



Opción B



**TECNOLOGÍA
INDUSTRIAL**

Profesor: Jaime Espinosa

jaespimo@hotmail.com

<https://jaespimon.wordpress.com/>

Curso 2018-2019



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

CONTENIDOS

Temario

Criterios de evaluación

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

GLOSARIO DE TÉRMINOS DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Fuentes

BLOQUE 1. INFORMÁTICA

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2A. Resumen

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

2A.1. Fuentes de energía. Clasificación

2A.2. Energías no renovables

2A.2.1. Combustibles fósiles

Carbón

Centrales térmicas

Petróleo

Gas natural

Centrales térmicas

2A.2.2. Energía nuclear

Central nuclear

2A.3. Fuentes renovables

2A.3.1. Energía hidráulica

Central hidroeléctrica

2A.3.2. Energía solar

Centrales termosolares

2A.3.3. Eólica

2A.3.4. Biomasa

2A.3.5. Geotérmica

2A.3.6. De los mares

2A.3.7. RSU

2A.3.8. Impacto medioambiental

2A.4. Cogeneración

2A.5. Consumo energético.

2A.6. Medidas de ahorro energético

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2B. Desarrollo más detallado

2B.1. LA ENERGÍA

2B.1.1. La energía

2B.1.2. Energía primaria

2B.1.3. Formas de energía primaria

2B.1.4. Energías renovables y no renovables

2B.2. FUENTES DE ENERGÍA

2B.2.1. COMBUSTIBLES FÓSILES.

- 2B.2.1.1. El carbón.
 - 2B.2.1.1.a. Yacimientos de carbón:
 - 2B.2.1.1.b. Producción mundial de carbón
 - 2B.2.1.1.c. Combustión del carbón
 - 2B.2.1.1.d. Ventajas y desventajas del uso del carbón
 - 2B.2.1.1.e. Aplicaciones
- 2B.2.1.2. El petróleo.
 - 2B.2.1.2.a. Yacimientos
 - 2B.2.1.2.b. Transporte
 - 2B.2.1.2.c. Refino del petróleo. Destilación fraccionada.
 - 2B.2.1.2.d. Ventajas y desventajas del uso del petróleo:
- 2B.2.1.3. Combustibles gaseosos.
 - 2B.2.1.3.a. Gas natural.
 - 2B.2.1.3.b. Otros gases.
- 2B.2.1.4. Impacto ambiental de los combustibles fósiles.
- 2B.2.1.5. Cómo podemos obtener electricidad.
 - 2B.2.1.5.a. Generador Eléctrico.
 - 2B.2.1.5. b. Central Térmica:
- 2B.2.2. CENTRALES TÉRMICAS
 - 2B.2.2.1. Tipos de Centrales Térmicas
 - Centrales Térmicas de Fuel-Oil
 - Centrales Térmicas de Carbón
 - Centrales Térmicas de Gas Natural
 - Centrales Térmicas de Ciclo Combinado
- 2B.2.3. ENERGÍA EÓLICA.
 - 2B.2.3.1. Introducción
 - 2B.2.3.2. Aerogeneradores: Funcionamiento, tipos y constitución.
 - 2B.2.3.2.1. Funcionamiento
 - 2B.2.3.2.2. Tipos
 - 2B.2.3.2.3. Constitución
 - 2B.2.3.2.4. Diseño de las instalaciones
 - 2B.2.3.2.5. Aplicaciones
 - 2B.2.3.2.6. Ventajas e inconvenientes
- 2B.2.4. ENERGÍA HIDRÁULICA.
 - 2B.2.4.1. Introducción
 - 2B.2.4.2. Constitución de una central hidroeléctrica
 - 2B.2.4.3. Principios de funcionamiento
 - 2B.2.4.4. Clasificación de las centrales hidroeléctricas
 - 2B.2.4.5. Emplazamiento de sistemas hidráulicos
 - 2B.2.4.6. Impacto ambiental. Ventajas e inconvenientes.
- 2B.2.5. ENERGÍA NUCLEAR Y CENTRALES NUCLEARES
 - 2B.2.5.1. Energía nuclear
 - 2B.2.5.2. Componentes de una central nuclear
 - 2B.2.5.3. Partes principales de un reactor
 - 2B.2.5.4. Ventajas e Inconvenientes
 - 2B.2.5.5. Impacto ambiental
- 2B.2.6. ENERGIA SOLAR
 - 2B.2.6.1. Introducción.
 - 2B.2.6.2. Sistemas de captación
 - 2B.2.6.2.1. Utilización pasiva de la energía solar
 - 2B.2.6.2.2. Utilización activa de la energía solar
 - 2B.2.6.2.2.1. Conversión térmica
 - A. Conversión térmica de baja y media temperatura
 - A1. Conversión térmica de baja temperatura
 - A2. Conversión térmica a media temperatura
 - B. Conversión térmica de alta temperatura
 - B1. Centrales solares

- 2B.2.6.2.2.2. Conversión fotovoltaica
- 2B.2.6.3. Aplicaciones
- 2B.2.6.4. Ventajas e inconvenientes
- 2B.2.7. ENERGÍA DE LA BIOMASA
 - 2B.2.7.1. Introducción. Definición
 - 2B.2.7.2. Fuentes de biomasa
 - 2B.2.7.3. Tratamiento de la biomasa
 - 2B.2.7.3.1. Procesos físicos:
 - 2B.2.7.3.2. Procesos termoquímicos:
 - 2B.2.7.3.3. Procesos bioquímicos:
 - 2B.2.7.3.4. Procesos químicos:
 - 2B.2.7.4. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
 - 2B.2.7.5. Ventajas e inconvenientes
- 2B.2.8. ENERGÍA GEOTÉRMICA
 - 2B.2.8.1. Introducción.
 - 2B.2.8.2. Yacimiento geotérmico. Tipos
 - 2B.2.8.3. Explotación y utilización de yacimientos geotérmicos
 - 2B.2.8.4. Energía geotérmica en España.
 - 2B.2.8.5. Ventajas e Inconvenientes
- 2B.2.9. ENERGÍA DE LOS OCÉANOS
 - 2B.2.9.1. Introducción.
 - 2B.2.9.2. ENERGIA MAREOMOTRIZ
 - 2B.2.9.2.1. Mareas
 - 2B.2.9.2.2. Centrales mareomotrices. Características. Funcionamiento
 - 2B.2.9.2.3. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.9.3. ENERGIA MAREMOTÉRMICA
 - 2B.2.9.3.1. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.9.4. ENERGÍA DE LAS OLAS (UNDIMOTRICES)
 - 2B.2.9.4.1. Ventajas e inconvenientes

2B.3. Consumo energético.

- 2B.3.1. El consumo energético, definición
- 2B.3.2. ¿Cómo se mide el consumo de energía?
- 2B.3.3. ¿Cuál es el consumo medio en kW de una casa?
- 2B.3.4. Diferencia entre consumo y potencia eléctrica
- 2B.3.5. Consumo de energía en una vivienda
- 2B.3.6. Medidas de ahorro energético
 - 2B.3.6.1. A nivel doméstico
 - 2B.3.6.2. Eficiencia Energética.
 - 2B.3.6.3. Industrias
 - 2B.3.6.4. Otras medidas

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

OTROS EJERCICIOS

BLOQUE 3. MATERIALES

3A. Resumen

- 3A.1. Materia prima y materiales
- 3A.2. Los principales materiales
- 3A.3. LA MADERA
 - 3A.3.1. LA MADERA Y SUS DERIVADOS
 - 3A.3.2. CLASIFICACIÓN
 - 3A.3.2.1 Maderas naturales
 - 3A.3.2.2. Maderas artificiales
 1. AGLOMERADOS O CONGLOMERADOS
 2. CHAPADOS
 3. CONTRACHAPADOS
 4. TABLEROS DE FIBRA
 - 3A.3.2.3. Otros derivados de la madera

1. EL CORCHO

2. EL PAPEL

3A.4. LAS FIBRAS TEXTILES

3A.4.1. Fibras textiles naturales

A) *Fibras de origen animal.*

B) *Fibras vegetales.*

C) *Fibras de origen mineral.*

3A.5. LOS PLÁSTICOS

3A.5.1. Termoplásticos.

Polietileno de alta densidad.

Polietileno de bajo densidad.

Polipropileno.

Cloruro de polivinilo (PVC).

Acrílicos (plexiglás o metacrilato)

Nailón

Poliestireno.

3A.5.2. Plásticos Termoestables.

Baquelita

Urea-formaldehído.

Melamina-formaldeído.

Resina poliéster

3A.6. LOS METALES

3A.6.1. METALES FÉRRICOS

Hierro

Acero

Fundición

3A.6.2. METALES NO FÉRRICOS

Cobre.

Aluminio

Cinc

Estaño

3A.6.2.1 Aleaciones

Bronce.

Latón.

Hojalata.

3A.7. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

3A.7.1. PROPIEDADES QUÍMICAS

1. Estabilidad química

2. Oxidación

3. Corrosión

3A.7.2. PROPIEDADES FÍSICAS

1. Densidad

2. Peso específico

3. Resistencia eléctrica

4. Propiedades ópticas

3A.7.3. PROPIEDADES TÉRMICAS

1. Dilatación térmica o dilatabilidad

2. Calor específico (C_e)

3. Temperatura de fusión

4. Conductividad térmica (K)

5. Calor latente de fusión

3A.7.4. PROPIEDADES MAGNÉTICAS

1. Materiales diamagnéticos

2. Materiales paramagnéticos

3. Materiales ferromagnéticos

3A.7.5. PROPIEDADES MECÁNICAS

1. Elasticidad

2. Plasticidad
 3. Resistencia a la fluencia: Indica la fuerza para la que un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo
 4. Resistencia a la tracción o resistencia última: Indica la fuerza para la que un material se rompe
 5. Resistencia a la torsión: Fuerza torosa que indica la rotura de un material
 6. Resistencia a la fatiga
 7. Dureza
 8. Fragilidad
 9. Tenacidad
 10. Resiliencia o resistencia al choque
 11. Ductilidad
 12. Maleabilidad
 13. Maquinabilidad
 14. Moldeabilidad: Facilidad de un material para ser conformado por fundición o moldeo
- Materiales de uso técnico

3A.8. ESFUERZOS A LOS QUE PUEDE ESTAR SOMETIDO UN MATERIAL

3A.9. ENSAYOS

3A. ESQUEMAS

BLOQUE 3. MATERIALES

3B. Desarrollo más detallado de algunas partes.

3B.1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

3B 1.1. PROPIEDADES QUÍMICAS. Corrosión

3B 1.2. PROPIEDADES FÍSICAS. Propiedades eléctricas.

3B 1.3. PROPIEDADES ÓPTICAS.

3B.2. ENSAYOS DE DUREZA

3B.3. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

3B 4. LOS METALES FERROSOS

3B 4.1. Estructuras cristalinas

3B 4.2. Minerales del hierro

3B 4.3. Proceso del hierro

3B 4.4. El alto horno

3B 4.5. El acero

3B 4.6. Aplicaciones del acero

3B 4.7. Fundiciones

3B 5. METALES NO FERROSOS

1. COBRE

2. ALUMINIO

3B 6. OTROS MATERIALES DE USO TÉCNICO

3B 7. LOS PLÁSTICOS

A). Termoplásticos

B) Termoestables

C) Elastómero

3B 8. LA MADERA

3B 9. MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

3B 10. FIBRAS TEXTILES

Fibras naturales

Fibras artificiales

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

BLOQUE 4. ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y SISTEMAS

CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

Elementos de máquinas y mecanismos

4.1. Introducción: Mecanismos y Sistemas Mecánicos.

4.2. Mecanismos de transmisión del movimiento.

4.2.1. Mecanismos de transmisión lineal.

4.2.1.1. La palanca.

- 4.2.1.2. La polea.
- 4.2.2. Mecanismos de transmisión circular.
 - 4.2.2.1. Árboles y ejes.
 - 4.2.2.2. Ruedas de fricción.
 - 4.2.2.3. Engranajes.
 - 4.2.2.4. Tornillo sin fin.
 - 4.2.2.6. Poleas con correa.
- 4.3. Mecanismos de transformación del movimiento.
 - 4.3.1. Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos rectilíneos.
 - 4.3.1.1. Piñón-cremallera.
 - 4.3.1.2. Tornillo y tuerca.
 - 4.3.2.- Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos alternativos.
 - 4.3.2.1. Mecanismo biela-manivela.
 - 4.3.2.2. Cigüeñal y biela.
 - 4.3.2.3. Leva y excéntrica.
- 4.4. Otros elementos de máquinas.
 - 4.4.1. Embragues.
 - 4.4.2. Frenos.
 - 4.4.3. Elementos de fricción.
 - 4.4.4. Elementos elásticos.

ESQUEMAS

EJERCICIOS RESUELTOS

Circuitos eléctricos

4.5. CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

- 4.5.1. Los circuitos eléctricos.
- 4.5.2. Características de un circuito eléctrico.

SIMBOLOGÍA

- 4.5.3. Circuitos de corriente continua.
 - 4.5.3.1. Características
 - 4.5.3.1. Magnitudes fundamentales.
 - 4.5.3.2. Ley de Ohm.
 - 4.5.3.3. Circuitos en serie y en paralelo.

EJEMPLOS RESUELTOS

- 4.5.3.4. Potencia eléctrica.
- 4.5.3.5. Energía eléctrica.
- 4.5.3.6. Energía desperdiciada.

MÁS EJEMPLOS RESUELTOS

- 4.5.3.7. Elementos de un circuito eléctrico de corriente continua (c.c.).
- 4.5.4. Circuitos de corriente alterna (c.a.).
 - 4.5.4.1. La corriente alterna
 - 4.5.4.2. Funcionamiento de un circuito de corriente alterna (c. a.).
 - 4.5.4.3. Distribución de la energía eléctrica
 - 4.5.4.4. Elementos de un circuito de corriente alterna (c. a.).

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

BLOQUE 5. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

5.1. Introducción

5.2. Procedimiento de fabricación mediante unión de piezas

5.2.1. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por fusión y moldeo

5.2.1.1. Tipos de moldeo

A. Moldeo por gravedad

- A1. Moldeo en arena
- A2. Moldeo en coquilla
- A3. Moldeo a la cera perdida

B. Moldeo por presión

- B1. Moldeo por fuerza centrífuga

B2. Moldeo por inyección

5.2.2. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por deformación

5.2.2.1. Deformación en caliente

- A. Forja**
- B. Laminación.**
- C. Extrusión.**
- D. Estampación en caliente.**

5.2.2.2. Deformación en frío

- A. Estampación en frío**
- B. Forjado en frío**
- C. Extrusión en frío**
- D. Doblado y curvado**
- E. Embutición**
- F. Estirado**
- G. Trefilado**

5.3. Conformación de piezas con arranque de viruta

5.3.1. Mecanizado manual

- 5.3.1.1. Aserrado**
- 5.3.1.2. Limado**
- 5.3.1.3. Roscado**

5.3.2. Mecanizado mediante máquinas-herramientas:

- 5.3.2.1. Taladradora**
- 5.3.2.2. Torno**
- 5.3.2.3. Cepilladora y lijadora**
- 5.3.2.4. Fresadora**
- 5.3.2.5. Limadora**
- 5.3.2.6. Rectificadora**

5.3.3. Mecanizado mediante corte por calor

- 5.3.3.1. Oxicorte**
- 5.3.3.2. Hilo caliente**
- 5.3.3.3. Plasma de arco**
- 5.3.3.4. Laser**

5.3.4. Fabricación automatizada mediante CNC

5.3.4.1. Principio de funcionamiento

5.4. Unión de materiales: desmontables y no desmontables.

5.4.1. Uniones permanentes o fijas.

5.4.1.1. La soldadura

Soldaduras heterogéneas

Soldaduras homogéneas

- a. Soldadura por arco eléctrico**
- b. Soldadura TIG (Tungsteno Inerte Gas).**
- c. Soldadura MIG (Metal Inerte Gas)**
- d. Soldadura a presión por resistencia eléctrica.**
- e. Soldadura oxiacetilénica.**
- f. Soldadura aluminotermia.**

Soldadura en frío

Soldadura de los materiales cerámicos

5.4.2. Los adhesivos

5.5. Medidas de salud y Seguridad en el Trabajo.

5.5.1. Introducción

5.5.2. Seguridad y salud en el trabajo

5.5.3. Conceptos básicos en seguridad y salud en el trabajo

5.5.4. Medidas de control y prevención

5.5.4.1. Medidas de protección

5.5.4.2. Medidas de mitigación

5.5.4.3. Concienciación y participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral

- 5.5.4.4. Costes de accidentes laborales y enfermedades del trabajo
- 5.5.4.5. Nuevos riesgos y futuro de la salud y seguridad laboral
- 5.6. Impacto ambiental de los procesos de fabricación

BLOQUE 6. PRINCIPIOS DE MÁQUINAS

- 6.1. Motores térmicos
 - 6.1.1. Introducción.
 - 6.1.2. Motor alternativo de combustión interna
 - 6.1.3. Motor de explosión de cuatro tiempos
 - 6.1.4. Motor diésel de cuatro tiempos
 - 6.1.5. Motor de explosión de dos tiempos:
 - 6.1.6. Potencia y rendimiento de un motor
 - 6.1.7. Sobrealimentación. Motor turbo:
 - 6.1.8. Coches híbridos
- 6.2. Motores eléctricos; tipos y aplicaciones.
 - 6.2.1. Clasificación de las máquinas eléctricas
 - 6.2.2. Fundamentos magnéticos y eléctricos:
 - 6.2.3. Constitución y clasificación de los motores
 - 6.2.4. Motores de cc (corriente continua)
 - 6.2.4.1. FUNCIONAMIENTO
 - 6.2.4.2. TIPOS DE MOTORES DE CC
 - 6.2.4.3. POTENCIA Y PÉRDIDAS DE POTENCIA
 - 6.2.4.4. RENDIMIENTO
 - 6.2.4.5. APLICACIONES
 - 6.2.5. Motores de corriente alterna
 - 6.2.5.1. La corriente alterna (C.A.)
 - 6.2.5.2. Motores de CA trifásicos
 - 6.2.5.3. Motores de CA monofásicos
 - 6.2.5.4. Motores universales
- 6.3. Máquina frigorífica y bomba de calor
 - 6.3.1. Máquina frigorífica
 - 6.3.2. Bomba de calor
- 6.4. Conceptos físicos

BLOQUE 7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS

- 7.1. Introducción
- 7.2. Tipos de sistemas de control
- 7.3. Componentes de un sistema de control
- 7.4. Transductores
 - Transductores de temperatura
 - Transductores de iluminación
 - Transductores de velocidad
 - Transductores de proximidad
 - Transductores de movimiento
 - Transductores de presión
- 7.5. Cálculo de la función de transferencia

BLOQUE 8. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

- 8.1. La Neumática
- 8.2. Magnitudes básicas
- 8.3. Elementos básicos de un circuito neumático
 - 8.3.1. Producción y tratamiento del aire comprimido
 - 8.3.2. Redes de distribución
 - 8.3.3. Actuadores
 - 8.3.4. Regulación y control

- Válvulas de vías o distribuidoras
- Válvulas de bloqueo
- Válvulas de caudal

8.4. Ejemplos

8.5. Oleohidráulica

8.6. Ejemplos

8.7. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA

EJERCICIOS RESUELTOS

TODOS LOS EXÁMENES DE LAPRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Anexo: ASPECTOS ECOLÓGICOS Y MEDIO AMBIENTALES

- **FUENTES ENERGÉTICAS**
 - Impacto medioambiental
 - Ventajas y desventajas
- Consumo energético. Medidas de ahorro energético
- Efectos ambientales de la producción y distribución de energía eléctrica:
- Impacto ambiental de los procesos de fabricación
- Los problemas de la contaminación industrial
- Problemática actual del vertido de residuos
- Reciclaje de materiales
- Lluvia ácida
- Efecto invernadero
- Destrucción de la capa de ozono
- Desarrollo sostenible



Opción B



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Tecnología industrial

Temario

Bloque 1. Informática

Componentes de un sistema de información automatizado: Físicos (*hardware*) y lógicos (*software*).

Partes fundamentales de un ordenador. Unidad central de proceso.

Memoria. Controladores.

Periféricos. Dispositivos ópticos. Disco duro. Impresora. Monitor y tarjeta gráfica. Módem. Plóter. Escáner. Tipos de memoria.

Sistema operativo. Almacenamiento, organización y recuperación de la información en soportes físicos, locales y extraíbles. Directorios, subdirectorios, archivos. Aplicaciones para la gestión de archivos. Herramientas del sistema.

Bloque 2. Fuentes energéticas

Características de las principales fuentes primarias de energía (hidráulica, eólica, solar, térmica...). Su obtención, transformación y transporte.

Montaje y experimentación de instalaciones sencillas de transformación de energía.

Consumo energético. Aplicación y cálculo de energía en un proceso real y técnicas de ahorro en el consumo.

Utilización de energías alternativas.

Bloque 3. Materiales

Estado natural, características, obtención y transformación de los materiales más utilizados en el ámbito industrial.

Aplicaciones y propiedades más relevantes de estos materiales.

Impacto ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de los materiales.

Estructura interna y propiedades de los materiales. Técnicas de modificación de las propiedades. Oxidación y corrosión.

Tratamientos superficiales.

Distintos procedimientos de ensayo y medida de materiales.

Procedimientos de reciclaje de materiales, importancia económica.

Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.

Bloque 4. Elementos de máquinas y sistemas

Transmisión y transformación de movimientos. Soporte y unión de elementos mecánicos.

Montaje y experimentación de mecanismos característicos.

Elementos de un circuito genérico: generador, conductor, dispositivos de regulación y control, receptores de consumo y utilización.

Representación esquematizada de circuitos. Simbología. Interpretación de planos y esquemas.

Corriente continua; magnitudes fundamentales. Circuitos en corriente continua; cálculo de sus magnitudes fundamentales.

Corriente alterna; magnitudes fundamentales. Circuitos en corriente alterna; cálculo de sus magnitudes fundamentales.

Montaje y experimentación de algunos circuitos eléctricos característicos.

Bloque 5. Procedimientos de fabricación

Clasificación de las técnicas de fabricación: corte, arranque de material, conformación en frío y en caliente, unión y tejido de materiales.

Máquinas y herramientas apropiadas para cada procedimiento.

Medidas de salud y seguridad en el trabajo. Normas de salud y seguridad en el centro de trabajo.

Impacto ambiental de los procedimientos de fabricación.

Bloque 6. Principios de máquinas

Motores térmicos. Motores rotativos y alternativos. Aplicaciones.

Motores eléctricos; tipos y aplicaciones.

Circuito frigorífico. Bomba de calor. Elementos y aplicaciones.

