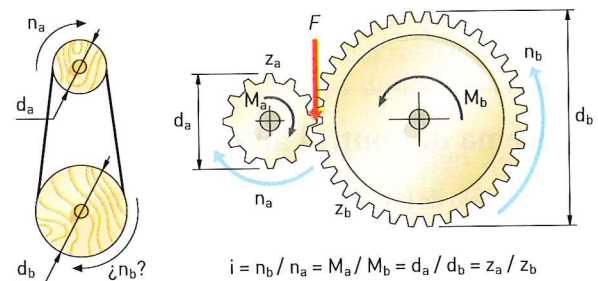
- **Definición de funciones.** El primer paso consiste en definir con precisión los efectos finales que realizará la máquina y el tipo de energía que la hará funcionar. Después se detallan las funciones parciales como calentar, almacenar, girar, refrigerar, desplazar, conmutar, etc., que formarán diferentes bloques funcionales cuya solución técnica se concreta en conjuntos mecánicos o circuitos de diferente tipo.
- **Estudio de la forma y de la estructura.** La forma y las dimensiones de la máquina vendrán determinadas por los mecanismos y circuitos que deba incluir, la necesidad de espacios para ser ocupados por personas o materiales, el modo de maniobrarla, etc. La estructura proporcionará la forma básica y dispondrá de los alojamientos los componentes.
- **Diseño de mecanismos y circuitos.** Las diferentes funciones parciales de una máquina, como la realización de movimientos y empujes, la distribución y la transformación de la energía eléctrica, la utilización de sensores para el control automático o la distribución de fluidos, requieren del diseño y la definición de mecanismos y componentes de circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos o electrónicos.

LAS RELACIONES DE TRANSMISIÓN

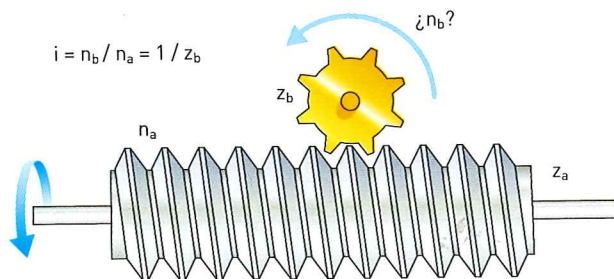
Algunos mecanismos se utilizan para modificar la velocidad de giro entre dos ejes o para cambiar el valor de la fuerza o el desplazamiento en barras articuladas. El cociente entre estos valores modificados recibe el nombre de relación de transmisión y se representa mediante la letra i .



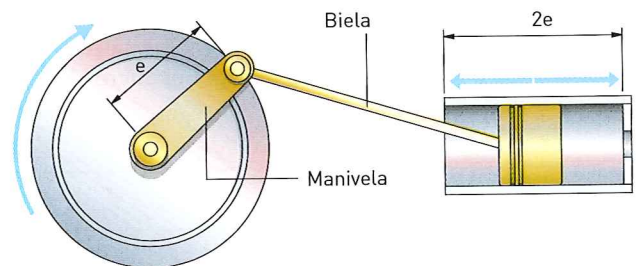
En las palancas y barras articuladas, al aumentar la distancia (l) entre el punto de aplicación de la fuerza y la articulación, disminuye el esfuerzo (F).



En las transmisiones circulares, al aumentar el diámetro de una polea (d) o el número de dientes de una rueda (z), aumenta la fuerza de giro (M).



En las transmisiones de tornillo sin fin por cada giro completo de un tornillo se producirá un giro también completo de un diente en el piñón.



En las transmisiones de cambio de movimiento circular a lineal hay que determinar los recorridos de los elementos lineales por cada vuelta.

SIMULACIÓN DE MÁQUINAS Y MECANISMOS POR ORDENADOR

El diseño profesional de máquinas se realiza con la ayuda de programas especializados como ProEngineer, AutodeskInventor o SolidWorks. También existen programas educativos para simular el funcionamiento de conjuntos mecánicos, como Crocodile Technology 3D, Relatran, Flying-pig o Newton.