Energía útil. Potencia de una máquina. Par motor en el eje. Pérdidas de energía en las máquinas. Rendimiento.

Bloque 7. Sistemas automáticos

Elementos que componen un sistema de control: transductores y captadores de posición, proximidad, movimiento, velocidad, presión y temperatura. Actuadores.

Estructura de un sistema automático. Entrada, proceso, salida. Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores.

Montaje y experimentación de sencillos circuitos de control.

Bloque 8. Circuitos neumáticos y oleohidráulicos

Técnicas de producción de fluidos. Circuitos neumáticos. Bombas y compresores de aire. Circuitos hidráulicos. Fluidos para circuitos hidráulicos. Conducción de fluidos. Caudal. Presión interior. Pérdidas. Técnicas de depuración y filtrado.

Elementos de accionamiento. Elementos de regulación y control.

Simbología y funcionamiento.

Circuitos característicos de aplicación. Interpretación de esquemas. Montaje e instalación de circuitos.

Criterios de evaluación

Conocer las utilidades que nos brinda el sistema operativo para su mantenimiento y optimización: conocer la función y utilidad de la unidad central de proceso y su conexión con los diferentes periféricos utilizables; organizar la información de modo eficaz (criterios de clasificación, ordenación y recuperación); utilizar las funciones más importantes del sistema operativo para la gestión y organización de la información y su estructura en directorios, subdirectorios y archivos de diferentes tipos (texto, programas, gráficos...).

Calcular a partir de la información adecuada el coste energético del funcionamiento ordinario del centro docente o de la vivienda y sugerir posibles alternativas de ahorro: estimar la carga económica que supone el consumo cotidiano de energía, utilizando información comercial, facturas de servicios energéticos y cálculos efectuados sobre las características técnicas, utilización y consumo de las instalaciones; identificar posibles vías de reducción de costes.

Analizar las distintas situaciones en las que la sociedad actual hace uso de la energía: conocer las principales fuentes de energía y las posibles formas de aplicación de las mismas, así como el proceso desde su obtención hasta su consumo.

Describir los procesos de fabricación y características de los materiales más importantes que la industria actual demanda, estimando las repercusiones económicas y ambientales de su producción, uso y desecho.

Emplear aparatos de medida y efectuar medidas correctamente. Conocer las magnitudes fundamentales de la energía eléctrica para poder calcular las secciones de los conductores y también los elementos de mando y protección; conocer el empleo de amperímetros, voltímetros y vatímetros.

Identificar los elementos funcionales que componen un producto técnico de uso conocido, señalando el papel que desempeña cada uno de ellos en el funcionamiento del conjunto: desarmar un artefacto, reconocer cuáles son las piezas y subconjuntos más importantes y cuáles son accesorios desde el punto de vista funcional y describir el papel de cada componente en el funcionamiento del conjunto.

Evaluar las repercusiones que sobre la calidad de vida tiene la producción y utilización de un producto o servicio técnico cotidiano y sugerir posibles alternativas de mejora, tanto técnicas como de otro orden, usando materiales, principios de funcionamiento y técnicas de producción distintas o modificando el modo de uso, la ubicación o los hábitos de consumo.

Emplear el vocabulario y los recursos gráficos adecuados para describir la composición y funcionamiento de una máquina, circuito o sistema tecnológico concreto, utilizando los conocimientos adquiridos sobre simbología y representación normalizada de circuitos, representación esquemática de ideas, relaciones entre elementos y secuencias de efectos en un sistema.

Montar un circuito eléctrico a partir del plano o esquema de una instalación característica: interpretar el plano de una instalación, reconocer el significado de sus símbolos, seleccionar los componentes correspondientes y conectarlos sobre un armazón o un simulador, de acuerdo a las indicaciones del plano para componer un circuito que tiene una utilidad determinada.

Aportar y argumentar ideas y opiniones propias del equipo de trabajo, valorando y adoptando en su caso ideas ajenas. Conocer la estructura interna de los materiales de uso más habitual y su relación con las propiedades y características de los mismos.

Analizar la composición de una máquina (térmica o eléctrica) o sistema automático de uso común, identificando los elementos de mando, control, potencia y describiendo su funcionamiento.

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.

Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Duración: 1h15'

RESUELVE 5 DE LOS 6 EJERCICIOS PROPUESTOS

Clasificación según el temario:

Bloque 1. Informática

Bloque 2. Fuentes energéticas

Bloque 3. Materiales

Características, obtención y transformación.

Aplicaciones y propiedades.

Impacto ambiental

Estructura interna y propiedades

Reciclaje de materiales, importancia económica.

Bloque 4. Elementos de máquinas y sistemas

Transmisión y transformación de movimientos.

Montaje y experimentación de mecanismos

Circuitos. Simbología. Interpretación de planos y esquemas.

Corriente continua

Corriente alterna

Bloque 5. Procedimientos de fabricación

Técnicas de fabricación

Máquinas y herramientas

Medidas de salud y seguridad en el Trabajo

Impacto ambiental

Bloque 6. Principios de máquinas

Motores térmicos.

Motores eléctricos;

Circuito frigorífico

Energía útil.

Rendimiento.

Bloque 7. Sistemas automáticos

Sistema de control:

Estructura de un sistema automático.

Bloque 8. Circuitos neumáticos y oleohidráulicos

Circuitos neumáticos. Bombas y compresores

Circuitos hidráulicos. Fluidos.

GENERAL

INFORMÁTICA

ENERGÍA

MATERIALES

SISTEMAS

FABRICACIÓN

MÁQUINAS

AUTOMATISMO

NEUMÁTICA

2010

1. GENERAL. Definiciones.

2. ENERGÍA. Solar.

3. MÁQUINAS. Motor de explosión. Motor Diesel

4. MATERIALES. FABRICACIÓN. Desarrollo sostenible.

5. MÁQUINAS. Frigorífica.

6. SISTEMAS. Electricidad. Energía consumida.

2011

1. GENERAL. Definiciones.
2. ENERGÍA. Renovables y no renovables. Ahorro de energía.
3. MATERIALES. Propiedades mecánicas.
4. MÁQUINAS. Problema: Rueda dentada.
5. SISTEMAS. Electricidad. Circuito eléctrico.
6. FABRICACIÓN. Contaminación industrial. Efecto invernadero.

2012

1. GENERAL Definiciones.
2. ENERGÍA. Eólica.
3. MATERIALES. Tableros manufacturados..
4. MÁQUINAS. Problema: Ruedas de fricción..
5. SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.
6. MATERIALES. Los plásticos.

2013

1. GENERAL. Definiciones.
2. MÁQUINAS. Problema: Ruedas dentadas.
3. MÁQUINAS. Circuito frigorífico
4. ENERGÍA. Ahorro energético.
5. SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.
6. NEUMÁTICA. Sistema neumático.

2014

1. GENERAL. Definiciones.
2. MATERIALES. FABRICACIÓN. Contaminación. Residuos. Reciclaje.
3. MÁQUINAS. Motor de explosión.
4. SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.
5. MÁQUINAS.. Problema: Rueda dentada.
6. NEUMÁTICA. Válvulas neumáticas.

2015

1. GENERAL. Materiales.
2. MÁQUINAS. Motores. Diesel.
3. MATERIALES. Plásticos. Inyección.
4. MÁQUINAS. Máquinas. Transmisión. Problema. Ruedas dentadas.
5. SISTEMAS. Circuito.
6. NEUMÁTICA. Circuito neumático.

2016

1. GENERAL. Materiales.
2. INFORMÁTICA. Placa base.
3. ENERGÍA. Petróleo. Destilación fraccionada.
4. SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.
5. NEUMÁTICA. Mecanismo. Esquema.
6. MÁQUINAS. Máquinas. Arranque de virutas.

2017

1. GENERAL. Definiciones.
2. MÁQUINAS. Motores. Diesel y gasolina.
3. MATERIALES. FABRICACIÓN. Contaminación. Lluvia ácida.

4. ENERGÍA. Central fototérmica.
5. MÁQUINAS. Problema: Rueda dentada.
6. SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.

Resumen

GENERAL (DE TODO)	8 veces de 8
GENERAL Definiciones.	
GENERAL. Definiciones.	
GENERAL. Definiciones.	
GENERAL. Definiciones.	
GENERAL. Definiciones.	
GENERAL. Definiciones.	
GENERAL. Materiales.	
GENERAL. Materiales.	
Bloque 1. Informática INFORMÁTICA	1 vez de 8
INFORMÁTICA. Placa base.	
Bloque 2. Fuentes energéticas ENERGÍA	6 veces de 8
ENERGÍA. Ahorro energético.	
ENERGÍA. Central fototérmica.	
ENERGÍA. Eólica.	
ENERGÍA. Petróleo. Destilación fraccionada.	
ENERGÍA. Renovables y no renovables. Ahorro de energía.	
ENERGÍA. Solar.	
Bloque 3. Materiales MATERIALES	4 veces de 8
MATERIALES. Los plásticos.	
MATERIALES. Plásticos. Inyección.	
MATERIALES. Propiedades mecánicas.	
MATERIALES. Tableros manufacturados..	
Bloque 4. Elementos de máquinas y sistemas SISTEMAS	8 veces de 8
SISTEMAS. Circuito.	
SISTEMAS. Electricidad. Circuito eléctrico.	
SISTEMAS. Electricidad. Energía consumida.	
SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.	
SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.	
SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.	
SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.	
SISTEMAS. Ley de Ohm. Consumo eléctrico.	
Bloque 5. Procedimientos de fabricación FABRICACIÓN	4 veces de 8
FABRICACIÓN. Contaminación industrial. Efecto invernadero.	
FABRICACIÓN. Contaminación. Lluvia ácida.	
FABRICACIÓN. Contaminación. Residuos. Reciclaje.	
FABRICACIÓN. Desarrollo sostenible.	
Bloque 6. Principios de máquinas MÁQUINAS	13 veces de 8
MÁQUINAS. Arranque de virutas.	

MÁQUINAS. Circuito frigorífico
MÁQUINAS. Frigorífica.
MÁQUINAS. Máquinas. Transmisión. Problema. Ruedas dentadas.
MÁQUINAS. Motor de explosión. Motor Diesel
MÁQUINAS. Motor de explosión.
MÁQUINAS. Motores. Diesel y gasolina.
MÁQUINAS. Motores. Diesel.
MÁQUINAS. Problema: Rueda dentada.
MÁQUINAS. Problema: Rueda dentada.
MÁQUINAS. Problema: Ruedas de fricción..
MÁQUINAS. Problema: Ruedas dentadas.
MÁQUINAS.. Problema: Rueda dentada.

Bloque 7. Sistemas automáticos AUTOMATISMO

Bloque 8. Circuitos neumáticos y oleohidráulicos NEUMÁTICA 4 veces de 8

NEUMÁTICA. Circuito neumático.
NEUMÁTICA. Mecanismo. Esquema.
NEUMÁTICA. Sistema neumático.
NEUMÁTICA. Válvulas neumáticas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

- Abrasivo. Material muy duro que desgasta y arranca fragmentos de otro más blando, generalmente para mejorar su acabado y conseguir superficies finales planas o aristas rectas.
- Acabado. Tratamiento superficial, normalmente posterior a otro tratamiento más complejo o profundo, cuyo objetivo es mejorar la estética final del objeto o material al que se aplica.
- Acceso Directo : son iconos que permiten abrir programas y archivos de forma rápida desde el escritorio o desde la barra de herramientas.
- Acero aleado: además de contener carbono, contiene otros elementos químicos (cromo, manganeso, níquel) a fin de conseguir determinadas características.
- Acero : aleación de hierro cuya composición en carbono se sitúa entre el 0,008% y el 0,003%.
- Acero. Aleación de hierro y carbono, donde el segundo no supera un porcentaje del 1,67 %. El acero tiene unas propiedades mecánicas muy superiores a las del hierro.
- Acoplamiento : elemento que se emplea en unir ejes y/o árboles de transmisión.
- Acotación : modo de expresar las medidas reales de un objeto en el plano, de forma que su lectura e interpretación sean sencillas.
- Acritud. Pérdida de plasticidad y tenacidad que sufren las aleaciones a causa de tratamientos térmicos o mecánicos.
- Aditivo. En el mundo de la técnica, compuesto químico o material que se añade a otro en una pequeña proporción para mejorar sus propiedades.
- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line o Línea Digital de Conexión Asimétrica): Sistema de transmisión de datos que se implanta sobre las líneas de cobre tradicionales ampliando su ancho de banda. Es asimétrica, esto significa que el usuario tiene mayor ancho de banda para recibir datos que para enviarlos. Requiere de un módem especial.
- Aglomerado : Tablero artificial que se obtiene mezclando virutas y restos de madera triturada con colas especiales y comprimiéndolas. Luego pueden ser recubiertos por una lámina fina de madera o plástico para proporcionarle un mejor acabado.
- Aglomerante : material que se emplea para unir otros materiales
- Aislante acústico : material que no transmite el sonido.
- Aislante térmico: material que no deja pasar el calor.
- Aislante. Material cuya resistencia eléctrica es muy elevada y que por lo tanto no conduce la corriente. Se habla también de aislantes térmicos para referirse a los materiales que no transmiten el calor.
- Alabe: cada una de las paletas curvas de una turbina que recibe el impulso de un fluido (agua).
- Albura: Madera joven que con tiempo se irá endureciendo
- Aleación : mezcla de 2 o más elementos químicos de los cuales al menos uno es un metal.
- Aleación. Unión entre dos metales en la que los átomos de uno se introducen en la red cristalina del otro. Normalmente el objetivo buscado al alear un material con otro es mejorar sus propiedades.
- Alotropía. Aparición de variantes distintas de un material, casi siempre un metal, con redes cristalinas diferentes.
- Alternador: generador electromagnético que produce corriente alterna.
- Alúmina. Óxido de aluminio.
- Amenaza. En sentido empresarial, cualquier circunstancia que pueda dificultar de manera activa o pasiva el éxito de un producto o de una empresa.
- Amorfa. Se dice de la estructura que no es cristalina, que no posee ningún orden interno.
- Ancho de banda: cantidad de información que puede transmitir cada vez (a la vez) un conductor (normalmente un bus=cable de datos). Generalmente se mide en bits por segundo (bps). Un módem de alta velocidad puede llegar a 15.000 bps, mientras que para transmitir imágenes de vídeo a pantalla completa se requieren unos 10.000.000 bps.
- Anisotropía. Variación en las propiedades de un elemento o material en función de la dirección. Es lo opuesto a isotropía.
- Antivirus :Software o programa informático para detectar y eliminar virus y otras aplicaciones maliciosas. Los proveedores más famosos son McAfee, Panda y Norton.
- Árbol. Eje que permite la transmisión de movimiento entre elementos acoplados a él.
- Archivo :Cualquier documento de cualquier programa al guardarse recibe el nombre de archivo o fichero, un archivo o fichero son documentos guardados.
- Arrabio. Producto obtenido en el alto horno a partir del cual se obtiene a su vez el acero.
- Arrabio: mineral de hierro fundido con carbono y otras impurezas.
- Arriostamiento : diagonales que sirven para triangular y evitar que se deformen los marcos cuadrados.
- Arroba :Símbolo usado en las herramientas y servicios de correo electrónico para separar el nombre de usuario del dominio del servidor @.
- ASCII (American Standard Code for Information Interchange):Código Americano para Intercambio de Información. La tabla básica de caracteres ASCII está compuesta por 128 caracteres incluyendo símbolos y caracteres de control. Existe una versión ampliada con 256 caracteres.

- Aserrado: Consiste en realizar un despiece del tronco en tablas, de forma que se aproveche al máximo la madera.
- Audiometría. Prueba a la que se somete a un individuo para determinar si padece pérdida de audición.
- Automatismo: mecanismos que repite constantemente la acción para la que está diseñado.
- Autopista de la Información: Expresión acuñada por el político estadounidense Al Gore en referencia a Internet y a todos los servicios Online. Redes de comunicaciones que ponen al alcance de los usuarios enormes cantidades de información.
- AVI (Audio vides Interleaved) :Audio y vídeo entrelazado. Es un formato de archivo multimedia para reproducir a la vez imágenes y sonido.
- Bancada. Base o sustentación que se mantiene fija y sirve de apoyo en una máquina de cierto volumen.
- Barrena : Herramienta manual empleada para la realización de agujeros en madera.
- Base de datos : utilidad informática que permite almacenar la información de una forma ordenada mediante registros y campos y siguiendo unos determinados criterios.
- Batería: conjunto de pilas recargables conectadas entre si.
- Bauxita. Mineral del que se extrae el aluminio.
- Bebedero. Conducto por el que se vierte el material fundido dentro del molde para la fabricación de piezas.
- Bernoulli, ecuación de. Se trata de la ecuación de la conservación de la energía aplicada a un fluido. La suma de su energía potencial gravitatoria (es decir, debida a la altura a la que está situado), su energía cinética (debida a la velocidad) y su energía de presión se debe mantener constante, por lo que un aumento en una de esas
- Biomasa: materia orgánica producida en procesos naturales procedente de restos de vegetación.
- bit: unidad básica de información. Es la mínima información y representa un 0 o un 1.
- Blog: página web que se actualiza periódicamente y que recoge textos o artículos y comentarios a los mismos.
- Boceto: primer apunte de la imagen mental que tenemos de un objeto ideado o real y que, normalmente, no esta bien definida. No tiene medidas.
- Boyle-Mariotte, ley de. Principio según el cual el producto de la presión por el volumen de un gas se mantiene constante si no hay variación en la temperatura. Por lo tanto, una reducción del volumen que ocupa el gas se traducirá en un aumento de presión en la misma proporción.
- Brainstorming. Reunión de varias personas para sugerir y compartir ideas, que se organiza con la premisa de no descartar a priori ninguna idea, por absurda que parezca, para así desencadenar todo el potencial creativo de los participantes sin las restricciones artificiales que imponen las convenciones, los prejuicios y las ideas preconcebidas.
- Brazo (de una palanca). Distancia entre el punto en el que se aplica la fuerza o resistencia y el punto de apoyo de la palanca.
- Bronce. Aleación de cobre y estaño. Fue la primera aleación conocida por el hombre.
- Bus: conductor eléctrico que comunica con la placa base de un ordenador al resto de dispositivos. Por los buses viaja la información en forma de bits. Son simples cables. Por la placa base la información viaja por las pistas.
- Buscador : página web que posee una base de datos sobre el contenido de otras bases de datos. El buscador principal es google, aunque también existen otros como yahoo ,bing, etc.
- Byte: conjunto de 8 bits, Cualquier caracter (letra, número o símbolo) se representa en el ordenador por un Byte (8 bits) mediante un código como el código ASCII. Tiene múltiplos como el KB (kilobyte=1024 bytes), MB(megabyte) o TB (terabyte).
- Calcinación. Calentamiento de un mineral en ausencia de aire para lograr su descomposición y la formación de óxidos.
- Calor específico. Cantidad de calor necesaria para que una unidad de masa de un material aumente su temperatura en un grado centígrado.
- Canal de distribución. Recorrido que sigue un producto desde su elaboración hasta su adquisición por un comprador.
- Cáncamo: Anilla metálica donde se introduce o asegura una pieza.
- Carga eléctrica: propiedad de los cuerpos responsables de los fenómenos eléctricos.
- Carga : Fuerza que actúa sobre una estructura.
- Casiterita. Mineral compuesto por óxido de estaño del que se suele extraer dicho metal.
- CD-ROM : Disco compacto con gran capacidad de almacenamiento de información que se lee mediante un sistema láser.
- Centro de Gravedad: Punto de aplicación del peso de un cuerpo.
- Cercha : Estructura triangulada formada por barras de acero o madera que se utiliza en tejados y cubiertas.
- Chat : Servicio de charlas mediante texto realizadas a tiempo real a través de internet.
- Chatarra. Material de desecho de alto contenido en hierro.
- Chip : Circuito integrado.
- Cifras de cota: número que expresa en milímetros, la longitud real de la medida acotada.
- Circuito eléctrico: Conjunto de elementos conectados entre si por los que circula una corriente eléctrica.
- Circuito Integrado: Circuito electrónico formado por millones de transistores: componentes capaces de almacenar un 0 o un 1.
- Codificación : Transformación de datos a un código que el ordenador pueda entender.
- Código ASCII : Se utiliza para representar caracteres en el ordenador. Cada símbolo o letra se representa por una combinación de 8 0 y/o 1 (bit).
- Colada. Vertido del metal fundido en unos recipientes adecuados.