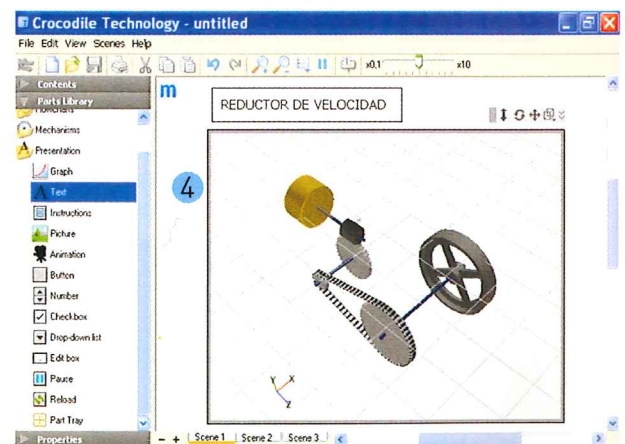
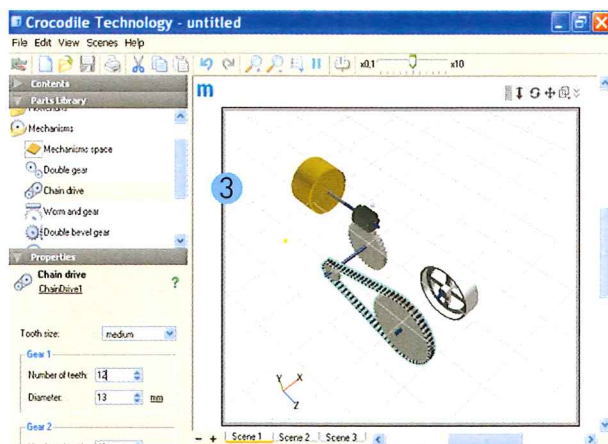
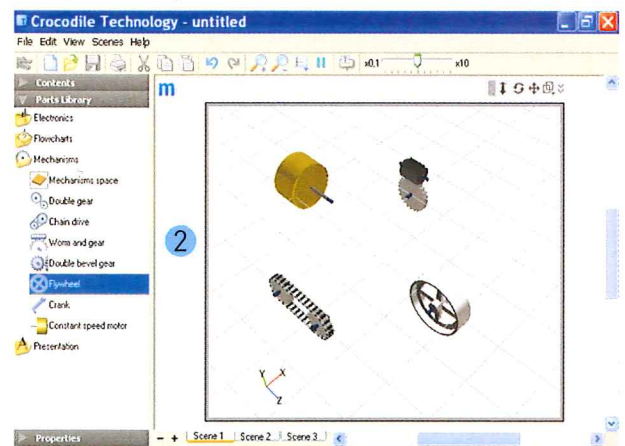
En la página web de Crocodile Clips se puede obtener la versión demo gratuita del programa Crocodile Technology 3D con el que se pueden diseñar conjuntos mecánicos y circuitos visualizándolos en tres dimensiones.

A la izquierda de la pantalla se muestran los siguientes menús:

- *Contents*, con ejemplos y orientaciones de trabajo.
- *Parts Library*, con los componentes que pueden utilizarse.
- *Properties*, con las características del componente seleccionado.

Para montar los conjuntos mecánicos se emplea la parte derecha de la pantalla como área de trabajo. Por ejemplo, para montar un reductor de velocidad se siguen los siguientes pasos:

1. Abrir el menú *Mechanisms*. Pinchar y arrastrar a la parte derecha la ventana de trabajo en 3D (*Mechanisms space*). Los botones superiores permiten acercar, mover o girar el plano de trabajo.
2. Arrastrar a la ventana de trabajo los elementos mecánicos necesarios para el montaje; en este caso, un motor (*constant speed motor*), un tornillo sin fin (*worm and gear*), un conjunto de ruedas y cadena (*chain drive*) y un volante de inercia (*flywheel*).
3. Unir los elementos a través de sus ejes y en el menú *Properties* seleccionar sus características: velocidad, diámetro, número de dientes de cada rueda, etc.
4. Finalmente, se comprueba el funcionamiento del conjunto mecánico. Se puede escribir el nombre del montaje en un cuadro de texto sobre la ventana de trabajo a través del menú *Presentation/Text*.