- Comburente. Sustancia que reacciona con un combustible provocando que éste arda. El comburente más habitual es el oxígeno.
- Combustible fósil. Combustible de origen orgánico, derivado de la descomposición de los restos de animales y vegetales sepultados bajo capas de sedimentos hace millones de años. Los combustibles fósiles son el carbón, el petróleo y el gas natural.
- Comisión. Pago que recibe un intermediario en la venta de un producto.
- Competencia. En sentido industrial, empresa o conjunto de empresas de nuestro mismo sector y nuestro mismo mercado que rivalizan con la nuestra para conseguir clientes.
- Compresión : Esfuerzo que aparece cuando una fuerza trata de comprimir un cuerpo.
- Compuesto químico. Unión entre dos elementos químicos eléctricamente afines. El compuesto químico entre dos metales es más estable que la aleación y, a diferencia de ésta, su composición química es invariable con la temperatura.
- Conductividad acústica : Propiedad de ciertos materiales de transmitir el sonido.
- Conductividad eléctrica : Propiedad de ciertos materiales de transmitir la corriente eléctrica.
- Conductividad Térmica : Propiedad de ciertos materiales de transmitir el calor.
- Conductividad. Capacidad de un material de conducir la corriente eléctrica. Se habla también de conductividad térmica, que es la capacidad de transmitir energía térmica o calor.
- Conferencia : comunicaciones entre personas en tiempo real.
- Contaminación : Aparición en el medio ambiente de elementos perjudiciales para los organismos vivos.
- Contrachapado: Tablero artificial que se se fabrica mediante la unión encolada y prensada de varias láminas finas de madera.
- Control Automático: Es el mantenimiento de un valor deseado dentro de una cantidad o condición, midiendo el valor existente, comparándolo con el valor deseado, y utilizando la diferencia para proceder a reducirla. En consecuencia, el control automático exige un lazo cerrado de acción y reacción sin la intervención humana.
- Control de calidad. Conjunto de pruebas a las que se somete un producto para verificar su buen funcionamiento.
- Convertidor. Horno en el que se obtiene acero reduciendo la cantidad de carbono presente en el arrabio.
- Coque. Tipo de carbón que se genera a partir de la hulla. Tiene gran importancia en la metalurgia, sobre todo en la siderurgia, usándose tanto como combustible como para reducir los óxidos de los metales y transformarlos en metales puros.
- Coquilla. Molde que no se destruye al crear la pieza, sino que puede ser reutilizado.
- Correo electrónico : Este servicio permite enviar y recibir mensajes de texto con elementos multimedia.
- Corriente alterna : Tipo de corriente en las que las cargas cambian de sentido en la dirección en la que se mueven. También cambia la cantidad de corriente según una gráfica senoidal.
- Corriente continua : Tipo de corriente en la que las cargas se dirigen siempre en el mismo sentido y con la misma intensidad.
- Corrosión. Reacción química de oxidación que se lleva a cabo en un medio húmedo o agresivo por la presencia de ácidos o bases. La corrosión provoca la pérdida de material por desprendimiento.
- Cortante : Esfuerzo en el que las fuerzas actúan por parejas, muy juntas y en sentido contrario, intentando cortar el cuerpo sobre el que actúan.
- Cortocircuito : Fenómeno eléctrico que se produce al unir un conductor con resistencia muy débil (o cero) dos puntos entre los cuales existe una tensión eléctrica.
- Cristalino. Se dice del material que presenta una estructura interna ordenada que se repite en toda su extensión.
- Cristalización. Formación de una estructura interna cristalina al solidificar un metal.
- Croquis : Representación gráfica definitiva de las ideas sugeridas en un boceto.
- Cuerpo elástico : Aquel que recupera su forma y tamaño cuando desaparecen las fuerzas externas aplicadas en el.
- Curtido. Tratamiento que recibe la piel de los animales para convertirla en cuero; consiste en tratarla con un compuesto ácido, normalmente el tanino, que evita su descomposición y su deterioro.
- Data mining: (mina de datos) detección de modelos de comportamiento de usuarios al navegar por internet que realizan de forma oculta muchas empresas informáticas para predecir necesidades de los clientes que luego utilizarán para ofrecerle servicios, programas, etc. Las Agencias de Protección de Datos, tratan de evitar estos abusos informáticos.
- Demanda. Cantidad de un determinado producto que los clientes o consumidores de un mercado están dispuestos a adquirir.
- Densidad. Masa de un material por unidad de volumen.
- Descargar :(download) Acción de transferir un programa informático o archivo desde un ordenador remoto a un ordenador local.
- Desembragar. Accionar el embrague para separar dos ejes que están en contacto y poder cambiar la velocidad, es decir, la relación de transmisión entre ellos.
- Deslizamiento. Diferencia de las velocidades entre dos puntos o dos cuerpos que están en contacto. La fricción entre los cuerpos es lo que impide el deslizamiento e iguala las velocidades en los puntos en contacto.
- Diagrama de flujo. Esquema gráfico de las partes que constituyen un trabajo o un proceso productivo junto con las tareas en las que consiste cada una de ellas y las tomas de decisiones entre unas y otras.
- Dilatación térmica. Capacidad de un material de incrementar su tamaño al elevarse la temperatura.
- Dinamo : Generador eléctrico formado por una bobina de cable de cobre barnizado arrollada en un núcleo de hierro dulce (no

de acero) que gira dentro de un campo magnético producido por un imán situado alrededor de ella y que cuando gira transforma la energía cinética que recibe en energía eléctrica continua; por ejemplo: un dinamo es lo que vosotros lleváis en las bicicletas y que cuando lo ponéis en contacto con la rueda cuando se está moviendo y tiene energía cinética, ésta hace girar el eje en torno al cual está arrollado el bobinado de cobre formando un electroimán que gira dentro del campo magnético del imán del dinamo, transformando así la energía cinética de la rueda de la bicicleta en la energía eléctrica necesaria para que las lámparas de vuestro "bólide" se enciendan.

- Dirección:(URL, address) Identificador personal para correo electrónico (e-mail), o bien localización de un ordenador en la red mediante el IP (números) o WWW (dominios).
- DNS:(Domain Name System) Sistema encargado de suministrar las direcciones IP del rango de un dominio.
- Dominio identificado: Servidores y aplicaciones que requieren previa identificación o registro para poder utilizarse
- Dominio público: (freeware) Servidores y aplicaciones de libre disposición y uso, aunque tengan derechos de autor.
- Dominio:(domain) Website (lugar del ciberespacio) que organiza un servidor de acuerdo al rango que ocupa, (números IP que son de su propiedad y solo este servidor ocupa, cede y maneja).
- Domótica: Conexión de los equipos electrónicos del hogar a sistemas de control central.
- Driver: Programa necesario para que funcione un componente de un ordenador. Instrucciones para que pueda funcionar dentro del sistema informático.
- Ductilidad. Capacidad de un material plástico para estirarse en hilos.
- Dureza. Resistencia de un material a ser rayado o penetrado por otro.
- EAO:Enseñanza asistida por ordenador, por ejemplo, los cursos Mentor o los cursos en soporte informático. Hay cursos "on line" (se precisa la conexión a la red), y cursos "off line" que permiten, una vez descargados al ordenador, trabajar desconectados.
- E-booK: Libro electrónico en formato digital.
- Economía de escala. Coste muy bajo por unidad que se consigue en un sistema de producción en línea.
- Ecuación de continuidad. En neumática e hidráulica, se llama así al carácter constante del caudal de fluido que atraviesa una tubería, de forma que una reducción en la sección de ésta se traducirá en un aumento proporcional de la velocidad del fluido.
- Ecuación de Einstein. Igualdad que nos permite calcular la cantidad de energía que se genera cuando se destruye materia en una reacción nuclear. Su expresión matemática, muy célebre, es $E = m c^2$, siendo E la energía, m la masa y c la velocidad de la luz en el vacío.
- Efecto invernadero. Fenómeno físico atmosférico, similar al observado en los invernaderos de cultivo, por el cual una parte de la energía calorífica recibida del sol queda retenida dentro de determinados gases presentes en la atmósfera, lo que impide su emisión al espacio exterior en forma de infrarrojos y provoca por ello un incremento de la temperatura del planeta conocido como calentamiento global o cambio climático. Los principales gases atmosféricos causantes de este efecto son el dióxido de carbono (CO₂), el metano y el vapor de agua.
- Eficacia. Capacidad de un producto para llevar a cabo su función de manera satisfactoria.
- Elasticidad. Propiedad que se pone de manifiesto cuando un material es sometido a la acción de una fuerza; si es elástico se deformará y la deformación desaparecerá tan pronto la fuerza deje de actuar.
- Electroimán: Elemento construido generalmente con un núcleo (barra) de hierro dulce (no de acero) en torno al cual se ha arrollado cable de cobre barnizado, formando así una bobina que rodea al núcleo de hierro. Cuando a través de este bobinado de cobre circula corriente eléctrica el núcleo de hierro se convierte en un imán con polo; Norte y polo Sur y muestra propiedades magnéticas atrayendo hacia él a otros objetos, de hierro generalmente. Cuando la corriente eléctrica deja de pasar por él, el núcleo de hierro pierde sus propiedades magnéticas, dejando de comportarse como un imán Se utilizan para fabricar timbres, etc.
- Electrólisis. Separación de un compuesto químico mediante el uso de la electricidad. Consiste en crear una corriente eléctrica entre dos electrodos al conectarlos a los dos polos de una batería. Uno de los electrodos va a perder iones, que se depositarán sobre el otro electrodo. Suele utilizarse en la industria para obtener un metal a partir de uno de sus compuestos.
- E-mail: Correo electrónico.
- Émbolo o pistón. Elemento que se desplaza longitudinalmente empujando a un fluido o siendo empujado por él.
- Emotición: (smyles) Símbolo realizado mediante caracteres para representar gestos.
- Enclavado. Se dice que un elemento en un circuito está enclavado cuando, una vez activado, no cambia de posición hasta que se vuelve a actuar sobre él.
- Encriptación: Procedimiento de seguridad para codificar mensajes y programas, de modo que no puedan ser leídos o copiados si se desconoce la clave de encriptación.
- Energía eléctrica : Energía que permite a los electrones liberarse de sus átomos y desplazarse a través de un material.
- Energía primaria. Energía contenida en su fuente original antes de sufrir ningún tipo de transporte ni transformación. El término "primaria" se contrapone al de energía "final", que es la energía que consumen en última instancia los usuarios.
- Energía: Se llama así a todo aquello que hace posible el que se pueda realizar un trabajo. Es decir. si alguna máquina, persona, animal o cosa (como el viento, mar,etc) pueden realizar un es porque tienen energía que les va a permitir realizarlo. Nada ni nadie podría realizar un trabajo si no tuviera algún tipo de energía: calorífica, cinética , eléctrica, química, luminosa, etc.
- EnferNauta:Enfermera o Enfermero que navega por las redes de Internet o Intranet.

- Enlace: (hiperenlace, vínculo o hipervínculo) Elemento que relaciona documentos en hipertexto.(relacionado con "palabra caliente", "zona caliente e imagen-mapa)
- Ergonomía. Adaptación de un objeto a la forma del cuerpo humano, generalmente para aumentar la comodidad.
- Estudio de mercado. Informe acerca de la situación y las características de un mercado que pueden llevar al éxito o al fracaso de un producto o una empresa.
- Fase. En un circuito de corriente alterna, es el ángulo de adelanto o atraso que lleva la función de una magnitud eléctrica, generalmente la intensidad o la tensión que atraviesa un elemento, con respecto a la que se toma como referencia.
- Fatiga. Esfuerzo que varía en intensidad, en dirección o en sentido. Normalmente un material soporta mejor un esfuerzo grande pero continuo que un esfuerzo menos intenso, pero que cambia continuamente de sentido.
- Fibra. Elementos longitudinales que componen la macroestructura de un material. Las fibras están constituidas a su vez por granos.
- Flotación. Separación entre los componentes ligeros y pesados de un material al sumergirlo en agua; los ligeros flotarán y los pesados tenderán a hundirse en el fondo.
- Fluido. Estado no sólido de la materia; se les llama fluidos de forma genérica tanto a los líquidos como a los gases.
- Fragilidad. Cuando un material es sometido a la acción de una fuerza, si es frágil se romperá sin apenas deformarse previamente.
- Fundente. Material con un bajo punto de fusión que se añade a un mineral para que funda más deprisa y con menor gasto de combustible.
- Fundición. Aleación entre hierro y carbono en la que el porcentaje del segundo supera el 1,67 %.
- Galena. Mineral del que se extrae el plomo. Está formado por un sulfuro de dicho metal.
- Galvanizado: proceso mediante el cual se recubren las piezas de hierro con una ligera capa de cinc para protegerlas de la corrosión.
- Gama. Variantes de un mismo producto, o conjunto de productos pertenecientes a una misma variante.
- Ganga. Impurezas que acompañan al mineral extraído de la mina.
- Garantía. Período durante el cual el consumidor de un producto tiene derecho a su devolución o reparación gratuita en caso de defectos en su funcionamiento. En la mayoría de los países, la duración obligatoria de la garantía viene fijada por ley (en España, es de dos años).
- Generador Eléctrico: Mecanismo capaz de transformar en electricidad otro tipo de energía mecánica, química, lumínica, etc.
- Grano. Pequeño elemento que compone la microestructura de un material. Los granos pueden juntarse en fibras.
- Grava: Piedras de diferentes tamaños.
- Hardware: Parte física del ordenador. Esta formado por los componentes que integran el ordenador: circuitos internos, cables, monitor, teclado, impresora, etc
- Hembra: anilla metálica donde se introduce o asegura una pieza.
- Hidrocarburo. Compuesto orgánico cuyas moléculas están formadas en su gran mayoría por átomos de carbono e hidrógeno. La mayoría de los hidrocarburos son componentes o derivados del petróleo o del gas natural.
- Hierro dulce. Hierro puro con un bajo contenido en carbono y en elementos de aleación.
- Hierro Forjado: Variedad del hierro en cuya composición hay hierro puro silicato de hierro y en muy pequeña proporción carbono (menos proporción que en acero y en la fundición).
- Higiene: Parte de la medicina que tiene por misión la conservación de la salud y la prevención de enfermedades derivadas del trabajo.
- Higroscópico. Material capaz de absorber el agua.
- Hipervínculo: Texto o Gráfico destacado que al pinchar sobre el permite acceder a otra página web.
- Hojalata. Lámina de acero recubierta con una capa de estaño.
- Hormigón: material pétreo (derivado de las piedras) aglomerante formado a partir de la mezcla de grava (piedras de diferentes tamaños), arena, cemento y agua, que fragua (solidifica) y se endurece.
- html o htm: Lenguaje con el que se escriben las páginas web
- http:// : Siglas de Hypertexto Transfer Protocol, es decir el protocolo (las normas) con las que se debe acceder al servicio de paginas web.
- Hub : Concentrador para conectar una conexión a internet a varios ordenadores.
- Humedad relativa. Cociente entre la cantidad de vapor de agua presente en el aire y la máxima cantidad de vapor que podría contener el aire a esa temperatura antes de empezar a condensar. Se indica siempre en tanto por ciento.
- I+D. Siglas de Investigación y Desarrollo, departamento de una empresa encargado del diseño y las modificaciones en los productos y procesos productivos.
- ID : Interruptor diferencial. Desconecta la instalación eléctrica en caso de fuga de corriente (corriente indirecta)
- IGA : Interruptor General Automático. Protege la instalación eléctrica contra intensidades elevadas y cortocircuitos.
- Ignífugo. Resistente al fuego.
- Impacto ambiental: Las consecuencias de un proyecto tecnológico sobre el medio ambiente en la zona en la que se implanta el proyecto.

- Impacto medioambiental. Repercusión que un proyecto o una empresa tiene sobre el medio ambiente. Se ve siempre en términos negativos; no existe un impacto medioambiental positivo sino un bajo impacto medioambiental.
- Impreso: estampado del color sobre el papel ya fabricado en la imprenta.
- Informática: Conjunto de técnicas y conocimientos necesarios para el tratamiento automático de la información mediante el ordenador.
- Instrucciones técnicas: Conjunto de reglas y advertencias que indican el modo de instalación y funcionamiento de los objetos técnicos, así como las precauciones que deben tomarse.
- Intensidad de Corriente : Cantidad de electrones que pasan por un punto de un conductor de un circuito, en cada segundo. Su unidad es el Amperio.
- Intervención estatal. Regulación de la actividad empresarial por parte del Estado. En una economía de mercado puede existir intervención estatal si se considera que en un sector o un momento determinado las leyes del mercado libre pueden resultar perjudiciales para los intereses de la sociedad.
- Isótopo. Variante de un mismo elemento químico con el mismo número de protones pero con un número diferente de neutrones y, por tanto, una masa atómica también diferente.
- Julio: Unidad de Energía. También se puede utilizar calorías.
- Kevlar: Material Plástico que pertenece a la familia de las poliamidas y que tiene una gran resistencia química y mecánica.
- Lámpara: Dispositivo que convierte la energía eléctrica en luminosa al pasar la corriente por ellos.
- LAN : Acrónimo de Local Area Network. Red de Area Metropolitana o Local. Son aquellas redes de ordenadores que tienen alcance medio.
- Látex : Material elaborado a partir del jugo lechoso de color blanco o amarillento que se extrae de la corteza del Hevea Brasilensis, árbol tropical.
- Lenguaje de Programación: Programa que permite crear otros programas o aplicaciones, incluso sistemas operativos. Existen varios lenguajes diferentes.
- Leva : Rueda con uno o varios salientes que empuja a un seguidor.
- Ley de la demanda. Ley del mercado según la cual el comprador de un producto aumenta la demanda, es decir, la cantidad que está dispuesto a adquirir de ese producto, a medida que baja su precio de mercado.
- Ley de la oferta y la demanda. Ley que establece el precio de equilibrio de un producto en un mercado libre, que será aquel para el que la oferta y la demanda coinciden.
- Ley de la oferta. Ley del mercado según la cual el fabricante de un producto aumenta la oferta, es decir, la cantidad de ese producto, a medida que sube su precio de mercado.
- Licencia. Concesión para el uso de una idea o de un producto según unos términos acordados, normalmente a cambio de una contraprestación económica. Pagar una licencia en ningún caso otorga derechos de autor sobre el trabajo ajeno.
- Lignina. Polímero que rellena los huecos entre las células de los vegetales, dándoles rigidez. En la utilización industrial de los árboles y plantas, debe separarse de la fibra.
- Líneas de cota : Líneas paralelas a las aristas que se quieren acotar y de longitud igual a ella.
- Logística, Departamento de. Departamento encargado en una empresa del flujo de productos y de información.
- Luz : Espacio libre que queda entre dos apoyos de una viga o cercha.
- Maderas Duras: aquellas que proceden de árboles de hoja caduca. Son compactas y muy resistentes a esfuerzos mecánicos.
- Maderas prefabricadas: Aquellas elaboradas con restos de otras maderas..
- Magnetismo: Capacidad de atraer a otros materiales metálicos..
- Maleabilidad : Propiedad de ciertos materiales de extenderse en planchas o láminas.
- Maleabilidad. Capacidad de un material plástico para extenderse en láminas planas.
- Mantenimiento. Control a lo largo del tiempo de un producto ya adquirido para verificar si su funcionamiento es satisfactorio.
- Maqueta. Reproducción a escala con la que se ilustra el proyecto de una obra o trabajo.
- Máquina Térmica : Dispositivo cuyo propósito es convertir la energía proporcionada por un combustible en energía mecánica..
- Maquinabilidad. Facilidad con la que un material puede ser cortado con máquinas como tornos o fresas. Los materiales blandos tienen mayor maquinabilidad que los duros.
- Masa. En una instalación eléctrica, carcasa, armazón o soporte metálico sobre el que se montan componentes eléctricos o electrónicos, o cualquier punto cuya tensión se suponga cero. Se considera sinónimo de tierra.
- Material : Materia preparada y disponible para elaborar directamente cualquier producto..
- Materiales Biodegradables: Los que se descomponen de forma natural con el paso del tiempo.
- Materiales Cerámicos : Proceden de materias primas arcillosas que se someten a un proceso de cocción en un horno a altas temperaturas.
- Materiales Opacos : No se puede ver los objetos a través de ellos. No permiten el paso de la luz.
- Materiales Pétreos : Proceden de las rocas que se extraen de las canteras (por ejemplo el mármol, el granito y la pizarra)
- Materiales Reciclables : Los que se pueden reutilizar para la elaboración de otro producto o el mismo.
- Materiales Tóxicos : Aquellos que son nocivos para la salud.
- Materiales translúcidos : Permiten el paso de la luz, pero no dejan ver con nitidez lo que hay detrás de ellos.

- Materiales Transparentes: Los objetos se ven claramente a través de ellos. Permiten el paso de la luz.
- Materias Primas : Sustancias que se extraen directamente de la naturaleza.
- Mayorista. Comerciante que vende su producto a otros comerciantes, generalmente a un precio más bajo que el precio final del producto para el consumidor.
- Mecanismos : Elementos destinados a transmitir o transformar fuerzas y/o movimientos desde un elemento motriz (motor) a un elemento receptor (de salida)..
- Mecanizar. Someter a una pieza a un tratamiento de corte o arranque de material.
- Memoria Caché : Almacena los datos que el microprocesador utiliza con mas frecuencia en un ordenador, para que su acceso sea mucho más rápido.
- Memoria Flash : La que almacena la información mediante transistores que funcionan como interruptores abiertos o cerrados.
- Memoria RAM : Memoria del ordenador donde se almacenan los datos y/o instrucciones con los que estamos trabajando en ese momento (con el microprocesador). Una vez cerrado el programa con el que estamos trabajando desaparece de la memoria RAM (pasa al disco duro).
- Memoria ROM : Memoria de solo lectura que almacena los datos que permiten al ordenador funcionar cuando lo conectamos (el arranque hasta windows, la fecha, la hora, etc) Esta memoria se mantiene siempre gracias a la batería (pila) del ordenador y por eso nunca se borra.
- Mena. Mineral aprovechable y libre de impurezas.
- Mensajería Instantánea: Servicio de internet que permite comunicarse en tiempo real con otros usuarios conectados a internet en cualquier parte del mundo.
- Mercado libre. Mercado en el que existe un gran número de competidores en igualdad de condiciones y en el que los precios se ajustan a la ley de la oferta y la demanda.
- Mercado. Conjunto de compradores y vendedores; entorno económico en el que una empresa desarrolla su actividad.
- Mercadotecnia. Estudio del mercado y sus propiedades. Departamento de una empresa que se dedica a dicho estudio y a la comercialización de productos.
- Metales Ferrosos : Metales cuyo principal componente es el hierro (por ejemplo el acero)..
- Metales No Ferrosos : Metales que no contienen hierro o lo contienen en proporciones muy pequeñas (por ejemplo el aluminio)..
- Metalurgia : Conjunto de industrias que se encargan de la extracción y transformación de los minerales metálicos.
- Metalurgia. Conjunto de operaciones a partir de las cuales se obtiene un determinado metal. Comienza con la extracción del mineral de la mina y acaba con el producto totalmente elaborado para emplearse en la fabricación de objetos.
- Método Compositivo : Método para dibujar un objeto a partir de sus vistas, prolongando las líneas que forman las mismas paralelamente a los ejes y localizando a continuación los diferentes vértices.
- Método Sustractivo : Método para dibujar un objeto a partir de sus vistas, dibujando un prisma que contiene el objeto y quitando de él las partes sobrantes a partir del alzado, la planta y el perfil.
- Métodos y tiempos. Estudio de los diferentes modelos para llevar a cabo un proceso productivo con la intención de dar con el más eficiente y menos costoso.
- Micrómetro : Instrumento de precisión basado en el principio de tornillo-tuerca, que consta de una regla cilíndrica fija y de un tambor giratorio..
- Microprocesador (chip) Elemento constituido por multitud de componentes electrónicos que forman los circuitos montados en un placa de silicio. Este se encarga dentro del ordenador de ejecutar las instrucciones y de controlar el flujo de datos a través del ordenador..
- Minorista. Comerciante que vende su producto directamente al público en general.
- Momento. El momento de una fuerza con respecto a un punto es igual al producto de dicha fuerza por la distancia entre ésta y el punto, medida en la perpendicular a la fuerza. Los momentos son los responsables del giro de los cuerpos.
- Monitor : Periférico del ordenador que permite visualizar imágenes y textos. Pueden ser de rayos catódicos (los antiguos) o de cristal líquido (TFT)..
- Monómero. Molécula orgánica que sirve de base para la obtención de un polímero.
- Monopolio: Mercado en el que la oferta se limita a un único productor o empresa.
- Mordazas Calientes : Método de soldadura que consiste en insertar los filmes que se va a soldar en un sistema de mordazas o placas que se calientan y presionan las láminas, uniéndolas.
- Muelle : Dispositivo elástico que absorbe energía cuando es sometido a presión
- Nanotecnología. Trabajo con materiales y piezas de tamaño extremadamente pequeño (comparable al de las moléculas).
- Nicho de mercado. Segmento del mercado formado por consumidores con unas características e intereses comunes y particulares de este grupo.
- Nudo. Punto de un circuito en el que confluyen dos o más ramas.
- Obsolescencia. Un producto obsoleto es un producto anticuado, que ya no es válido para la función que cumplía en el pasado.
- Oferta. Cantidad de bienes y servicios ofrecidos por el conjunto de productores de un mercado.
- Oligopolio. Mercado en el que la oferta se reparte entre un reducido número de productores o empresas.