ACTIVIDADES

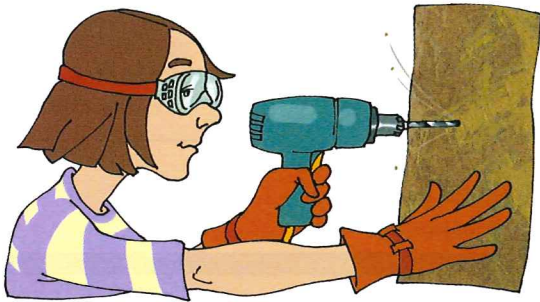
- 14 En el reductor de velocidad anterior se ha utilizado para el tornillo sin fin una rueda de 36 dientes; y para la transmisión de cadena, una de 12 dientes y otra de 48. ¿A qué velocidad girará el volante si el motor gira a 288 rpm?
- 15 Diseña un conjunto mecánico capaz de mover dos volantes a la vez a partir del giro de un motor, tras reducir su velocidad de giro. Realiza un modelo utilizando un programa de simulación con los siguientes mecanismos: motor, ruedas dentadas, piñón-cremallera y dos volantes.

9. EL BUEN USO DE LAS MÁQUINAS

Las máquinas y los aparatos nos hacen más confortable la vida; sin embargo, su empleo inadecuado puede tener consecuencias muy negativas:

- **Accidentes.** Muchas máquinas utilizan una cantidad de energía que, aplicada de forma incorrecta, puede causar accidentes muy graves.
- **Averías.** El uso incorrecto de máquinas y aparatos puede ocasionar desperfectos que impidan su funcionamiento.
- **Daños al medio ambiente.** La falta de revisión periódica de las máquinas, así como su empleo abusivo, incrementan el consumo de energía y, en algunos casos, aumentan las emisiones de gases nocivos.

El uso adecuado de las máquinas se basa en los siguientes aspectos:



La seguridad. Durante su manejo se debe prestar la máxima atención utilizando siempre los elementos de protección necesarios.



El ahorro. Hay que usarlas con moderación, pararas o apagarlas cuando no se usen y recurrir a máquinas de bajo consumo de energía.



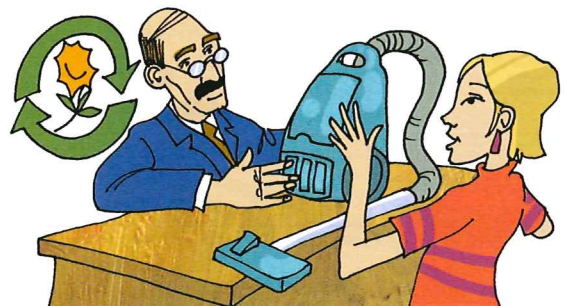
La necesidad. Se deben adquirir y utilizar máquinas y aparatos que se ajusten a nuestras necesidades y posibilidades de uso.



El mantenimiento. Es muy importante conservarlas en buen estado aplicando las instrucciones que se indican en los manuales.



El aprovechamiento. Para sacar el máximo partido a las máquinas es importante seguir sus instrucciones de uso.



El reciclado. Es preferible repararlas. Si resulta imprescindible sustituirlas, hay que depositarlas en los lugares apropiados para su reciclado.

ACTIVIDADES

- 16** Haz una lista de las máquinas que se usan en el taller y redacta unas normas para su correcta utilización.

La evolución de las máquinas

Las máquinas representan una parte muy importante de la cultura humana y su evolución ha estado relacionada con las transformaciones sociales más destacadas.



Reloj mecánico del ayuntamiento de Praga construido en el siglo xv.

EL TRIUNFO DE LA MECÁNICA

Durante la Edad de Piedra se emplearon palancas, rodillos o arcos, pero fue con las grandes culturas de la Antigüedad cuando se produjo el desarrollo de los artilugios mecánicos, comenzando por la rueda, empleada en Mesopotamia hace más de 5 000 años.