- Oxidación. Reacción química entre un elemento, normalmente metálico, y el oxígeno originándose un óxido. Dicho óxido forma una capa que recubre al material.
- P2P: Peer to peer, programas de intercambio de archivos entre usuarios muy conocidos en la red.
- Página Web : documentos de texto enriquecidos con multitud de recursos, denominados marcos, y que incluyen imágenes y otros elementos multimedia, como archivos de sonido o de vídeo.
- Página wiki: páginas web participativas.
- Palafito: vivienda primitiva construida dentro de un lago, sobre estacas o pies derechos.
- Palanca: barra rígida que gira en torno a un punto de apoyo o articulación.
- Pandeo: esfuerzo combinado de compresión y flexión.
- Par motor. Es el momento que genera el motor de una máquina y que se transmite por su eje. La potencia de un motor es igual al producto del par por la velocidad de giro, de forma que la baja velocidad del motor puede desarrollar más par y por lo tanto más fuerza.
- Pascal: unidad de medida de la presión en el sistema internacional.
- Patente. Registro legalmente vinculante de una idea o de un producto que identifica a su autor y lo protege frente a posibles copias o plagios, proporcionándole un derecho de explotación exclusiva del objeto patentado durante un determinado número de años.
- Pérdida de carga. Pérdida de energía, generalmente en forma de presión, que se produce en las tuberías de los circuitos hidráulicos, como consecuencia del rozamiento del fluido con las paredes de la tubería y las turbulencias que aparecen en determinados puntos de ésta. Estas pérdidas serán mayores cuanto más larga y estrecha sea la tubería y cuantos más codos o cambios de dirección presente.
- Periférico: cualquier dispositivo conectado a la unidad central, como, por ejemplo, el monitor, el ratón, la impresora, etcétera.
- Perspectiva caballera: perspectiva en la cual dos de los ejes son perpendiculares mientras que el tercero está inclinado con respecto a aquellos.
- Perspectiva isométrica: perspectiva en la cual los ejes quedan separados por un mismo ángulo (120°).
- Perspectiva: resultado de proyectar la imagen de un objeto sobre un plano oblicuo a él.
- Peso específico. Peso de un material por unidad de volumen.
- PIA: pequeño interruptor automático, permite desconectar diferentes zonas de la casa y protege de sobrecargas y cortocircuitos.
- Pilotaje. Accionamiento de una válvula neumática o hidráulica mediante procedimientos no manuales.
- Piñón. Rueda dentada; se usa como término genérico y también de una forma más específica para designar, de entre varias ruedas dentadas, a la más pequeña.
- Plagio. Utilización de la idea o del trabajo realizado por otra persona o empresa haciéndolo pasar por propio. Legalmente, el plagio sólo puede darse cuando el trabajo está patentado o registrado como propiedad intelectual.
- Planificación estatal. Sistema económico opuesto al capitalismo y al mercado libre en el que el Estado es el que establece la oferta y los precios de los productos.
- Plano: dibujo delineado que se realiza utilizando reglas, escuadra, cartabón, compás, o con medios informáticos.
- Plasticidad. Cuando un material es sometido a la acción de una fuerza, si es plástico se deformará y la deformación se mantendrá cuando la fuerza deje de actuar, pero sin provocar la ruptura del material.
- Plasticidad: propiedad de los cuerpos para adquirir deformaciones permanentes.
- Poder calorífico. Energía aportada por cada unidad de masa de un combustible al arder.
- Polaridad. Forma de conexión de los polos en un aparato que genera o que recibe electricidad. Se dice de un aparato que tiene polaridad cuando produce un efecto diferente si se conecta de una forma que si se intercambian los polos. Si es indiferente la conexión de los polos, se dice que no presenta polaridad.
- Polea fija: rueda ranurada que gira alrededor de un eje.
- Polea móvil: conjunto de dos poleas, una de las cuales se encuentra fija, mientras que la otra puede desplazarse linealmente.
- Polimerización. Unión de muchas moléculas base o monómeros para formar una sola molécula de gran tamaño o polímero.
- Polímero. Macromolécula orgánica de gran tamaño compuesta a partir de la unión de un gran número de moléculas base o monómeros. Los plásticos están formados por polímeros.
- Polímetro. Aparato que permite medir diferentes magnitudes eléctricas.
- Polímetro: instrumento se que utiliza para medir magnitudes eléctricas.
- Polipasto: tipo especial de montaje de poleas fijas y móviles.
- Polivalente. Que puede realizar diferentes tareas.
- Porosidad: propiedad que presentan los materiales que tiene poros e indica la cantidad de líquido que dicho material puede absorber o desprender.
- Portal: conjunto de páginas web agrupadas en torno a un nombre o denominación común que sirven para obtener información en internet.
- Potencia: cantidad de trabajo que se realiza en la unidad de tiempo.
- Precio de equilibrio. Precio determinado por la ley de la oferta y la demanda.

- Presión: fuerza ejercida por unidad de superficie.
- Presupuesto. En términos generales, documento que incluye la lista de todos los materiales necesarios para la elaboración de un proyecto junto con el coste de cada uno. En sentido estricto, suma de todos los costes anteriores o inversión total requerida por el proyecto.
- Procesador de textos: aplicación ofimática mediante la cual es posible escribir y dar forma a los textos.
- Proceso físico: cambio en el que no se altera la composición de la materia.
- Proceso químico: cambio en el que se transforma la composición de la materia.
- Producto tecnológico: cualquier objeto, utensilio,... creado por el ser humano para satisfacer sus necesidades y mejorar su calidad de vida.
- Programa: conjunto de instrucciones que se almacenan en la memoria del ordenador y que determina el funcionamiento de los ordenadores.
- Propulsor de venablos: pieza de madera o hueso en unos de cuyos extremos se insertaba la base de la lanza.
- Protocolo: código de comunicación que usan todos los ordenadores de una misma red para entenderse entre sí.
- Prototipo. Modelo de prueba de un nuevo producto que sirve para comprobar su buen funcionamiento o la presencia de errores de diseño.
- Proyecto. Conjunto de estudios y documentos previos a la realización de un trabajo real que sirven para estudiar la viabilidad y la rentabilidad de dicho trabajo.
- Proyecto: primer esquema o plan de un trabajo que se hace como prueba antes de darle forma definitiva.
- Puerta lógica: componente electrónico que sustituye a los interruptores.
- Punto de fusión. Temperatura a la que un material sólido pasa a estado líquido.
- Punto débil. Inconveniente, problema o defecto que dificulta la rentabilidad o la viabilidad de un producto o de una empresa.
- Punto fuerte. Ventaja, virtud o mérito que facilita la rentabilidad o la viabilidad de un producto o de una empresa.
- Radiación: energía ondulatoria que se propaga a través del espacio.
- Rama. Línea de un circuito eléctrico atravesada por una misma intensidad.
- Rayón. Fibra textil artificial que se elabora a partir de la celulosa de los árboles.
- Realimentación: proceso que consiste en enviar información sobre el estado de salida al de entrada.
- Receptor de radio: sistema que recupera la señal de sonido enviada por la emisora.
- Receptor. Se les llama elementos receptores, en un circuito eléctrico, a las bombillas, motores, resistencias, bobinas, condensadores y fusibles, es decir, los elementos que consumen la potencia del generador.
- Reciclaje. En la terminología industrial y empresarial, el término reciclaje no sólo se refiere a la reutilización de un desperdicio sino también, en sentido figurado, a la puesta al día y al cambio de actividad por parte de empresas o personas cuyo trabajo ya no produce beneficios.
- Recocido: tratamiento térmico que consiste en dejar enfriar muy lentamente un metal caliente.
- Recursos humanos. Departamento encargado de todo lo relacionado con los empleados de una empresa: contrataciones, salarios, despidos, bajas, etc.
- Red de ordenadores: conjunto de ordenadores conectados entre sí para compartir recursos e intercambiar información.
- Red de redes: conjunto de dos o más redes interconectadas entre sí formando un sistema.
- Red inalámbrica: red que utiliza ondas electromagnéticas para transmitir los datos.
- Redes P2P: herramienta de intercambio masivo de archivos de vídeo, música, texto, ...
- Relación de transmisión. Variación relativa de la velocidad entre los distintos componentes de un mecanismo. Se obtiene calculando el cociente entre la velocidad del último componente y la del primero; se designa con la letra i .
- Relación. En términos matemáticos, la relación entre dos magnitudes o entre dos números es el cociente entre ellos.
- Rentabilidad. Se dice que es rentable el producto o sistema económico que produce un beneficio económico por ser los ingresos derivados de su producción o utilización mayores que los gastos que conlleva.
- Resiliencia. Energía que un metal absorbe en forma de deformación elástica o plástica antes de romperse. Los materiales tenaces tienen alta resiliencia y los materiales plásticos, baja.
- Resistencia eléctrica: oposición que ejercen los elementos del circuito al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohmios.
- Resistencia equivalente. Resultante de reducir todos los elementos receptores a una sola resistencia que se comporta eléctricamente igual que la combinación de todos esos elementos receptores. La caída de tensión, intensidad de corriente y potencia disipada en esa resistencia son iguales a las suministradas por el generador del circuito.
- Resistencia mecánica: resistencia que presenta un cuerpo ante fuerzas externas.
- Resistividad. Capacidad de un material de resistirse al paso de la corriente eléctrica; es la propiedad contraria de la conductividad. Se habla también de resistividad térmica, que es la oposición que presenta el material a la transmisión del calor.
- Retroalimentación. Mecanismo por el cual el resultado de un proceso influye en el propio proceso, de forma que éste puede ser adaptado y se pueden ir corrigiendo los defectos que surgen.
- Robot: máquina automática reprogramable y reactiva.
- Router: dispositivo que permite conectar dos redes entre sí.
- Salto térmico. Diferencia de temperatura entre dos puntos o entre dos etapas de un proceso.

- Sección. Superficie de un cuerpo perpendicular a su longitud principal.
- Seguridad : prevención y protección personal frente a los riesgos propios de una actividad determinada.
- Selección natural. En la industria, supervivencia de los productos o empresas mejores o más fuertes y desaparición de los defectuosos o débiles.
- Servidor: ordenador que administra los recursos (acceso a Internet, impresora, etc.) en un sistema de red.
- Siderurgia. Metalurgia del hierro.
- Siderurgia: rama de la metalurgia que trabaja con los materiales ferrosos.
- Sinter. Material poroso formado por la mezcla de un mineral con fundentes y carbón de coque.
- Sinterizado. Calentamiento de un material en forma de polvo a una temperatura próxima a la de fusión para que se vuelva más compacto.
- Sistema de control: conjunto de elementos interconectados que permiten automatizar una máquina o proceso.
- Sistema de numeración binario: sistema que utiliza los ordenadores y que emplea los dígitos 0 y 1 para representar cualquier carácter o número.
- Sistema diédrico: el que parte de las proyecciones de un objeto sobre planos ortogonales.
- Sistema informático: sistema encargado de recoger y procesar los datos y de transmitir la información.
- Sistema operativo: aplicación informática que gestiona los recursos del sistema y permite su empleo al usuario y a las demás aplicaciones.
- Software: conjunto de programas o instrucciones que ponen en funcionamiento el ordenador y hacen posible su utilización mediante el procesamiento de texto.
- Solución sólida. Introducción de los átomos de un metal en la red cristalina de otro, o bien sustituyendo a un átomo del metal original o bien insertándose entre dos de ellos.
- Sopladura. Hueco en el interior de un metal formado por gas.
- Stock. Lote de productos todavía no acabados, o ya acabados pero aún no vendidos.
- Subcontrata. Cesión a otra empresa de parte del proceso productivo para ahorrar responsabilidades, y con ellas costes, y hacer el sistema de producción más flexible.
- Subestación eléctrica: instalación donde se ubican transformadores cuya función es aumentar o reducir el voltaje de la línea.
- Superconductor. Material que presenta una resistencia nula al paso de la corriente eléctrica por debajo de una determinada temperatura (generalmente muy baja).
- Switch: conmutador.
- Tarjeta de red: adaptador que se utiliza para enviar información al resto de ordenadores y recibirla.
- Tecnología: aplicación coordinada de un conjunto de conocimientos (ciencia) y habilidades (técnica) con el fin de crear una solución (objeto o sistema tecnológico) que permita al ser humano satisfacer sus necesidades o resolver sus problemas.
- Telefonía IP: tecnología que permite hablar con otra persona a distancia a través de la red.
- Teléfono móvil: dispositivo electrónico cuya capacidad es igual que la de un teléfono alámbrico pero con la particularidad de ser inalámbrico y portátil.
- Telégrafo: primer sistema de comunicación a distancia a tiempo real, en la que la estación emisora y receptora están unidas por un cable.
- Televisión: sistema de telecomunicaciones que permite la emisión y recepción de sonido e imágenes sincronizadas y en movimiento.
- Templado: tratamiento térmico que consiste en enfriar bruscamente el metal cuando está al rojo vivo.
- Temple. Tratamiento térmico típico de los aceros que consiste en un calentamiento del material seguido de un enfriamiento muy brusco para endurecer el material, que pasa a llamarse acero templado.
- Tenacidad. Propiedad contraria de la fragilidad. Cuando un material es sometido a la acción de una fuerza o un impacto, si es tenaz no se romperá. Los materiales tenaces pueden ser elásticos o plásticos.
- Tenacidad: resistencia que ofrece un material a romperse cuando es golpeado.
- Tensión (eléctrica). Véase voltaje.
- Tensión de rotura: máxima fuerza por unidad de superficie que es capaz de soportar un cuerpo.
- Tensión. En una cuerda es la fuerza, medida en newtons o en kilopondios, que se transmite por toda su longitud y que debe ser la misma en todos los puntos. Aunque reciba el mismo nombre, no tiene que ver con lo que en tecnología se conoce normalmente como tensión, que es la fuerza por unidad de superficie que actúa sobre un objeto o un material y que se mide en newtons por metro cuadrado o kilopondios por milímetro cuadrado.
- Tensión: diferencia de energía eléctrica entre dos puntos de un circuito. Se mide en voltios.
- Termistor NTC: componente electrónico que disminuye la resistencia al subir la temperatura.
- Termistor PTC: componente electrónico que aumenta la resistencia al subir la temperatura.
- Termoestable. Plástico que no se destruye ni pierde sus propiedades de forma significativa por la acción del calor.
- Termoplástico. Plástico que pierde sus propiedades y se reblandece ante la acción del calor y la alta temperatura.
- TFT LCD: Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, pantalla de cristal líquido.
- Tiro. Subida del aire a través de una chimenea o una torre de refrigeración; la sección de la chimenea o de la torre va

disminuyendo con la altura, con lo cual aumenta la velocidad del aire y se facilita su ascensión al exterior. El tiro puede ser natural o forzado mediante una bomba.

- Toma de tierra: circuito conectado a la red de tierra del edificio que actúa como elemento de protección.
- Torsión: esfuerzo que aparece cuando las fuerzas tratan de retorcer el elemento sobre el que actúan.
- Tostación. Calentamiento de un mineral en presencia de aire para formar óxidos.
- Tracción: esfuerzo que se produce cuando las fuerzas tratan de estirar el cuerpo sobre el que se aplican.
- Transistor: dispositivo electrónico que consta de tres pastillas: emisor, base y colector.
- Transmisión alámbrica: comunicación entre el receptor y el emisor que se lleva a cabo por medio de conexiones físicas o cables: de pares, coaxial o de fibra óptica.
- Transmisión de datos: envío o recepción de datos procedentes de ordenadores.
- Transmisión inalámbrica: comunicación entre el receptor y el emisor que utiliza medios no canalizados como la atmósfera, el agua o el vacío del espacio exterior.
- Tren de engranajes. Conjunto de más de dos engranajes unidos en un mismo mecanismo.
- Tren de poleas: sistemas de poleas con correa formado por más de dos ruedas.
- Tubería: elemento de transporte por la que circula el aire (circuito neumático), el aceite o agua (circuito hidráulico).
- Turbina. Máquina que convierte la energía de un líquido o un gas en movimiento.
- Unidad aritmética lógica (ALU): componente que realiza todas las operaciones matemáticas.
- Unidad central de procesamiento (CPU): componente que coordina y controla todos los procesos.
- Unidad de mantenimiento: conjunto formado por el filtro, el lubricador y la válvula de escape.
- Unifilar: esquema que representa la instalación eléctrica de una vivienda según el reglamento vigente.
- URL: indica la ruta que hay que seguir hasta llegar a la ubicación del servicio o recursos que se desea utilizar.
- USB: Universal Serial Bus o bus de serie universal que comunica al ordenador con todo tipo de periféricos: ratón, impresora, lápices de memoria...
- Valor eficaz. Es el valor que tendría una magnitud en corriente continua para producir el mismo efecto en cuanto a energía y potencia. En corriente alterna, su valor es igual al máximo (o "valor de pico") de esa magnitud dividido por la raíz cuadrada de 2.
- Válvula: elemento de mando y control que permite o impiden la circulación de fluido por el circuito hidráulico o neumático.
- Variable: lugar de la memoria del ordenador donde se almacena un dato.
- Vástago. Componente longitudinal de un cilindro neumático o hidráulico; el vástago se desplaza empujado por el pistón.
- Velocidad. Además de la definición "distancia recorrida por unidad de tiempo", en el estudio de las máquinas una velocidad es lo que
- Viabilidad. Un proyecto es viable cuando puede ser llevado a cabo.
- Vida útil. Tiempo durante el cual un producto cumple su función de forma correcta.
- Videoconferencia : comunicación por Internet que incorpora voz e imágenes.
- Viga: elemento resistente horizontal apoyado en sus extremos que trabaja a flexión.
- Virus informáticos: programas informáticos que pueden borrar datos de los ordenadores o impedir sus correcto funcionamiento.
- Viruta. Pequeña porción de material arrancada durante un procedimiento de corte o abrasión.
- Vistas: proyecciones de un objeto sobre los tres planos del sistema diédrico. Las vistas principales son tres: alzado, planta y perfil.
- Vitricación. Proceso mediante el cual un material se funde y solidifica sin cristalizar, formando un material duro e impermeable de estructura interna desordenada.
- Voltaje. Denominado también tensión, diferencia de potencial o ddp y fuerza electromotriz o fem, es una magnitud relativa que mide la energía eléctrica que tendría una carga unitaria en un punto con respecto a otro punto de referencia en el que se establece que el voltaje es cero, denominado habitualmente masa o tierra.
- Volumen específico. Volumen que ocupa una unidad de masa de un material. Es la propiedad inversa de la densidad.
- Vulcanización. Tratamiento que reciben algunos polímeros, especialmente el caucho natural, que consiste en calentarlos en presencia de azufre para dotarlos de dureza e impermeabilidad.
- Wiki: página web que presenta la particularidad de poder ser editada y modificada por cualquier usuario que la visite.
- WLAN: Wireless Local Area Network, red local inalámbrica.
- WWW: siglas de World Wide Web (red o "telaraña" mundial), servicio de información multimedia de Internet.
- Xilófago. Animal que se alimenta de madera.

Fuentes

Aportaciones del professor

Departamento de Tecnología- www.tecnosalva.com, I.E.S. Villalba Hervás y otros.

<https://aprendemostecnologia.org/category/ies-tegeste/>

[https://profesorweb.es/2013/09/el-sistema-informatico-software-y-hardware/IES Zaframagón Iberdrola](https://profesorweb.es/2013/09/el-sistema-informatico-software-y-hardware/IES%20Zaframag%C3%B3n%20Iberdrola)

IES Antonio Glez Glez, TIC - 4º ESO - Tejina

IES Tegeste

IES Villalba Hervás

IES. " SANTA CATALINA DE ALEJANDRIA"

Tecnología Industrial I (I.E.S. Villalba Hervás).

Wikipedia

BLOQUE 1. INFORMÁTICA

Componentes de un sistema de información automatizado: Físicos (*hardware*) y lógicos (*software*).

Partes fundamentales de un ordenador. Unidad central de proceso.

Memoria. Controladores.

Periféricos. Dispositivos ópticos. Disco duro. Impresora. Monitor y tarjeta gráfica. Módem. Plóter. Escáner. Tipos de memoria.

Sistema operativo. Almacenamiento, organización y recuperación de la información en soportes físicos, locales y extraíbles. Directorios, subdirectorios, archivos. Aplicaciones para la gestión de archivos. Herramientas del sistema.



PARA CENTRARSE EN LO QUE SE PIDE EN LOS EXÁMENES

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.

Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

2010

2011

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Sistema operativo**, cobre, soldadura, acero, aglomerado.

Metal de color rojizo, de conductividad eléctrica y térmica muy elevada, dúctil y maleable.	
Aleación de hierro y carbono donde el contenido en carbono oscila entre el 0,1 y el 1,76%, y puede contener en su composición otros elementos.	
Material compuesto de virutas de madera mezcladas con resinas adhesivas resistentes al agua que solidifican en caliente por efecto de la presión.	
Conjunto de programas de computación destinados a realizar tareas entre las que destaca la gestión de los procesos básicos de un sistema informático y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.	
Unión estable de dos piezas o de dos partes de una misma pieza, que se obtiene por aplicación de calor.	

2012

2013

2014

2015

2016

Nombra y explica brevemente las partes que contiene la placa base de un ordenador. Mínimo 6 de ellas.

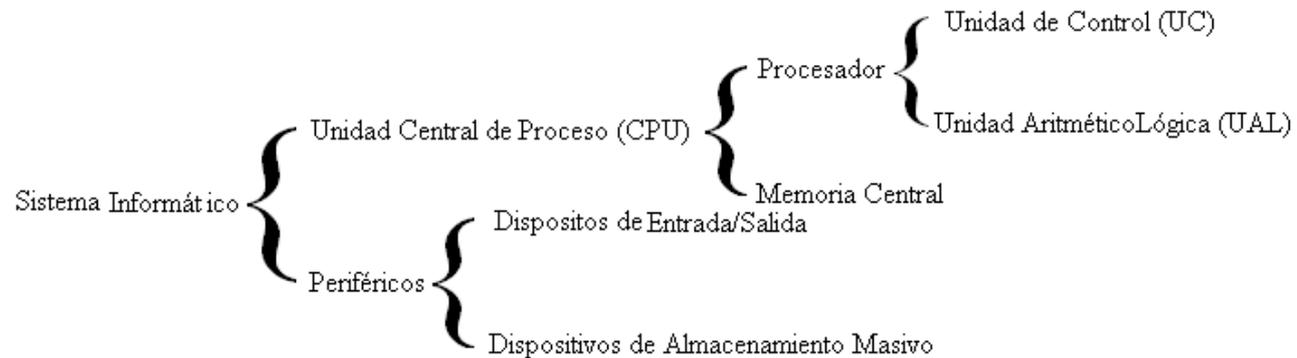
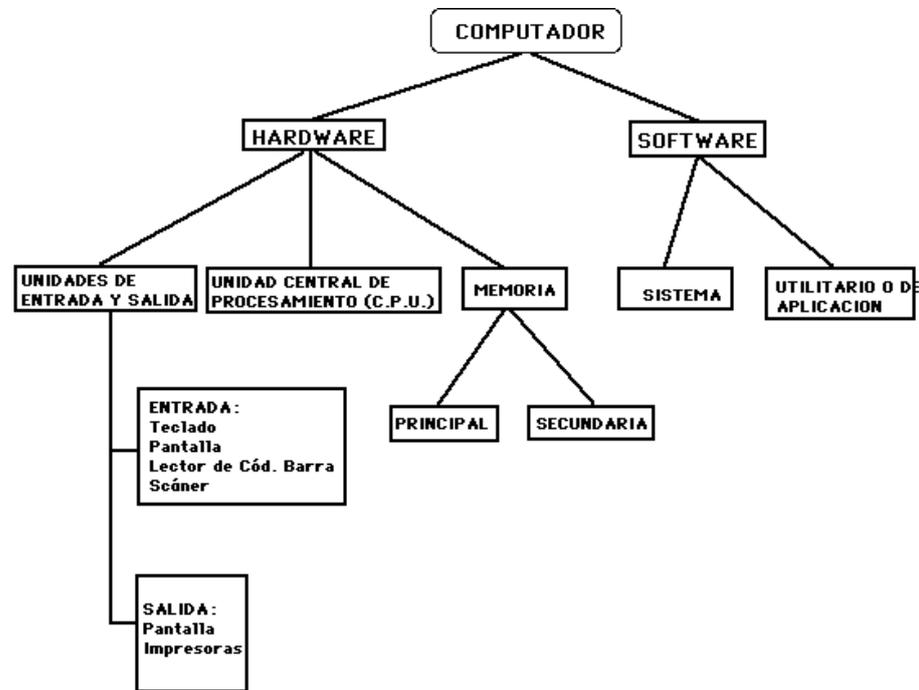
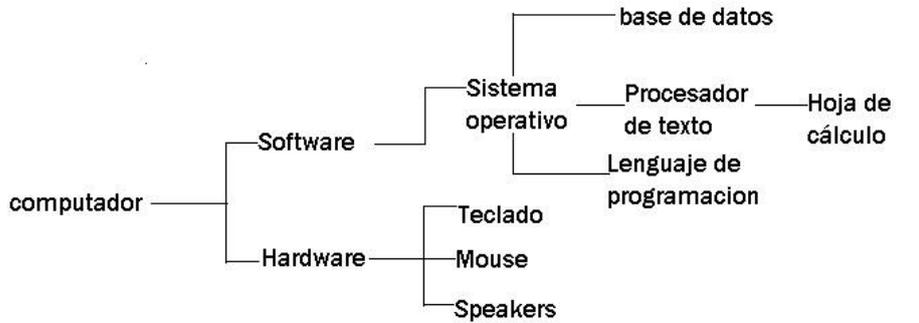
2017

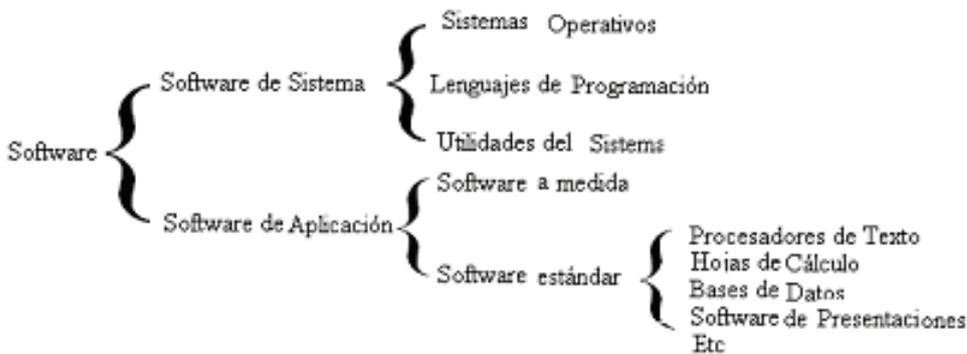
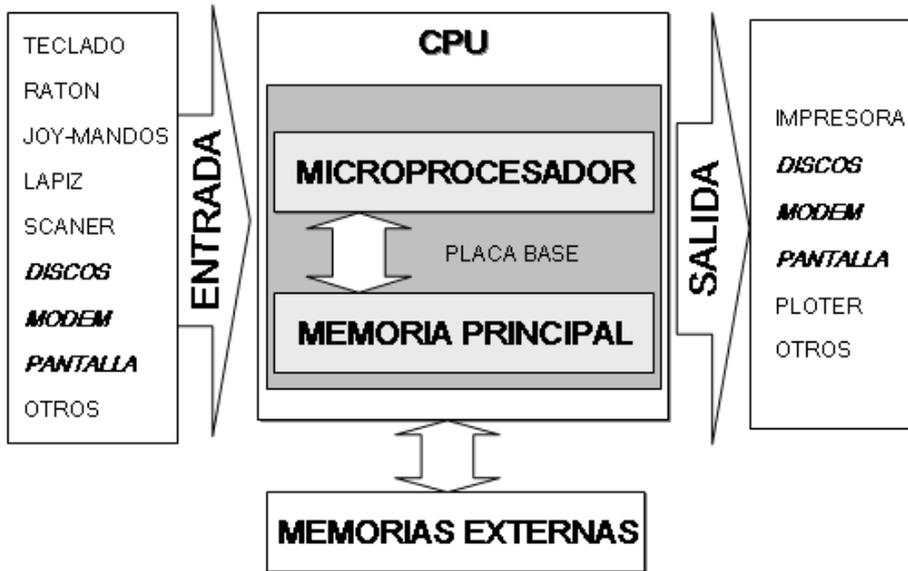
Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: piqueta, tablero DM, elasticidad, bronce, **placa base**.

Tarjeta impresa a la que se conectan los componentes que constituyen el ordenador

BLOQUE 1. INFORMÁTICA

1A. Resumen





SOFTWARE

sistema

Es el software básico o sistema operativo. Es un conjunto de programas que controlan los trabajos del ordenador. Se encarga de administrar los recursos de hardware.

aplicación

Son los programas que controlan y dirige las distintas tareas que realizan los ordenadores. Creando un ambiente amigable entre el pc y el usuario. Llevan a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares.

programación

Son los Softwares que incluyen herramientas en forma de programas o aplicaciones que los desarrolladores de software utilizan para crear, mantener, o de lo contrario apoyar otros programas y aplicaciones.

BLOQUE 1. INFORMÁTICA

1B. Desarrollo más detallado

<https://profesorweb.es/2013/09/el-sistema-informatico-software-y-hardware/>

El Sistema Informático: Software y Hardware

Con el fin de procesar datos que han sido almacenados, se utiliza un sistema informático que a su vez utiliza dispositivos programables por medio de computadoras, siendo una síntesis de hardware y software.

La interacción entre el Software y el Hardware hace operativa la máquina, es decir, el Software envía instrucciones al Hardware haciendo posible su funcionamiento.

Un sistema informático es un conjunto de partes que funcionan relacionándose entre sí con un objetivo preciso. Sus partes son: hardware, software y las personas que lo usan.

En un sistema informático, la información es introducida a través de los periféricos de entrada, luego es procesada y mostrada por los periféricos de salida.

¿Qué es el software y el hardware?

Hardware.- Corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos. Son cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.



Software.- Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital (programas). Conjunto de instrucciones que indican al ordenador cómo debe ser modificada la información que va a ser introducida (input) para que produzca una información distinta (output) de acuerdo con las intenciones de la persona que programa el ordenador.

Firmware: Es la parte intangible (Software) de componentes del Hardware.

El firmware es un bloque de instrucciones de máquina para propósitos específicos, grabado en una memoria, normalmente de lectura / escritura (ROM, EEPROM, flash, etc), que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos

electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. Está fuertemente integrado con la electrónica del dispositivo siendo el software que tiene directa interacción con el hardware: es el encargado de controlarlo para ejecutar correctamente las instrucciones externas.

En resumen, un firmware es el software que maneja al hardware.

El programa BIOS de una computadora es un firmware cuyo propósito es activar una máquina desde su encendido y preparar el entorno para cargar un sistema operativo en la memoria RAM.

Partes de un ordenador

Hardware	Parte Física
Software	Parte Lógica

Hardware

Procesador

Unidad Central de Proceso

Es el cerebro del PC, es un chip que se encarga de procesar las instrucciones y los datos del pc.

Memoria RAM

Son unos chips en los que el procesador almacena de forma temporal los datos y los programas con los que se trabaja

Disco Duro

Es el dispositivo de almacenamiento permanente en el que se guardan programas y archivos

Unidad de CD-ROW

Se utiliza para leer los discos compactos (CD-ROW) en los que vienen casi todos los programas y para escuchar CD de música en el pc.

Unidad de CD-RW

Es la que permite en un disco compacto, como el DC ROW o el CD de música, escribir y guardar información.

CD R Permite grabar información sólo una vez

CD RW Permite escribir y borrar información cuando quiera

MODEM

Es un aparato que permite a los pc intercambiar algunos datos por la línea telefónica. Sirve para navegar en internet, enviar y recibir fax.

Modem Externo

Caja por fuera de la CPU, se conecta al computador y a la línea telefónica

Modem Interno

Se encuentra dentro del computador con un cable para el teléfono

Cache Secundario

Es un chip de memoria alta velocidad

Esta ubicado casi siempre en la tarjeta madre

Tarjeta Madre

Es una tarjeta interna que aloja los principales componentes del computador, procesador, memoria RAM, las ranuras de expansión, caché secundaria y el biots.

Ranuras de Expansión

Están ubicadas en la tarjeta madre y permiten conectar tarjetas de expansión, Por ejemplo la tarjeta de sonido y la tarjeta de video.

Puertos USB

Facilitan la conexión de periféricos. Un periférico es cualquier dispositivo externo que va conectado al computador, como el monitor, el teclado, el ratón

Tarjeta Gráfica o de Video

Es una tarjeta que le permite al PC mostrar imágenes en el monitor. Esta tarjeta convierte los datos con los que trabaja

el computador en las señales que forman las imágenes en el monitor.

Tarjeta de Sonido

Esta tarjeta hace posible reproducir sonido por medio de los parlantes o grabar sonidos provenientes del exterior mediante el micrófono.

Unidad de DVD ROM

Es un periférico opcional que permite leer disco DVD ROM, además de CD ROM, CD de música y otros formatos de CD. El DVD es un nuevo tipo de disco compacto que ofrece una capacidad de almacenamiento de datos muy superior a la de CD ROM

Unidad de Disquette

Es un medio de almacenamiento externo. Los disquette tiene una capacidad de almacenamiento de datos muy baja 1.4 megabytes(MB)

Periféricos

Son cualquier medio externo conectado al computador.

Estos dispositivos se dividen en periféricos de entrada y periféricos de salida.

Los Periféricos de Entrada

Son los que permiten que el usuario aporte información exterior.

Ejemplo: Mouse, escaner, teclado

Los Periféricos de Salida

Son los que muestran al usuario el resultado de las operaciones realizadas por el pc.

Ejemplo: Monitor, altavoces, impresora

Periféricos de Entrada/Salida

Son los dispositivos que pueden aportar simultáneamente información exterior al pc y al usuario.

Ejemplo: Modem, unidad almacenamiento (disco duro, disquette)

Monitor

Es uno de los principales dispositivos de salida de una computadora por lo cual podemos decir que nos permite visualizar tanto la información introducida por el usuario como la devuelta por un proceso computacional.

Teclado

Son similar a una máquina de escribir, por su distribución las teclas forman columnas y renglones continuos

Los corrientes son los más usados vienen en equipos de marca y para clones consigue genéricos a precios reducidos.

Software

Es la parte lógica del computador, esta parte lógica se divide en:

1. Sistema Operativo
2. Lenguajes de Programación
3. Programas de aplicación

1. Sistema Operativo

Son un conjunto de programas que permiten el funcionamiento y el gobierno del computador

2. Lenguaje de Programación

Son un conjunto de programas que proveen instrucciones para construir o elaborar programas de aplicación

3. Programas de Aplicación

Un programa que viene listo para que un usuario final lo utilice

Ej. Word, Power point, Excel, Juegos

- **Para el procesamiento de texto**
 - Word, bloc de notas, Wordpad
- **Para el procesamiento de números**
 - Excel, lotus, Opro
- **Para el procesamiento de imágenes**
 - Paint, Power Point, Corel draw, Photo Shop, Autocard
- **Para la gestión empresarial**
 - Saint, prisma, comodín, access
- **Otros**
 - Demos, juegos

Unidad central de procesamiento

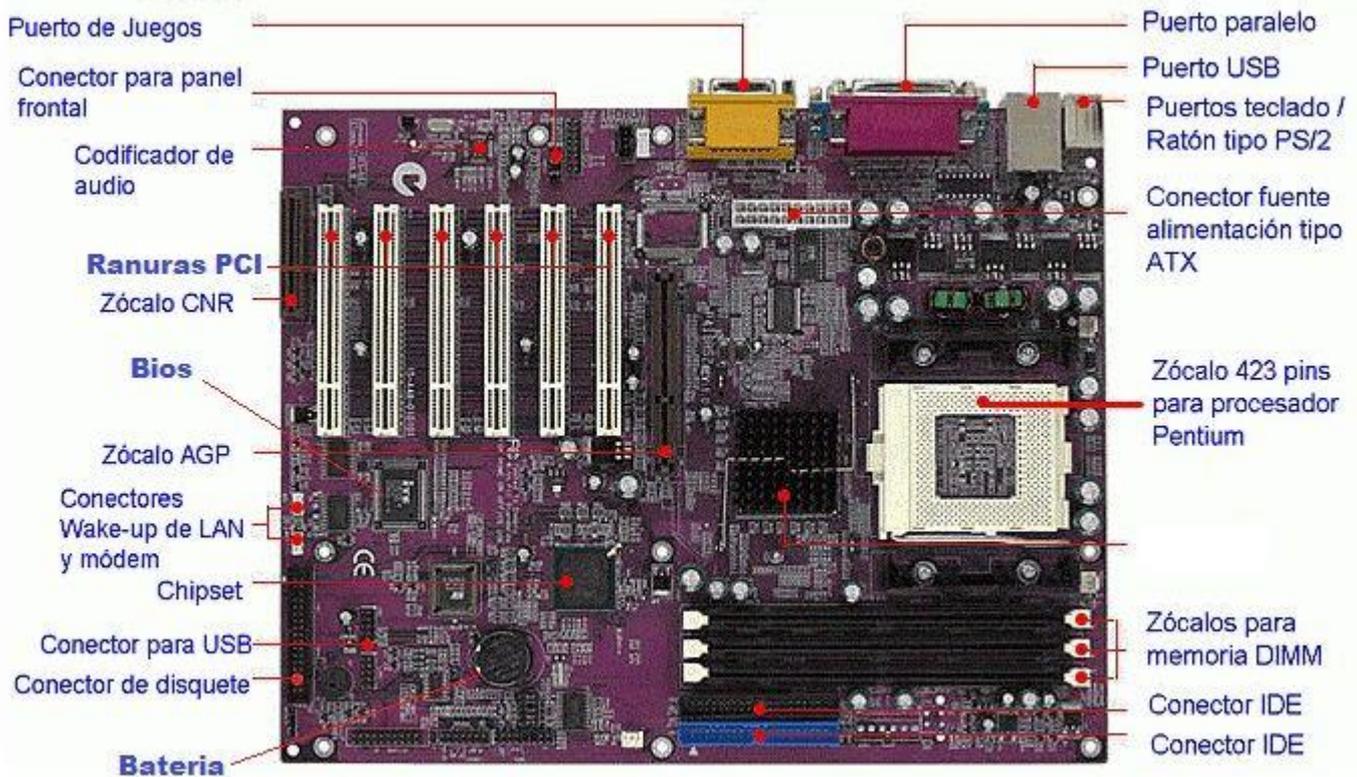
La Unidad Central de Procesamiento (del inglés: Central Processing Unit, CPU) o procesador, es el componente principal del ordenador que interpreta las instrucciones contenidas en los programas y procesa los datos. Las CPU proporcionan la característica fundamental del ordenador digital (la programabilidad) y son uno de los componentes necesarios encontrados en los ordenadores de cualquier tiempo, junto con la memoria principal y los dispositivos de entrada/salida. Se conoce como microprocesador el CPU que es manufacturado con circuitos integrados. La expresión "unidad central de proceso" es, en términos generales, un dispositivo lógico que pueden ejecutar complejos programas de ordenador. Esta amplia definición puede fácilmente ser aplicada a muchos de los primeros ordenadores que existieron mucho antes que el término "CPU" estuviera en amplio uso.

Operación del CPU La operación fundamental de la mayoría de las CPU es ejecutar una secuencia de instrucciones almacenadas llamadas "programa". El programa es representado por una serie de números que se mantienen en una cierta clase de memoria de ordenador. Hay cuatro pasos que casi todos las CPU de arquitectura de von Neumann usan en su operación: fetch, decode, execute, y writeback, (leer, decodificar, ejecutar y escribir).

Componentes de la placa base

La placa base, placa madre, tarjeta madre o motherboard se trata de un elemento fundamental del hardware del ordenador.

La placa base es quien gestiona y controla el funcionamiento de todos los dispositivos de tu ordenador. En ella o van conectados los elementos directamente o los que no están conectados en ella directamente van conectados a ella a través de los Buses (cables).



El controlador de memoria

Es un chip en la placa madre o el circuito del CPU de una computadora, que controla el flujo de datos que va y viene desde la memoria.

La mayoría de los procesadores Intel tienen un controlador de memoria implementado en el puente norte de sus placas madres, mientras que otros microprocesadores, como los Athlon 64 y Opteron de AMD, los POWER5 de IBM y los UltraSPARC T1 de Sun Microsystems, tienen el controlador de memoria en el circuito de la CPU para reducir la latencia de memoria. Esto tiene la ventaja de incrementar el rendimiento del sistema, pero ata al procesador a un tipo o tipos específicos de memoria, forzando a un rediseño para soportar nuevas tecnologías de memoria.

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

Características de las principales fuentes primarias de energía (hidráulica, eólica, solar, térmica...). Su obtención, transformación y transporte.

Montaje y experimentación de instalaciones sencillas de transformación de energía.

Consumo energético. Aplicación y cálculo de energía en un proceso real y técnicas de ahorro en el consumo.

Utilización de energías alternativas.



BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2A. Resumen

Esquema de contenidos

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

2A.1. Fuentes de energía. Clasificación

2A.2. Energías no renovables

2A.2.1. Combustibles fósiles

Carbón

Centrales térmicas

Petróleo

Gas natural

Centrales térmicas

2A.2.2. Energía nuclear

Central nuclear

2A.3. Fuentes renovables

2A.3.1. Energía hidráulica

Central hidroeléctrica

2A.3.2. Energía solar

Centrales termosolares

2A.3.3. Eólica

2A.3.4. Biomasa

2A.3.5. Geotérmica

2A.3.6. De los mares

2A.3.7. RSU

2A.3.8. Impacto medioambiental

2A.4. Cogeneración

2A.5. Consumo energético.

2A.6. Medidas de ahorro energético

PARA CENTRARSE EN LO QUE SE PIDE EN LOS EXÁMENES

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR
PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.
Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2010

¿De qué formas puede llevarse a cabo satisfactoriamente el aprovechamiento de la energía solar?

2011

Explica la diferencia entre fuentes de energía renovable y no renovable, así como las recomendaciones a tener en cuenta para conseguir un mayor ahorro de energía.

2012

Explica qué es la energía eólica. Cita las partes principales de un aerogenerador y explica su función. Comenta las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía.

2013

Cita cuatro técnicas de ahorro energético en el ámbito doméstico y en el ámbito industrial.

2014

1. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Ductibilidad, elasticidad, troquelado, **cogeneración**, contrachapado

Sistema utilizado por algunas industrias para obtener energía eléctrica a partir de energía térmica generada en sus instalaciones.

Tablero formado por finas planchas de madera unidas entre sí mediante cola y dispuestas de modo que las vetas de sus sucesivas planchas forman ángulo recto

La propiedad de algunos materiales para recuperar su forma inicial tras desaparecer la causa que los deformaba.

Separación de una pequeña pieza a partir de una lámina de material delgado que es perforada al caer sobre ella una prensa. Se usa por ejemplo para la obtención de arandelas

Es la capacidad de un material para deformarse plásticamente frente a esfuerzos de tracción convirtiéndose en hilos.

Explica la problemática actual del vertido de residuos y cómo realizar el proceso de reciclaje de los materiales básicos

2015

2016

Indica en qué consiste la destilación fraccionada del petróleo, así como los productos que se obtienen. Dibuja el proceso.

2017

Explica qué es la lluvia ácida y nombra alguna medida preventiva que pueda ayudar a paliarlo.