En Grecia, Arquímedes de Siracusa expuso el funcionamiento de las cinco máquinas simples: plano inclinado, cuña, tornillo, palanca y rueda. También estudiaron las máquinas Vitruvio, en la Roma clásica, o Leonardo da Vinci y Galileo, en el Renacimiento.

Hasta el siglo xviii las máquinas funcionaban con la energía muscular o las energías del agua y el viento mediante norias y molinos. La invención de la máquina de vapor y la producción de acero transformaron la sociedad durante la Revolución Industrial.

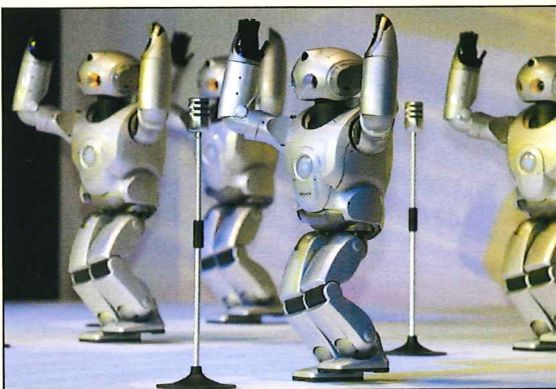
LA ELECTRICIDAD Y LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN

Los descubrimientos sobre los fenómenos electromagnéticos del científico inglés Michael Faraday en el siglo xix permitieron el desarrollo de los motores y los generadores eléctricos.

La electricidad se aprovechó para producir calor con resistencias y luz mediante lámparas incandescentes, como la desarrollada por el estadounidense Thomas Alva Edison.

Para las máquinas de transporte se recurrió a los motores de combustión interna mejorados por los alemanes Nikolaus A. Otto y Rudolf Diesel a finales del siglo xix.

Publicidad de lavadoras, 1956. Los electrodomésticos llegaron al hogar en la primera mitad del siglo xx.



La robótica desarrolla máquinas precisas, automáticas y adaptables a cada situación.

LA ELECTRÓNICA TOMA EL MANDO

La invención de máquinas y aparatos se aceleró extraordinariamente durante el siglo xx. A la electricidad y los combustibles se sumaron el aire y los líquidos a presión como formas de suministro de energía.

Pero la gran transformación llegó con la electrónica, sobre la que se sustentan los aparatos de comunicación, sonido o imagen. La miniaturización de los componentes llevó a la obtención de los microprocesadores, que en las últimas décadas del siglo xx permitieron el uso generalizado de los ordenadores, además de actuar como controladores automáticos de máquinas y sistemas técnicos.

Para saber más sobre el futuro de las máquinas, puedes leer un reportaje sobre las máquinas inteligentes en www.eso-sm.net/tc3eso06.

ACTIVIDADES

- 17 Investiga con qué dispositivos o sistemas técnicos se ha aprovechado a lo largo de la historia y se aprovecha en la actualidad la energía procedente del viento y de las corrientes de agua.

→ UN TRICICLO DE CARRERAS

Para diseñar y construir sencillos modelos de vehículos debes considerar el medio sobre el que se desplazan, darles una forma aerodinámica y evitar el rozamiento de las partes móviles. Utilizando materiales y componentes muy simples se puede construir un triciclo de carreras.

- 1 Dibuja y corta** sobre el tablero el **chasis** y las **ruedas** según el esquema. Pega los dos círculos menores para formar la rueda delantera. Corta tres círculos para la polea, el del centro de menor diámetro, y la varilla roscada de 16 mm con sierra para metal. Haz agujeros de 4 mm en el centro de las ruedas y la polea.
- 2 Construye y monta los soportes** para las ruedas con dos piezas de panel y perfóralos en su extremo con un orificio de 5 mm para que la varilla pueda girar libremente.
- 3 Fija la polea** y las ruedas traseras al eje. Atornilla la brida al chasis y encaja el motor.
- 4 Monta** la rueda pequeña sobre un **eje de plástico** de forma que pueda girar sin rozar. Sujeta el eje al extremo del chasis con dos tiras de cartulina pegadas con pegamento.
- 5 Conecta los componentes** del circuito colocando la pila sobre el chasis y uniendo los cables del motor a los bornes de la pila. Uno de ellos debe quedar cortado y separado por un clip que sirve de interruptor.
- 6 Diseña una carrocería** de cartulina que cubra el circuito y los mecanismos y adopte una forma aerodinámica. Fíjala a los laterales del chasis dejando un hueco para el interruptor.

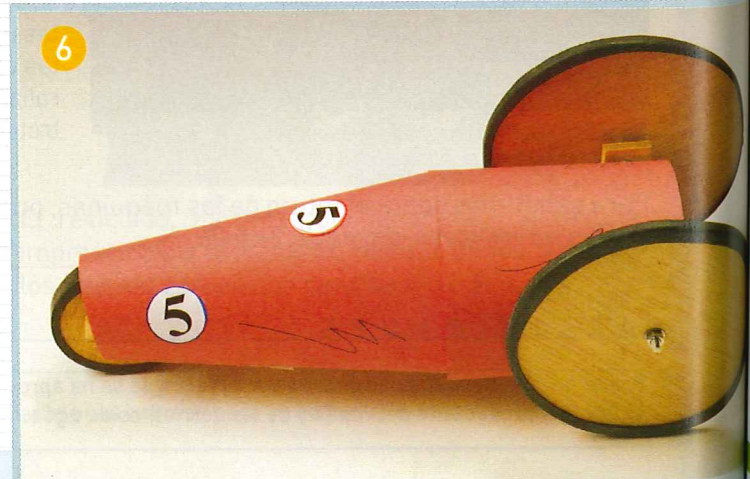
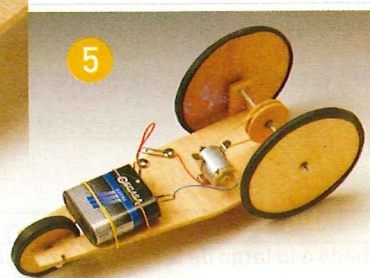
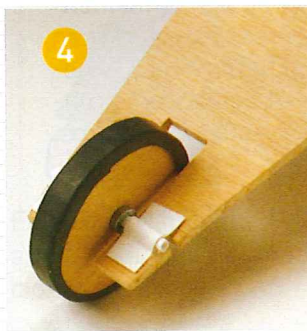
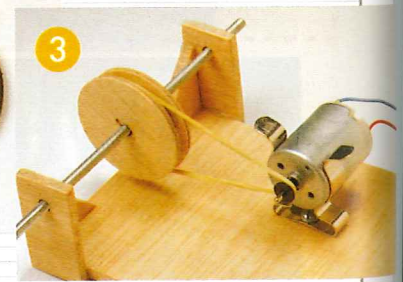
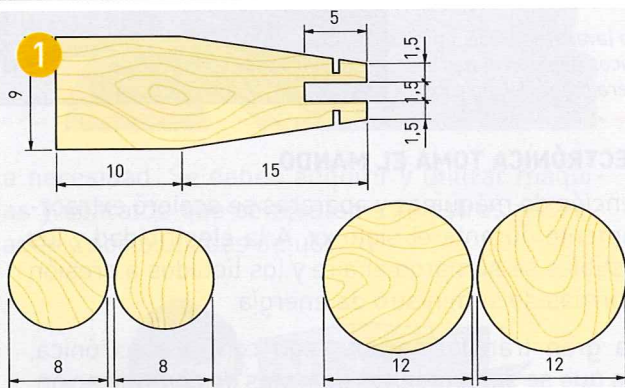
VAS A NECESITAR

Materiales:

- Tablero contrachapado de 5 mm
- Varilla roscada de 4 mm
- Tuercas y arandelas de 4 mm
- Varilla o tubo rígido de plástico
- Anillos de goma
- Motor de CC de 4,5 V
- Brida para el motor
- Cables y pila de 4,5 V
- Cartulina y pegamento