Identifica los componentes y explica el funcionamiento de una central fototérmica a partir del siguiente esquema:

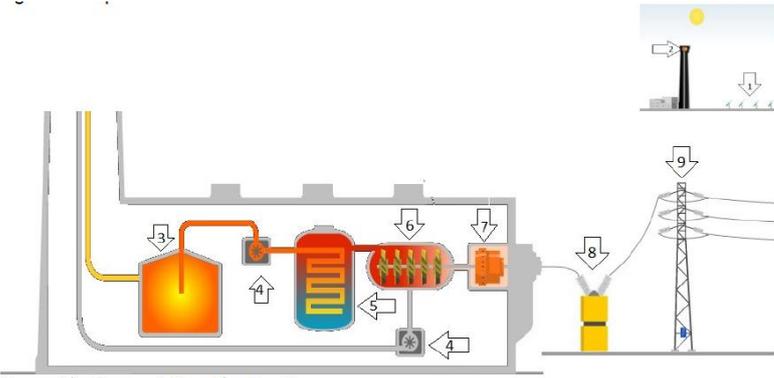


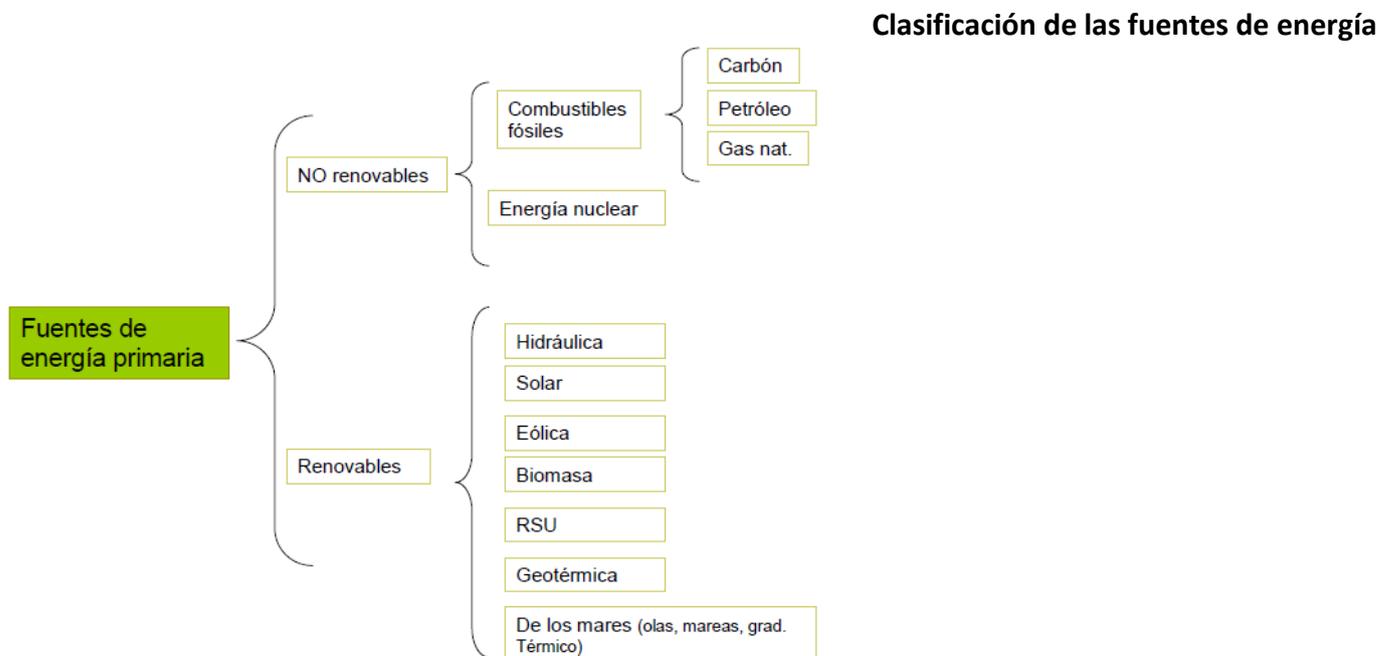
Ilustración: Fuente Infografías Eroski consum

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2A. Resumen

2A.1. Fuentes de energía. Clasificación

- **Fuentes primarias:** son todas aquellas formas de energía se obtienen de la naturaleza directamente, sin transformación alguna.
Pueden ser renovables y no renovables.
 - No renovables: aquellas que la naturaleza nos ofrece en una cantidad finita. Una vez agotado este recurso no es posible obtenerlo de nuevo.
 - Renovables: si bien son un recurso limitado, podemos disponer de éste sin peligro de que se agoten.
- **Energía secundaria o final:** es aquella resultante de un proceso de transformación de una energía primaria.
Ejemplo: gasolina, gasóleo, queroseno, electricidad



2A.2. Energías no renovables

2A.2.1. Combustibles fósiles

Pueden presentarse en forma líquida (petróleo), sólida (carbón) y gaseosa (gas natural)

Se han formado a partir de restos vegetales y otros organismos vivos (generalmente plancton marino) que quedaron sepultados

8000 kcal/kg
95% C

7000 kcal/kg
85% C

6000 kcal/kg
75% C

2000 kcal/kg
55% C



Antracita



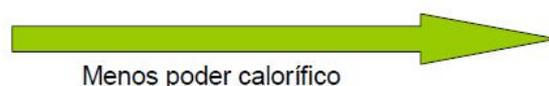
Hulla



Lignito



Turba



Carbón

Tipos de carbón natural (mineral)

Carbón artificial



Carbón vegetal

Se obtiene a partir de la madera.
Aplicaciones: braseros (antes) y
actualmente barbacoas



Carbón de coque

Se obtiene a partir de la hulla. Se
utiliza en hornos altos (producción de
acero)

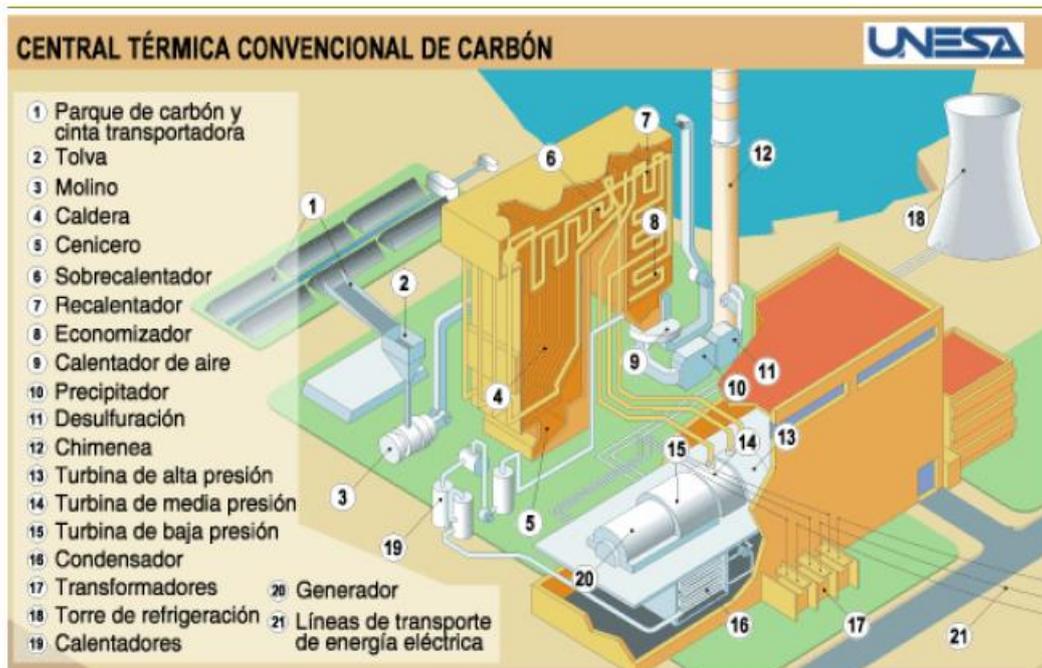
Principales aplicaciones

- Producción de acero (carbón de coque)
- Obtención de productos industriales (aceites, gas ciudad, pez, ...)
- Producción eléctrica

Impacto ambiental del carbón.

- Efecto invernadero
- Lluvia ácida
- Contaminación de los ríos
- Gestión residuos (cenizas)

Centrales térmicas



Petróleo

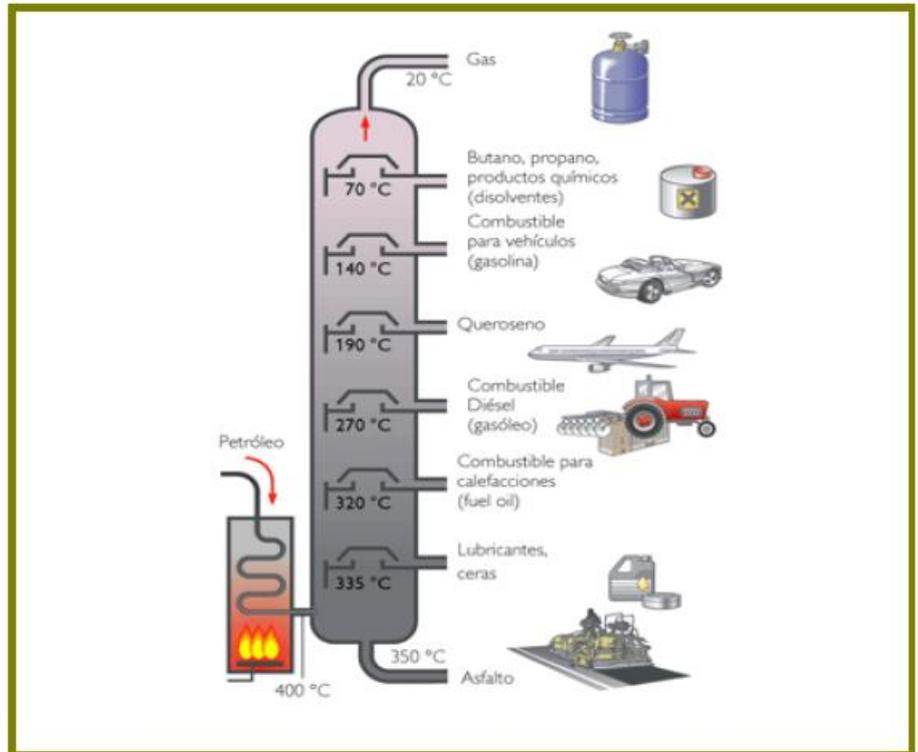
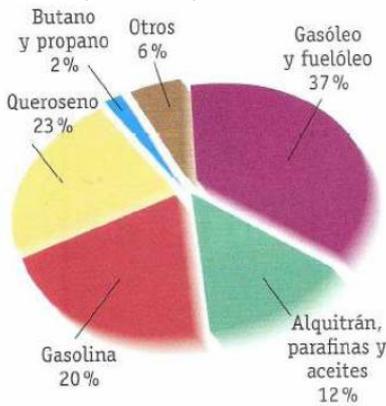
- Combustible natural formado por una mezcla de hidrocarburos.
- Color pardo oscuro

- Densidad entre 0,8 y 0,95 kg/dm³
- Composición:
 - Azufre (0,1 a 8 %) ; Carbono (80 a 90%) ; Hidrógeno (10 a 15%) ; Nitrógeno (<1%) ; Oxígeno (<1,5%)
- Origen
- Extracción mediante pozos petrolíferos

Destilación y aplicaciones del petróleo

Composición

La composición típica de 1 litro de crudo, después del proceso de refinado es:



Impacto medioambiental (petróleo)

- Emisión de gases contaminantes (partículas, CO₂, SO_x)
 - Efecto invernadero → Cambio climático
 - Lluvia ácida
 - Deterioro calidad aire que respiramos. Enfermedades y causa de muertes.
- Extracción del petróleo (contaminación de áreas de origen)
- Vertidos en transporte (buques petroleros, roturas de oleoductos,...)

Gas natural

- Se ha originado por descomposición de materia orgánica, en un proceso análogo al del petróleo.
- Se puede encontrar de dos formas:
 - Parte superior de yacimientos de petróleo (gas natural húmedo)
 - Bolsas recubiertas de material impermeable (gas natural seco)
- Poder calorífico: 8540 kcal/m³
- Una vez extraído:
 - Se almacena a gran presión (licuefacción del gas)
 - Se conduce en gasoductos o licuado en camiones cisterna especiales
- Combustión menos contaminante que petróleo y carbón
- En España hay cuatro yacimientos de gas en explotación.
- España importó en 2006 prácticamente el 100% de su consumo. Los países de donde procede son:

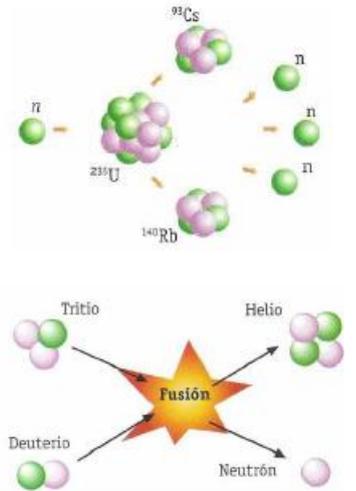
Centrales térmicas

- Fuel

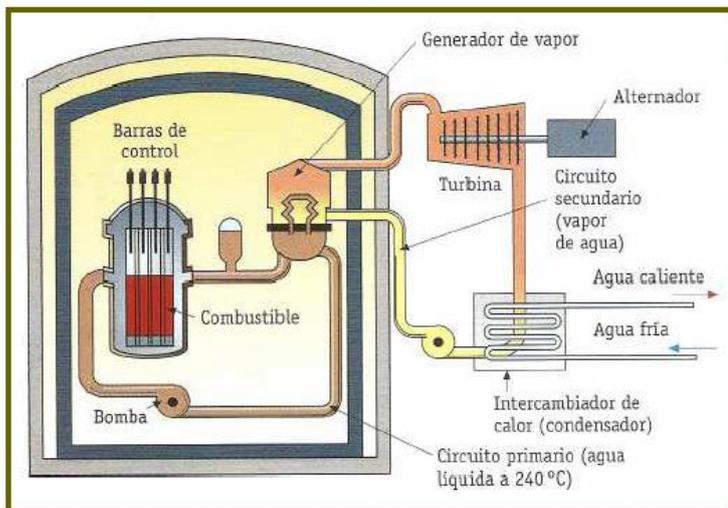
- Similar a la térmica de carbón pero empleando como combustible fuel.
- Ciclo combinado.
 - El combustible es gas natural

2A.2.2. Energía nuclear

- Puede ser de dos tipos
 - Fisión: aplicaciones en generación eléctrica y propulsión de submarinos
 - Fusión: en fase experimental
- Es la que se desprende de los núcleos de ciertos átomos.



Central nuclear



La energía nuclear suministra el 20% de energía eléctrica mundial.

Existen unas 425 centrales en más de 25 países.

En España la nuclear cubre aprox. el 22% de la generación eléctrica (en 2010)

Consecuencias sobre el medio ambiente

- El gran problema de la energía nuclear es la seguridad. No existe riesgo cero.
- Escapes de radiactividad
 - Los efectos sobre los seres vivos pueden ser catastróficos en situaciones de fugas radiactivas importante.
 - Accidentes más relevantes: Three Mile Island (1979, EEUU), Chernóbil (Ucrania, 1986) y Fukushima (Japón, 2011)
 - Incidentes de bajo nivel se producen cientos
- Gestión de residuos:
 - Baja: ropas, guantes, etc.
 - Media: filtros de gases y líquidos
 - Alta: combustible gastado (pueden estar activos cientos de miles de años)
- España actualmente hay unas 3500 toneladas de residuos de alta actividad, que podrían llegar hasta las 7.000 toneladas
- La centrales nucleares generan un importante rechazo social

2A.3. Fuentes renovables

2A.3.1. Energía hidráulica

- Es la que tiene el agua cuando debido a su movimiento por un cauce (cinética), o por encontrarse embalsada a cierta altura (potencial)
- Aplicaciones:
 - Transformación en Mecánica: norias, fraguas, molinos de grano (desde el 100 a.C. aprox.)
 - Transformación en E. Eléctrica (a partir de principios del s. XX)
- **Potencia y energía obtenida:**

$$P = 9,8 \cdot Q \cdot h$$

$$E = P \cdot t$$

P = potencia teórica de la central en KW

Q= caudal de agua en m³/s

h = altura en metros (desde la sup. del embalse hasta posición de turbina)

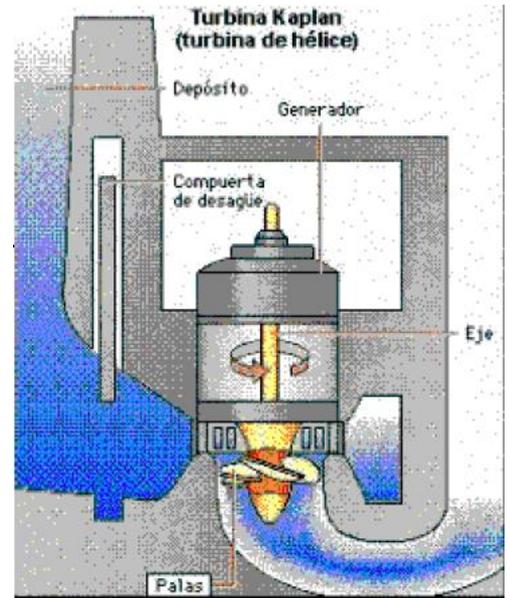
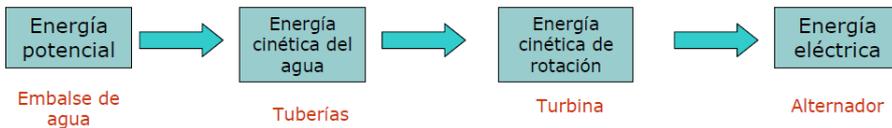
t = tiempo en horas

E =energía teórica obtenida en KWh

Transformación en una central hidroeléctrica

La energía potencial del agua acumulada en el embalse se transforma en energía eléctrica a través de un grupo turbina-alternador

El proceso es:



Energía Hidráulica

- Componentes de una instalación:
 - **Embalse** (presas de gravedad y de bóveda)
 - **Conductos de agua** (compuertas, tuberías de conducción)
 - **Sala de máquinas**
 - Turbina
 - Alternador
 - **Transformador y líneas de transporte:** (20.000 V - 400.000 V)
- Tipos de centrales
 - Según potencia
 - Minicentrales (potencia < 10 MW).
 - Centrales hidroeléctricas (>10 MW)
 - Según el ciclo:
 - Gravedad
 - De bombeo.



2A.3.2. Energía solar

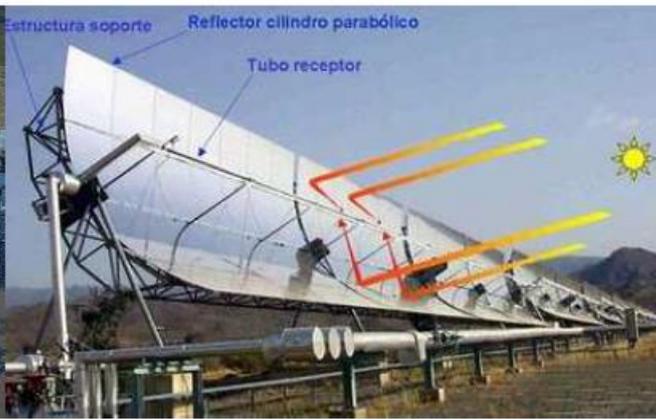
- La energía de sol llega por medio de ondas electromagnéticas.
- Se trata de la principal fuente de energía de la Tierra
 - **La cantidad de energía que nos llega se determina por:**
 $Q = K \cdot t \cdot S$
 Q = energía expresada en calorías
 K = coeficiente de radiación solar (cal /min.cm²)
 t = tiempo en minutos
 S = sección o área en cm²
- Tipos de aprovechamiento:
 - Colectores planos. (solar → térmica). Tres tipos:
 - Hasta 35 °C
 - Hasta 60 °C
 - Hasta 120 °C
 - Aprovechamiento pasivo
 - Invernaderos
 - Bioconstrucción
 - Campos de heliostatos (solar → elec.)
 - Colectores cilíndrico-parabólicos (solar → elec.)
 - Horno solar (solar → térmica)
 - Placas fotovoltaicas (solar → electricidad)

Centrales termosolares



Helióstatos planos

La luz solar es reflejada hacia una torre. La energía térmica obtenida se emplea en calentar agua (vapor) que accionará un grupo turbina-alternador



Colectores cilíndrico-parabólicos

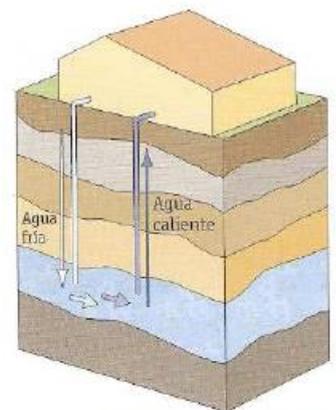
La luz solar es reflejada hacia una tubería que contiene aceite. Se alcanzan temperaturas de hasta 300° C. Con esa energía térmica se evapora agua que acciona un grupo turbina-alternador.

2A.3.3. Eólica

- Se basa en el aprovechamiento del viento (E. cinética) como fuente de energía
- Clasificación de las máquinas eólicas:
 - Aeroturbinas de eje horizontal
 - De potencias bajas o medias (hasta 50 kW)
 - De potencia alta (> 50 kW)
 - Aeroturbinas de eje vertical

2A.3.4. Biomasa

- La biomasa es el conjunto de materia orgánica renovable (no fósil) de procedencia vegetal, animal o resultante de una transformación natural o artificial.
- Se transforma en combustibles (por el rendimiento bajo y gran volumen de la biomasa). El combustible tiene un mayor poder calorífico.
- Ejemplos: biomasa seca, bioetanol, biogas,...
- Aplicaciones:
 - Producción de electricidad. En centrales de biomasa que transforman la energía química (de los biocombustibles) en energía eléctrica. El calor liberado en la combustión se emplea en generar vapor de agua.
 - Transporte. Uso de biocombustibles. Solo o mezclado con combustibles fósiles.



Obtención de energía geotérmica

2A .3.5. Geotérmica

- Es la energía calorífica del interior de la Tierra.
- El núcleo de la Tierra tiene temperaturas que pueden llegar a los 4000°C
- A medida que se profundiza la temperatura se eleva 3 °C/100 m.
- Dependiendo de donde se encuentre el agua, tenemos:
 - **Yacimientos hidrotérmicos** (agua en interior de la tierra debido a

filtraciones. Puede estar entre 40 y 200 °C)

- **Yacimientos geopresurizados** (Idem. Pero a profundidades y presiones mayores)
- **Yacimientos de roca caliente.** No contienen agua. Son rocas impermeables a temperaturas de hasta 300°C. Se inyecta agua fría.