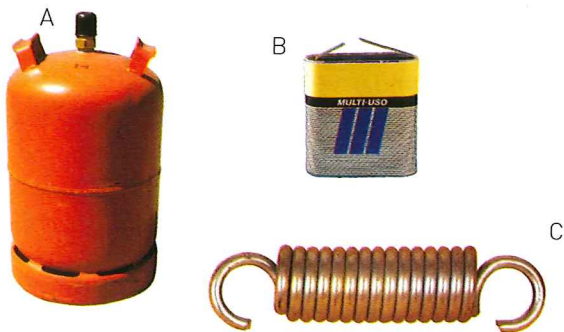
Herramientas:

- Sierra para metal
- Segueta
- Tijeras
- Punzón



A C T I V I D A D E S

18 Nombra los siguientes dispositivos acumuladores de energía e indica el tipo de energía que desarrollan.

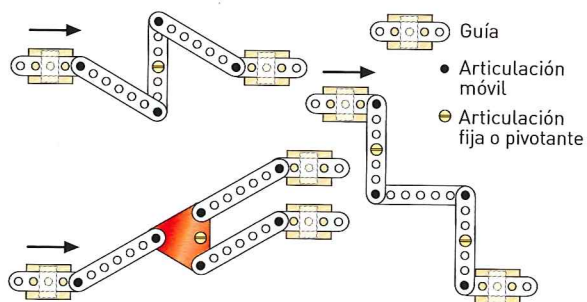


19 ¿Qué diferencias hay entre la navegación a vela y la navegación con hélices movidas por motores diesel? ¿Qué ventajas e inconvenientes tiene cada una?

20 ¿Qué tipo de motor utilizan estos vehículos?
Camión, motocicleta, automóvil, avión, locomotora.

21 Localiza un walkman inservible, separa su carcasa y analiza el funcionamiento del sistema de transmisión que permite los movimientos de la cinta de casete.

22 Señala mediante flechas el movimiento de los siguientes mecanismos de barras articuladas. Idea alguna aplicación para estos.

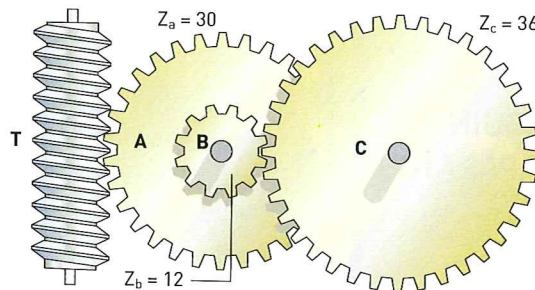


23 Indica tres funciones que un teléfono móvil realiza automáticamente y otras con intervención del usuario.

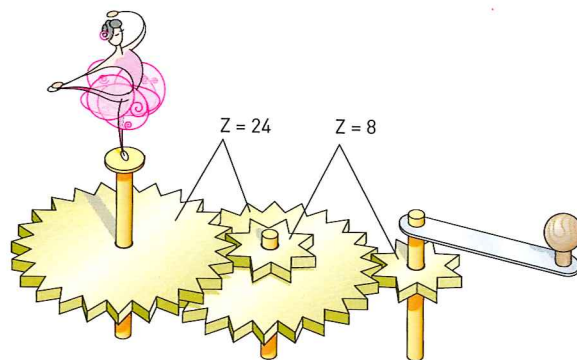
24 Describe tres funciones de maniobra y tres de señalización de un automóvil. ¿Qué dispositivos se utilizan para realizar cada una de ellas?

25 ¿Qué elementos de seguridad tienen los automóviles actuales? ¿Qué otros se podrían añadir?

26 Calcula el número de vueltas que debe dar el tornillo sin fin T para que la rueda C gire diez vueltas sabiendo que cada vuelta del tornillo produce el avance de un diente de la rueda A.



27 Calcula a qué velocidad girará la bailarina situada en el siguiente conjunto mecánico si hacemos girar la manivela a 50 rpm (revoluciones por minuto).



28 Anota las actividades que desarrollas en un día con empleo de energía. ¿Cuáles no podrías hacer si solo dispusieras de la energía de la fuerza muscular?

29 La caja de cambios de un vehículo reduce la velocidad de giro del eje del motor para que se transmita a las ruedas. ¿Por qué se emplean las velocidades bajas para subir cuestas?

30 Relaciona la primera columna (funciones) con la segunda (dispositivos técnicos).

Abrir puertas automáticas	Motor eléctrico
Desaguar un lavavajillas	Altavoz
Hablar por teléfono	Resistencia calefactora
Tostar pan	Motobomba
Arrastrar el papel en una fotocopiadora	Cilindro neumático

PARA INVESTIGAR

31 Averigua cuándo se inventaron y sitúa en orden cronológico, de más antiguos a más modernos, los siguientes aparatos y máquinas.

Televisor, noria, automóvil, reloj mecánico, ordenador personal, plancha eléctrica, máquina de escribir, máquina de vapor, barco de vela, frigorífico.

¿Qué sistema de funcionamiento utiliza cada uno?

32 Elabora una lista de máquinas y aparatos que tienes en tu casa. Indica los cinco más importantes. ¿Cómo afectaría a tu forma de vida si no los tuvieras?

33 Explica las opciones de funcionamiento y cómo se programan las siguientes máquinas y aparatos.

Frigorífico, cámara fotográfica automática, reproductor-grabador de discos ópticos (CD-DVD), lavavajillas.

CONCEPTOS CLAVE

MÁQUINAS Y APARATOS

Las máquinas y los aparatos funcionan con la aportación de energía que transmiten y transforman para conseguir diferentes efectos, según los cuales se clasifican en:

- **Máquinas para el trabajo y el transporte**, como grúas, máquinas herramientas, vehículos o aeronaves. Sus efectos mecánicos permiten transformar materiales o desplazar a personas y objetos.
- **Máquinas y equipos para modificar el ambiente**, como estufas, ventiladores, frigoríficos u hornos. Permiten transformar las condiciones de iluminación, temperatura o humedad para acondicionar espacios o tratar alimentos.
- **Aparatos y equipos audiovisuales y de la información**, como ordenadores, teléfonos, televisiones o cámaras de vídeo. Hacen posible la comunicación, el tratamiento de la información o el registro y la emisión audiovisual.



ENERGÍA PARA LAS MÁQUINAS

Las formas de energía más utilizadas por las máquinas y los aparatos actuales son:

- **Energía eléctrica** proporcionada por la red, las pilas y las baterías o las células fotovoltaicas que se transforma en movimiento, luz, calor, sonidos e imágenes.
- **Energía termoquímica** aprovechando los combustibles para proporcionar calor o para conseguir el movimiento de motores de combustión.
- **Energía de fluidos a presión** procedente de motocompresores o bombas que permiten el desplazamiento de cilindros o el giro de turbinas.
- **Energía mecánica** aplicada directamente por la acción muscular sobre los mecanismos o a través de acumuladores de energía mecánica, como muelles.

COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS

Las máquinas y los aparatos están constituidos por elementos que realizan funciones parciales con las que contribuyen al funcionamiento general:

- **Soporte:** es una función de la estructura sobre la que se sitúan las piezas que también sirve de protección exterior, guía mecanismos y absorbe vibraciones.
- **Transmisión:** la distribución de la energía a diferentes partes de la máquina y sus transformaciones son realizadas por diferentes mecanismos y circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, etc.
- **Control:** la puesta en marcha y las indicaciones de funcionamiento se realizan con dispositivos de maniobra y selección externos. Muchas funciones internas de una máquina están automatizadas con un programa establecido o definido por los usuarios.

UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS

La utilización de máquinas y aparatos entraña ciertos riesgos para la salud o el medio ambiente por lo que deben emplearse teniendo en cuenta la seguridad, el ahorro, la necesidad, el mantenimiento y el aprovechamiento.