2A .3.6. De los mares

- Mareomotriz
 - Las mareas tienen su origen en la atracción Sol-Luna.
 - En algunos lugares la diferencia entre pleamar-bajamar alcanza los 10 m.
 - La Rance (Francia). Única central con uso comercial para la producción de electricidad.
- De las olas (undimotriz)
- Aplicaciones: producción eléctrica

2A .3.7. RSU

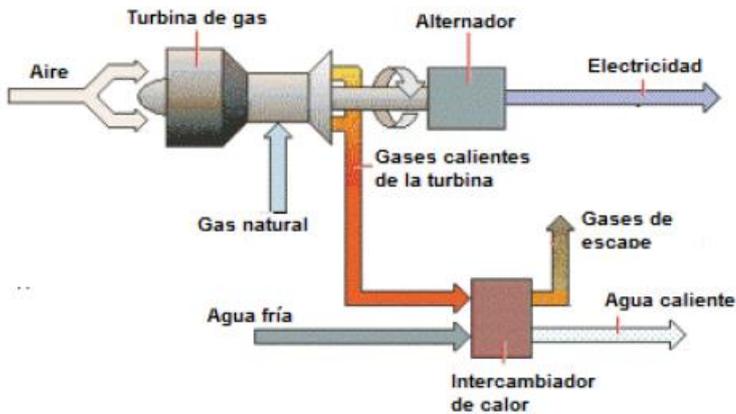
- Residuos sólidos urbanos (RSU)
- Se trata de los desperdicios y restos (sólidos) generados por la actividad doméstica en las áreas urbanas.
- De los RSU se puede obtener energía mediante:
 - Incineración.
 - Fermentación de residuos orgánicos.
- Resultado es biogás empleado como combustible.
- Aplicación: producción eléctrica en ambos casos

2A .3.8. Impacto medioambiental

Energía	Impacto sobre el medio ambiente
Solar	El único impacto que pueden producir este tipo de instalaciones es visual. Si se trata de grandes instalaciones, ocupando extensiones grandes, pueden alterar levemente el ecosistema en el que se sitúan. Afortunadamente suelen colocarse en terrenos donde esta incidencia tiene poco efecto.
Eólica	Los grandes parques eólicos pueden producir un gran impacto ambiental. Sobre todo ruido. Además, si las aves vuelan a contraluz, en dirección hacia estas aeroturbinas, pueden colisionar con ellas.
Biomasa	Si la masa vegetal sufre un tratamiento termoquímico, se emiten a la atmósfera, entre otros, CO, CO ₂ y humos.
Geotérmica	Las instalaciones utilizadas suelen producir impactos visuales, afectando, a pequeña escala, a la fauna y flora del entorno.
Mareomotriz	No tiene un gran impacto medioambiental.
RSU	De las energías alternativas, es la más contaminante al medio ambiente, ya que la obtención de energía exige la incineración del residuo. Si se trata de residuos vegetales, los efectos son los mismos que la biomasa, pero si se trata de otros residuos, tales como plásticos, caucho, textil, etc., el impacto sobre el medio ambiente puede ser muy grande. Con objeto de reducir este impacto, los materiales se introducen en hornos especiales a temperaturas que rondan los 900°C y los humos se filtran adecuadamente.
Olas	Las instalaciones suelen ser enormes. Su impacto es exclusivamente visual.

2A .4. Cogeneración

- Consiste en la generación de electricidad y energía térmica en un mismo proceso.
- Se trata del aprovechamiento de la energía residual contenida en los gases de escape (o vapor de agua de un ciclo) para producir agua caliente para un proceso industrial o usos domésticos (p. ej. calefacción)
- Permite aumentar la eficiencia hasta valores del 90%



2A .5. Consumo energético.

El consumo de energía se mide en kWh, lo que viene a significar kilovatios por hora. El vatio W es la unidad de potencia, mientras que la hora hace referencia al tiempo. Por lo tanto, un kilovatio hora (kWh) implica que, durante una hora, se realiza un consumo de potencia de 1000 vatios (W). La equivalencia de esta unidad a un supuesto real, sería la de diez lámparas o dispositivos de 100 W encendidas a la vez.

2A .6. Medidas de ahorro energético

Etiquetas energéticas en aparatos

Sustituir aparatos antiguos

Iluminación

Planchas

Calentadores de agua

Aire acondicionado

- Optimización de los recursos naturales.
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución de mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida de la sociedad.

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2B. Desarrollo más detallado

Fuentes: IES Antonio Gonzalez Gonzalez Tejina y otros.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

2B.1. LA ENERGÍA

- 2B.1.1. La energía
- 2B.1.2. Energía primaria
- 2B.1.3. Formas de energía primaria
- 2B.1.4. Energías renovables y no renovables

2B.2. FUENTES DE ENERGÍA

2B.2.1. COMBUSTIBLES FÓSILES.

- 2B.2.1.1. El carbón.
 - 2B.2.1.1.a. Yacimientos de carbón:
 - 2B.2.1.1.b. Producción mundial de carbón
 - 2B.2.1.1.c. Combustión del carbón
 - 2B.2.1.1.d. Ventajas y desventajas del uso del carbón
 - 2B.2.1.1.e. Aplicaciones
- 2B.2.1.2. El petróleo.
 - 2B.2.1.2.a. Yacimientos
 - 2B.2.1.2.b. Transporte
 - 2B.2.1.2.c. Refino del petróleo. Destilación fraccionada.
 - 2B.2.1.2.d. Ventajas y desventajas del uso del petróleo:
- 2B.2.1.3. Combustibles gaseosos.
 - 2B.2.1.3.a. Gas natural.
 - 2B.2.1.3.b. Otros gases.
- 2B.2.1.4. Impacto ambiental de los combustibles fósiles.
- 2B.2.1.5. Cómo podemos obtener electricidad.
 - 2B.2.1.5.a. Generador Eléctrico.
 - 2B.2.1.5. b. Central Térmica:

2B.2.2. CENTRALES TÉRMICAS

- 2B.2.2.1. Tipos de Centrales Térmicas
 - Centrales Térmicas de Fuel-Oil
 - Centrales Térmicas de Carbón
 - Centrales Térmicas de Gas Natural
 - Centrales Térmicas de Ciclo Combinado

2B.2.3. ENERGÍA EÓLICA.

- 2B.2.3.1. Introducción
- 2B.2.3.2. Aerogeneradores: Funcionamiento, tipos y constitución.
 - 2B.2.3.2.1. Funcionamiento
 - 2B.2.3.2.2. Tipos
 - 2B.2.3.2.3. Constitución
 - 2B.2.3.2.4. Diseño de las instalaciones
 - 2B.2.3.2.5. Aplicaciones
 - 2B.2.3.2.6. Ventajas e inconvenientes

2B.2.4. ENERGÍA HIDRÁULICA.

- 2B.2.4.1. Introducción
- 2B.2.4.2. Constitución de una central hidroeléctrica

- 2B.2.4.3. Principios de funcionamiento
 - 2B.2.4.4. Clasificación de las centrales hidroeléctricas
 - 2B.2.4.5. Emplazamiento de sistemas hidráulicos
 - 2B.2.4.6. Impacto ambiental. Ventajas e inconvenientes.
 - 2B.2.5. ENERGÍA NUCLEAR Y CENTRALES NUCLEARES
 - 2B.2.5.1. Energía nuclear
 - 2B.2.5.2. Componentes de una central nuclear
 - 2B.2.5.3. Partes principales de un reactor
 - 2B.2.5.4. Ventajas e Inconvenientes
 - 2B.2.5.5. Impacto ambiental
 - 2B.2.6. ENERGIA SOLAR
 - 2B.2.6.1. Introducción.
 - 2B.2.6.2. Sistemas de captación
 - 2B.2.6.2.1. Utilización pasiva de la energía solar
 - 2B.2.6.2.2. Utilización activa de la energía solar
 - 2B.2.6.2.2.1. Conversión térmica
 - A. Conversión térmica de baja y media temperatura
 - A1. Conversión térmica de baja temperatura
 - A2. Conversión térmica a media temperatura
 - B. Conversión térmica de alta temperatura
 - B1. Centrales solares
 - 2B.2.6.2.2.2. Conversión fotovoltaica
 - 2B.2.6.3. Aplicaciones
 - 2B.2.6.4. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.7. ENERGÍA DE LA BIOMASA
 - 2B.2.7.1. Introducción. Definición
 - 2B.2.7.2. Fuentes de biomasa
 - 2B.2.7.3. Tratamiento de la biomasa
 - 2B.2.7.3.1. Procesos físicos:
 - 2B.2.7.3.2. Procesos termoquímicos:
 - 2B.2.7.3.3. Procesos bioquímicos:
 - 2B.2.7.3.4. Procesos químicos:
 - 2B.2.7.4. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
 - 2B.2.7.5. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.8. ENERGÍA GEOTÉRMICA
 - 2B.2.8.1. Introducción.
 - 2B.2.8.2. Yacimiento geotérmico. Tipos
 - 2B.2.8.3. Explotación y utilización de yacimientos geotérmicos
 - 2B.2.8.4. Energía geotérmica en España.
 - 2B.2.8.5. Ventajas e Inconvenientes
 - 2B.2.9. ENERGÍA DE LOS OCÉANOS
 - 2B.2.9.1. Introducción.
 - 2B.2.9.2. ENERGIA MAREOMOTRIZ
 - 2B.2.9.2.1. Mareas
 - 2B.2.9.2.2. Centrales mareomotrices. Características. Funcionamiento
 - 2B.2.9.2.3. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.9.3. ENERGIA MAREMOTÉRMICA
 - 2B.2.9.3.1. Ventajas e inconvenientes
 - 2B.2.9.4. ENERGÍA DE LAS OLAS (UNDIMOTRICES)
 - 2B.2.9.4.1. Ventajas e inconvenientes
- 2B.3. Consumo energético.
- 2B.3.1. El consumo energético, definición

- 2B.3.2. ¿Cómo se mide el consumo de energía?**
- 2B.3.3. ¿Cuál es el consumo medio en kW de una casa?**
- 2B.3.4. Diferencia entre consumo y potencia eléctrica**
- 2B.3.5. Consumo de energía en una vivienda**
- 2B.3.6. Medidas de ahorro energético**
 - 2B.3.6.1. A nivel doméstico**
 - 2B.3.6.2. Eficiencia Energética.**
 - 2B.3.6.3. Industrias**
 - 2B.3.6.4. Otras medidas**

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

OTROS EJERCICIOS

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

2B. Desarrollo más detallado

Fuentes: IES Antonio Gonzalez Gonzalez Tejina y otros.

2B.1. LA ENERGÍA

2B.1.1. La energía

La energía es la capacidad que poseen los cuerpos para poder efectuar un trabajo a causa de su constitución (energía interna), de su posición (energía potencial) o de su movimiento (energía cinética). Es una magnitud homogénea con el trabajo, por lo que se mide en las mismas unidades, es decir en julios en el Sistema Internacional. Según la forma o el sistema físico en que se manifiesta, se consideran diferentes formas de energía: térmica, mecánica, eléctrica, química, electromagnética, nuclear, luminosa, etc.

2B.1.2. Energía primaria

Una fuente de **energía primaria** es toda forma de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada. Consiste en la energía contenida en los combustibles crudos, la energía solar, la eólica, la geotérmica y otras formas de energía que constituyen una entrada al sistema. Si no es utilizable directamente, debe ser transformada en una fuente de energía secundaria (electricidad, calor, etc.).

En la industria energética se distinguen diferentes etapas: la producción de energía primaria, su almacenamiento y transporte en forma de energía secundaria, y su consumo como energía final.

Así, por ejemplo, la energía mecánica de un salto de agua es transformada en electricidad y al llegar al usuario final ésta puede ser empleada para diferentes usos (iluminación, producción de frío y calor, etc). A nivel del usuario todas las formas de energía son, pues, sustituibles. Esta serie de transformaciones implican una cadena energética concreta, como por ejemplo la que se da en la cadena petrolífera: extracción, transporte, refinado y distribución. Cada transformación se caracteriza por su rendimiento, siempre inferior a 1 (100%) debido a las pérdidas inherentes al proceso.

Unidades

Con el fin de permitir las comparaciones, todos los tipos de energía son expresados en una misma unidad. Ésta puede ser, el Gigajulio (GJ), el megavatio-hora (Mwh) o la tonelada equivalente de petróleo (tep). Como los yacimientos de petróleo o carbón pueden tener características diferentes, existe una convención para pasar de una unidad energética a otra:

$1 \text{ tep} = 41,855 \text{ GJ} = 11,628 \text{ MWh} = 1 \text{ 000 m}^3 \text{ de gas} = 7,33 \text{ barriles de Petróleo.}$

2B.1.3. Formas de energía primaria

Las formas de energía primaria son las siguientes:

- Energía humana y animal: energía mecánica de tracción animal.
- Energía mecánica de origen natural.
 - Energía hidráulica (cursos y caídas de agua) transformada en energía mecánica ([molinos](#)) o eléctrica (central hidroeléctrica).
 - Energía maremotriz (mareas) transformada en energía eléctrica en las centrales maremotrices.
 - Energía eólica (viento) transformada en energía mecánica (molinos, veleros...) o electricidad (aerogeneradores).
- Energía química: transformación en calor (energía térmica) por combustión, y en electricidad. La cogeneración consiste en la producción simultánea de calor y electricidad. Los combustibles pueden también accionar motores.

- Combustibles minerales:
 - Combustibles minerales sólidos: carbón, lignito.
 - Hidrocarburos: gas natural, petróleo.
- Explosivos: energía no controlada
- Biomasa: madera, productos y desechos vegetales formados de materia orgánica, transformados en combustibles diversos: madera y derivados, biodiésel, biogás, metanol, etanol. Es también conocida como dendroenergía, definida por la FAO como... "energía forestal): toda la energía obtenida a partir de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos primarios y secundarios derivados de los bosques, árboles y otra vegetación de terrenos forestales. La dendroenergía es la energía producida tras la combustión de combustibles de madera como leña, carbón vegetal, pellets, briquetas, etc., y corresponde al poder calorífico neto (PCN) del combustible"
- Energía nuclear:
 - Fisión: radiactividad del uranio y del plutonio aprovechada en forma de calor. La energía eléctrica producida a partir de ese calor tiene aproximadamente un rendimiento del 33%.
 - Fusión: aún en estado experimental.
- Energía solar: radiación solar transformada en calor (energía solar térmica) o electricidad (energía solar fotovoltaica).
- Energía térmica terrestre:
 - Geotérmica

Los combustibles como el carbón, el petróleo o el gas natural son utilizados asimismo como materia prima en la industria química: petroquímica, fertilizantes y en la industria de la construcción y las obras públicas.

2B.1.4. Energías renovables y no renovables

Las distintas fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables.

Renovables. Son aquellas fuentes que no desaparecen al transformar su energía en energía útil.

- energía hidráulica
- energía solar
- energía eólica
- biomasa
- Residuos sólidos urbanos (RSU)
- energía mareomotriz
- energía de las olas
- energía geotérmica

No renovables. Es el sistema material que se agota al transformar su energía en energía útil.

- energía de combustibles sólidos (carbón, petróleo, gas).
- energía nuclear de fisión.

2B.2. FUENTES DE ENERGÍA

Llamamos fuente de energía a aquellos recursos o medios naturales capaces de producir algún tipo de energía.

La mayoría de las fuentes de energía, tienen su origen último en el Sol (eólica, solar, ...). Únicamente la energía nuclear, la geotérmica y la de las mareas no derivan de él.

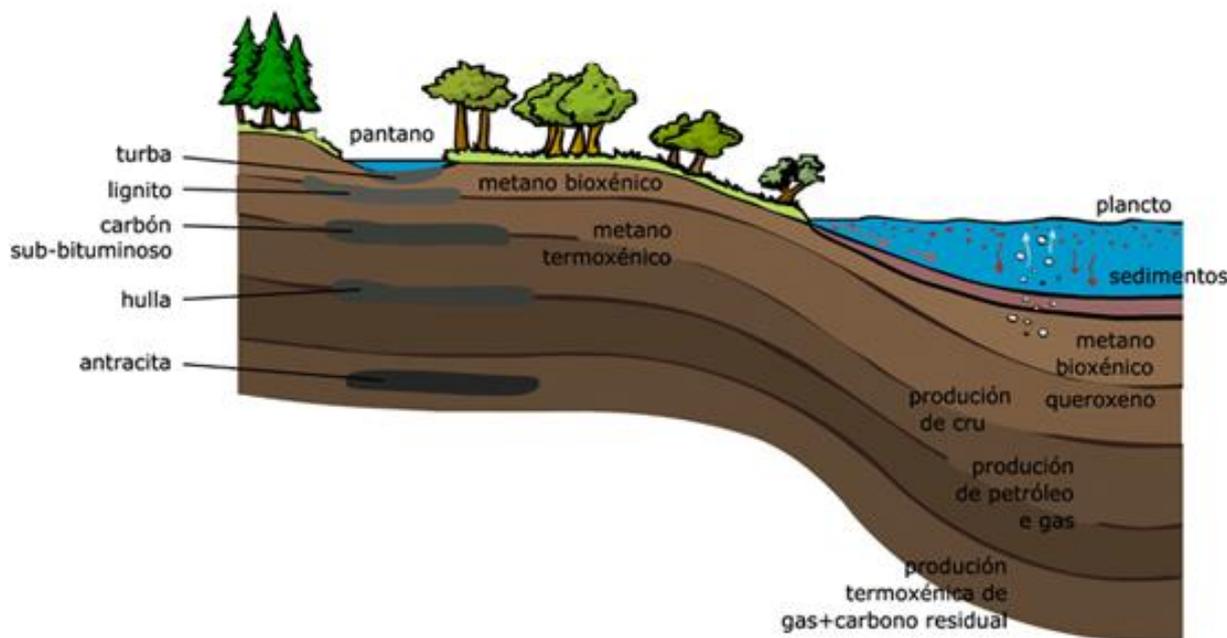
2B.2.1. COMBUSTIBLES FÓSILES.

Proceden de restos vegetales y otros organismos vivos (como plancton) que hace millones de años fueron sepultados por efecto de grandes cataclismos o fenómenos naturales y por la acción de microorganismos, bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

2B.2.1.1. El carbón.

El primer combustible fósil que ha utilizado la humanidad es el carbón. Representa cerca del 70% de las reservas energéticas mundiales de combustibles fósiles conocidas actualmente, y es la más utilizada en la producción de electricidad a nivel mundial. En España, sin embargo, la disponibilidad del carbón es limitada y su calidad es baja. Los principales yacimientos (hulla y antracita) se encuentran en Asturias y León.

Es un sustancia fósil, que se encuentra bajo la superficie terrestre, de origen vegetal, generada como resultado de la descomposición lenta de la materia orgánica de los bosques, acumulada en lugares pantanosos, lagunas y deltas fluviales, principalmente durante el período Carbonífero. Estos vegetales enterrados sufrieron un proceso de fermentación en ausencia de oxígeno, debido a la acción conjunta de microorganismos, en condiciones de presión y temperatura adecuadas. A medida que pasaba el tiempo, el carbón aumentaba su contenido en carbono, lo cual incrementa la calidad y poder calorífico del mismo.



Según este criterio, el carbón se puede clasificar en:

- **Turba:** es el carbón más reciente. Tiene un porcentaje alto de humedad (hasta 90%), bajo poder calorífico (menos de 4000 kcal/kg) y poco carbono (menos de un 50%). Se debe secar antes de su uso. Se encuentra en zonas pantanosas. Se emplea en calefacción y como producción de abonos. Tiene muy poco interés industrial debido a su bajo poder calorífico.
- **Lignito:** poder calorífico en torno a las 5000 kcal/kg, con más de un 50 % de carbono (casi un 70%) y mucha humedad (30%). Se encuentra en minas a cielo abierto y por eso, su uso suele ser rentable. Se emplea en centrales térmicas para la obtención de energía eléctrica y para la obtención de subproductos mediante destilación seca.
- **Hulla:** tiene alto poder calorífico, más de 7000 kcal/kg y elevado porcentaje de carbono (85%). Se emplea en centrales eléctricas y fundiciones de metales. Por destilación seca se obtiene amoníaco, alquitrán y carbón de coque (muy utilizado en industria: altos hornos).
- **Antracita:** es el carbón más antiguo, pues tiene más de un 90% de carbono. Arde con facilidad y tiene un alto

poder calorífico (más de 8000 kcal/kg). La presión y el calor adicional pueden transformar el carbón en grafito. A través de una serie de procesos, se obtienen los carbones artificiales; los más importantes son el coque y el carbón vegetal.

- **Coque:** se obtiene a partir del carbón natural. Se obtiene calentando la hulla en ausencia de aire en unos hornos especiales. El resultado es un carbón con un mayor poder calorífico.

- **Carbón vegetal:** se obtiene a partir de la madera. Puede usarse como combustible, pero su principal aplicación es como absorbente de gases, por lo que se usa en mascarillas antigás. Actualmente su uso ha descendido.

2B.2.1.1.a. Yacimientos de carbón:

- A cielo abierto o en superficie
- En ladera o poco profundo
- En profundidad, con galerías horizontales
- En profundidad, con galerías en ángulo

2B.2.1.1.b. Producción mundial de carbón

Su uso comenzó a adquirir importancia hacia la segunda mitad del siglo XVIII, siendo una de las bases de la Revolución Industrial. Los principales productores son: EEUU, Polonia, Austria y Rusia.

2B.2.1.1.c. Combustión del carbón

Cuando se produce la combustión del carbón, se liberan a la atmósfera varios elementos contaminantes, como son el dióxido de azufre, SO₂, óxidos de nitrógeno, NO y NO₂, y óxidos de carbono, CO y CO₂. Estos agentes contribuyen a la lluvia ácida y al efecto invernadero.

Actualmente, la tecnología ha avanzado lo suficiente como para eliminar estas emisiones casi en su totalidad, pero ello provoca un gran aumento en los costes de producción.

2B.2.1.1.d. Ventajas y desventajas del uso del carbón

Ventajas	Desventajas
Se obtiene una gran cantidad de energía de forma sencilla, cómoda y regular.	Su extracción es peligrosa en cierto tipo de yacimientos
El carbón se suele consumir cerca de dónde se explota. Se ahorran costes de transporte	Al ser no renovable se agotará en el futuro
Seguro en su transporte, almacenamiento y utilización	Su combustión y extracción genera problemas ambientales. Contribuye al efecto invernadero, la lluvia ácida y alteración de ecosistemas.

2B.2.1.1.e. Aplicaciones

Es la mayor fuente de combustible usada para la generación de energía eléctrica.

Es también indispensable para la producción de hierro y acero; casi el 70 % de la producción de acero proviene de hierro hecho en altos hornos con ayuda del carbón de coque.

2B.2.1.2. El petróleo.

Es un combustible natural líquido constituido por una mezcla de hidrocarburos (mezcla de carbono e hidrógeno).

La mayor parte del petróleo que existe se formó hace unos 85 – 90 millones de años.

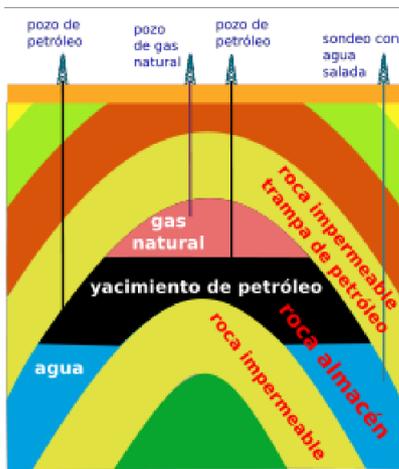
Su composición es muy variable de unos yacimientos a otros.

Su poder calorífico oscila entre las 9000 y 11000 kcal/kg.

Su proceso de transformación es similar al del carbón.

Procede de la transformación, por acción de determinadas bacterias, de enormes masas de plancton sepultadas por sedimentos en áreas oceánicas en determinadas condiciones de presión y temperatura. El resultado es un producto más ligero (menos denso) por lo que asciende hacia la superficie, gracias a la porosidad de las rocas sedimentarias. Cuando se dan las circunstancias geológicas que impiden dicho ascenso (trampas petrolíferas como rocas impermeables, ...) se forman entonces los yacimientos petrolíferos. Estos depósitos se almacenan en lugares con roca porosa y hay rocas impermeables (arcilla) a su alrededor que evita que se salga.

2B.2.1.2.a. Yacimientos



Para detectarlos es necesario realizar un estudio geológico de la zona (por medio de ondas que sufren modificaciones en su trayectoria).

Normalmente se encuentran bajo una capa de hidrocarburos gaseosos. Cuando se perfora y se llega a la capa de petróleo, la presión de los gases obligan al petróleo a salir a la superficie, por lo que suele inyectarse agua o gas para incrementar esta presión.

Algunos se encuentran a una profundidad que puede alcanzar los 15.000 m.

2.2.1.2.b. Transporte

- Oleoductos: tubos de acero protegidos de 80 cm de diámetro que enlazan yacimientos con refinerías y puertos de embarque.
- Petroleros: buques cuyo espacio de carga está dividido por tabiques formando tanques.
- Transporte por ferrocarril y carretera: se emplea cuando ninguno de los métodos anteriores es rentable. Emplea vagones o camiones cisterna.

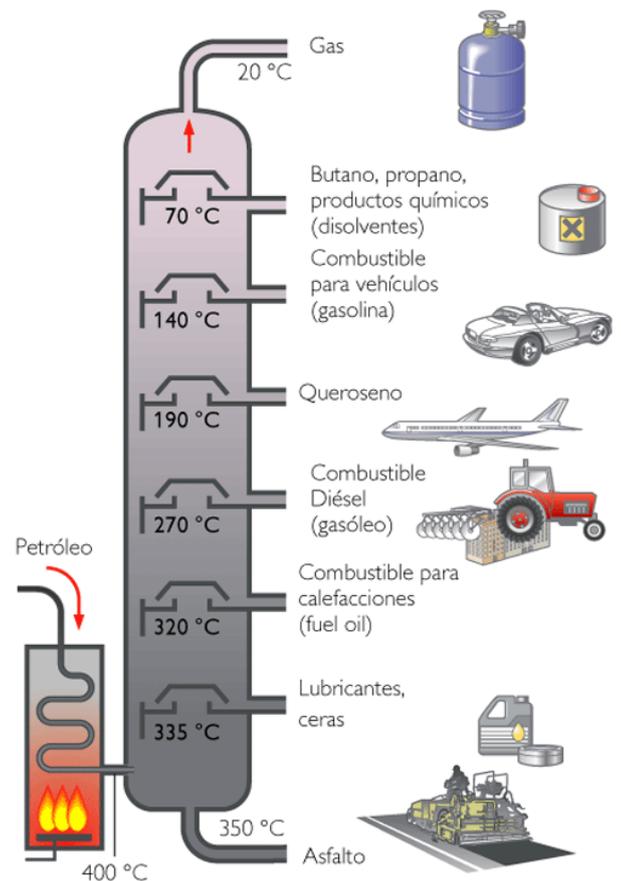
2B.2.1.2.c. Refino del petróleo. Destilación fraccionada.

El petróleo crudo carece de utilidad. Sus componentes deben separarse en un proceso denominado refino. Esta técnica se hace en unas instalaciones denominadas refinerías.

Los componentes se separan en la torre de fraccionamiento calentando el petróleo. En la zona más alta de la torre se recogen los hidrocarburos más volátiles y ligeros (menor temperatura) y en la más baja los más pesados (mayor temperatura).

Del refino del petróleo se extraen los siguientes productos, comenzando por aquellos más pesados, obtenidos a altas temperaturas en la parte más baja de la torre de fraccionamiento:

- Residuos sólidos como el asfalto: para recubrir carreteras.
- Aceites pesados: Para lubricar máquinas. (~ 360°C)
- Gasóleos: Para calefacción y motores Diesel.
- Queroseno: Para motores de aviación.
- Gasolinas: Para el transporte de vehículos. (20°C – 160°C)
- Gases: Butano, propano,... como combustibles domésticos.



2B.2.1.2.d. Ventajas y desventajas del uso del petróleo:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • "Más del 85% del suministro mundial de petróleo es usado como combustible, ya sea en máquinas para producir potencia o en aplicaciones como combustión continua para producir calor. • El 90% de los derivados del petróleo se destinan a satisfacer las necesidades energéticas del mundo. • Es la materia prima para la elaboración y distribución de productos como : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Gases del petróleo (butano, propano) ➢ Gasolinas para automóviles ➢ Combustibles para aviones (alto octanaje) ➢ Gasóleos (para aviones, para automóviles (Acpm) ➢ Calefacción (querosene) ➢ Fuelóleos (combustible para buques, para la industria) Aceites (lubricantes, grasas, ceras) ➢ Asfaltos (para carreteras, pistas deportivas) ➢ Aditivos (para mejorar combustibles líquidos y lubricantes. ➢ Para el caso de los polímeros, se encuentran los poliésteres (Lona plastificada), polipropileno (jarras plásticas, sillas rimax), cloruro de polivinilo(Tubos de PVC), poliuretanos (Suelas de zapatos), nylon y el mercado más grande de los plásticos es el de los empaques y embalajes. siendo el 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de energía no renovable que lleva millones de años en formarse y, por tanto, una vez que las reservas se agotan no hay manera de obtener más. • Daño ambiental o alteración de los ecosistemas por construcción de las plataformas de extracción y procesamiento o por derrames accidentales de petróleo. • La quema de este combustible emite gases de efecto invernadero (Dióxido de Carbono, Dióxido de azufre, metano) al aire que se contribuyen al calentamiento global. • Alteración de usos del suelo. • Contaminación de aguas subterráneas • Grandes pérdidas ambientales por derrame en ecosistemas. • El proceso de producción y transporte, genera grandes emisiones a la atmósfera aportando al efecto invernadero.

2B.2.1.3. Combustibles gaseosos.

2B.2.1.3.a. Gas natural.

Se obtiene de yacimientos. Consiste en una mezcla de gases que se encuentra almacenada en el interior de la tierra, unas veces aisladamente (gas seco) y en otras ocasiones acompañando al petróleo (gas húmedo). Su origen es semejante al del petróleo, aunque su extracción es más sencilla. Consiste en más de un 70% en metano, y el resto es mayoritariamente, etano, propano y butano. Es un producto incoloro e inodoro, no tóxico y más ligero que el aire. Su poder calorífico ronda las 11000 kcal/ m³ . Una vez extraído, se elimina el agua y se transporta empleando diversos métodos.

Para su transporte se emplea:

- Gasoductos: Tuberías por las que circula el gas a alta presión, hasta el lugar de consumo.
- Buques cisterna: En este caso, es necesario licuar primero el gas. De este modo, el gas setransforma de forma líquida. Al llegar al destino se regasifica.

Se emplea como combustible en centrales térmicas, directamente como combustible (vehículos) y como combustible doméstico e industrial.

El gas natural es la segunda fuente de energía primaria empleada en Europa (representa un 20% del consumo) y está en alza. Su nivel de contaminación es bajo, comparado con otros combustibles, pues casi no presenta impurezas (algo de sulfuro de hidrógeno, H₂S, que se puede eliminar antes de llegar al consumidor) y produce energía eléctrica con alto rendimiento. Es limpio y fácil de transportar. El inconveniente está en que los lugares de producción están lejos de Europa, por lo que se necesitan los sistemas ya citados.

2B.2.1.3.b. Otros gases.

Gas ciudad o gas de hulla

Se obtiene principalmente a partir de la destilación de la hulla. Su poder calorífico es de unas 4000 kcal/m³. Es muy tóxico e inflamable, por lo que ha sido sustituido como combustible doméstico por el gas natural.

Gases licuados del petróleo o gases GLP

Son el butano y el propano.

Se obtienen en las refinerías y poseen un poder calorífico que ronda las 25000 kcal/m³. Se almacenan en bombonas a grandes presiones en estado líquido.

Gas de carbón

Se obtiene por la combustión incompleta del carbón de coque. Tiene un poder calorífico muy bajo, aproximadamente 1500kcal/m³ (gas pobre).

Acetileno

Se obtiene a partir del enfriamiento rápido de una llama de gas natural o de fracciones volátiles del petróleo con aceites de elevado punto de ebullición. Es un gas explosivo si su contenido en aire está comprendido entre el 2 y el 82%. También explota si se comprime solo, sin disolver en otra sustancia, por lo que para almacenar se disuelve en acetona. Se usa básicamente en la soldadura oxiacetilénica.

2B.2.1.4. Impacto ambiental de los combustibles fósiles.

Carbón.

Tanto la extracción como la combustión del carbón originan una serie de deterioros medioambientales importantes. El más importante es la emisión a la atmósfera de residuos como el óxido de azufre, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono. Estos gases se acumulan en la atmósfera provocando los siguientes efectos:

- **Efecto invernadero:** La capa gaseosa que rodea a la Tierra tiene, entre otros, dióxido de carbono, metano y dióxido de azufre. Estos gases se conocen como gases invernadero y son necesarios para la existencia de la vida en el planeta. La radiación solar atraviesa la atmósfera, parte de ella se refleja en forma de radiación infrarroja y escapa nuevamente al espacio, permitiendo regular la temperatura en la superficie terrestre. Actualmente, y debido a la acción del ser humano, la presencia de estos gases se ha incrementado, lo que impide que salga una buena parte de la radiación infrarroja que reemite la Tierra, lo que provoca el calentamiento de la misma.
- **Lluvia ácida:** provocado por los óxidos de azufre y nitrógeno. Estos gases reaccionan con el vapor de agua y, en combinación con los rayos solares, se transforman en ácidos sulfúrico y nítrico, que se precipitan a la tierra en forma de lluvia. Deteriorando:
 - Bosques: y la consiguiente pérdida de fertilidad de la tierra.
 - Ríos: dañando la vida acuática y deteriorando el agua.
 - Patrimonio arquitectónico: pues ataca la piedra.

Petróleo

La extracción de pozos petrolíferos y la existencia de refinerías, oleoductos y buques petroleros, ocasiona:

- Derrames: que afectan al suelo (pérdida de fertilidad) y al agua (que afecta a la vida marina, ecosistemas costeros, ...)
- Influencia sobre la atmósfera: causando el efecto invernadero y la lluvia por las mismas razones antes expuestas. Además, el monóxido de carbono es sumamente tóxico.

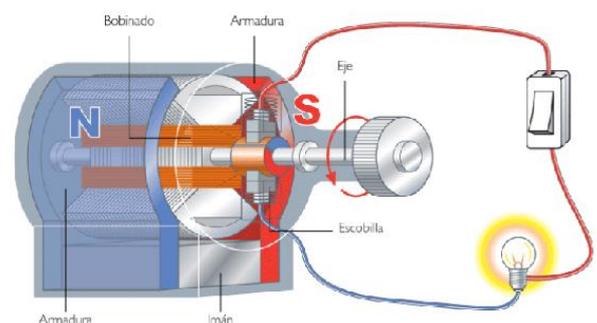
Gas natural

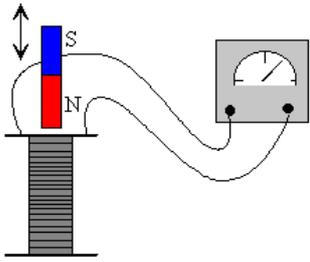
Influencia sobre la atmósfera con efectos similares a los casos anteriores, aunque en menor medida.

2B.2.1.5. Cómo podemos obtener electricidad.

2B.2.1.5.a. Generador Eléctrico.

La idea de un generador eléctrico es bastante sencilla. Michael Faraday (en el siglo XIX) mostró que un campo magnético que cambia produce una corriente eléctrica en un circuito (Inducción electromagnética).

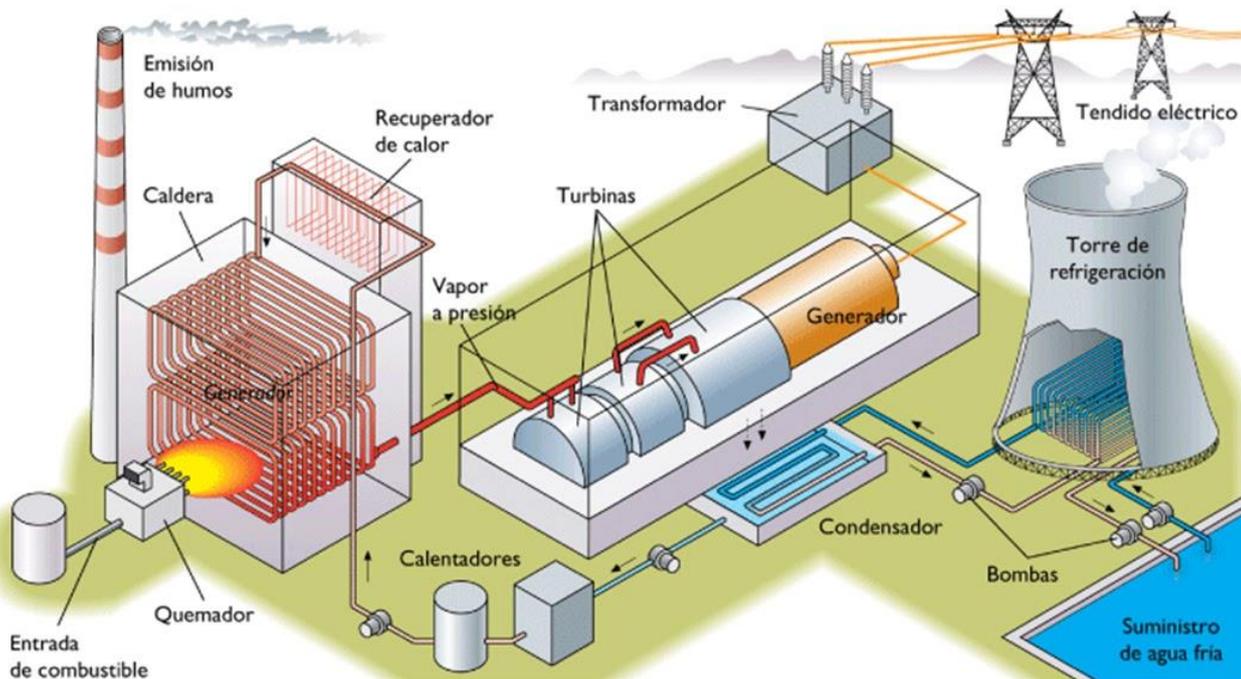




- Si muevo el imán: aparece una corriente.
 - Si el imán permanece quieto pero muevo el circuito: aparece una corriente.
- Además Oersted había demostrado anteriormente el proceso contrario: si tenemos una corriente eléctrica, se genera un campo magnético alrededor. Sin embargo, surge un problema: la corriente eléctrica sólo dura mientras esté cambiando el campo magnético que atraviesa el circuito. Por tanto, la idea a la hora de generar corriente eléctrica es disponer de un campo magnético que esté cambiando todo el tiempo.

Todas las centrales eléctricas se basan en esta idea y básicamente, sólo cambia la forma en que conseguimos ese movimiento (por ejemplo, en un generador eólico, el viento mueve las aspas y ese giro se transmite al generador: mientras hay viento, habrá giro y por tanto producción de corriente eléctrica).

2B.2.1.5. b. Central Térmica:



Son las que funcionan utilizando carbón, petróleo o combustibles gaseosos. La energía liberada en la combustión de alguno de estos productos, se utiliza para evaporar agua y es éste quien se encarga de producir un movimiento de giro (en la turbina) que se transmite al generador.

Este tipo de centrales se denominan Centrales Térmicas Convencionales.

Actualmente, con el fin de mejorar el rendimiento de las centrales, se han introducido una serie de mejoras:

- Centrales Térmicas de Ciclo Combinado. Para una descripción de este tipo de centrales, accede al siguiente enlace:

http://www.endesaeduca.com/opencms/opencms/Endesa_educa/recursosinteractivos/producciondeelectricidad/ix.-las-centrales-termicas-de-ciclo-combinado

- Cogeneración. Son centrales en las que se aprovecha la energía que se disipa en forma de calor, para obtener vapor o agua caliente que se utiliza como calefacción. Existe la posibilidad de obtener frío (Trigeneración).

2B.2.2. CENTRALES TÉRMICAS

Una central térmica transforma la energía Química de un combustible (gas, carbón, fuel) en energía eléctrica.

También se pueden considerar centrales térmicas aquellas que funcionan con energía nuclear.

Es una instalación en donde la energía mecánica que se necesita para mover el generador y por tanto para obtener la

energía eléctrica, se obtiene a partir del vapor formado al hervir el agua en una caldera.

Todas las centrales térmicas siguen un ciclo de producción de vapor destinado al accionamiento de las turbinas que mueven el rotor del alternador.

Fases

1. Se emplea como combustible, generalmente, un derivado del petróleo llamado fuel-oil, aunque hay centrales de gas o de carbón. Este combustible se quema en una caldera y el calor generado se transmite a agua.
2. Se calienta el agua líquida que ha sido bombeada hasta un serpentín de calentamiento (sistema de tuberías). El calentamiento de agua se produce gracias a una caldera que obtiene energía de la combustión del combustible (carbón pulverizado, fuel o gas).
3. El agua líquida pasa a transformarse en vapor; este vapor es húmedo y poco energético.
4. Se sobrecalienta el vapor que se vuelve seco, hasta altas temperaturas y presiones.
5. El vapor sobrecalentado pasa por un sistema de conducción y se libera hasta una turbina, provocando su movimiento a gran velocidad, es decir, generamos energía mecánica.
6. La turbina está acoplada a un alternador solidariamente que, finalmente, produce la energía eléctrica.
7. En esta etapa final, el vapor se enfría, se condensa y regresa al estado líquido. La instalación donde se produce la condensación se llama condensador. El agua líquida forma parte de un circuito cerrado y volverá otra vez a la caldera, previo calentamiento. Para refrigerar el vapor se recurre a agua de un río o del mar, la cual debe refrigerarse en torres de refrigeración.

NOTA1: No confundir el vapor del agua que mueve la turbina con el agua que refrigera el vapor. Son dos elementos distintos del proceso. El agua de refrigeración no mueve las turbinas.

La corriente eléctrica se genera a unos 20.000 voltios de tensión y se pasa a los transformadores para elevar la tensión hasta unos 400.000 voltios, para su traslado hasta los puntos de consumo.

NOTA2: Si la central térmica es de carbón, éste se almacena a medida que llega de la mina y se traslada por medio de una cinta transportadora hasta la tolva, de donde se pasa a un molino en el que se tritura hasta quedar convertido en polvo fino que arde más fácilmente. A continuación se mezcla con aire precalentado y se introduce en la caldera.

2B.2.2.1. Tipos de Centrales Térmicas

Centrales Térmicas de Fuel-Oil

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En las centrales de fuel, el combustible se calienta hasta que alcanza la fluidez óptima para ser inyectado en los quemadores. Las de fuel-oil presentan como principal inconveniente las oscilaciones del precio del petróleo y derivados, y a menudo también se exigen tratamientos de desulfuración de los humos para evitarla contaminación y la lluvia ácida. El consumo de un millón de litros de gasolina emite a la atmósfera 2,4 millones de kilogramos de Dióxido de Carbono (CO₂), el principal causante del cambio climático mundial. Arranque lento y bajo rendimiento.

Centrales Térmicas de Carbón

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las centrales térmicas que usan como combustible carbón, pueden quemarlo en trozos o pulverizado. La pulverización consiste en la reducción del carbón a polvo finísimo (menos de 1/10 mm de diámetro) para inyectar lo en la cámara de combustión del generador de vapor por medio de un quemador especial que favorece la mezcla con el aire comburente. Con el uso del carbón pulverizado, la combustión es mejor y más fácilmente controlada. La pulverización tiene la ventaja adicional que permite el uso de combustible de desperdicio y difícilmente utilizado de otra forma. En estas se requiere instalar dispositivos para separar las cenizas producto de la combustión y que van hacia el exterior, hay incremento de efecto invernadero por su combustión, altos costos de inversión, bajo rendimiento y arranque lento.

Centrales Térmicas de Gas Natural

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS En vez de agua, estas centrales utilizan gas, el cual se calienta utilizando diversos combustibles (gas, petróleo o diesel). El resultado de ésta combustión es que gases a altas temperaturas movilizan la turbina, y su energía cinética es transformada en electricidad por un generador. El uso de gas en las centrales térmicas, además de reducir el impacto ambiental, mejora la eficiencia energética. Menores costos de la energía empleada en el proceso de fabricación y menores emisiones de CO₂ y otros contaminantes a la atmósfera. La eficiencia de éstas no supera el 35%.

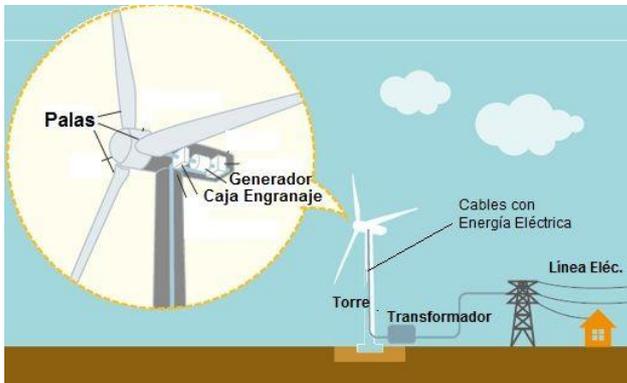
Centrales Térmicas de Ciclo Combinado

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DEVENTAJAS

Un ciclo combinado es, la combinación de un ciclo de gas y un ciclo de vapor. Sus componentes esenciales son la turbina de gas, la caldera de recuperación la turbina de vapor y el condensador. El ciclo de gas lo compone la turbina de gas, y el ciclo de vapor está constituido por la caldera de recuperación, la turbina de vapor y el condensador. La tecnología de las centrales de ciclo combinado permite un mayor aprovechamiento del combustible y, por tanto, los rendimientos pueden aumentar entre el 38 por ciento normal de una central eléctrica convencional hasta cerca del 60%. Y la alta disponibilidad de estas centrales que pueden funcionar sin problemas durante 6.500-7500 horas equivalentes al año. Uno de los principales problemas que plantean las centrales térmicas es que se trata de un proceso relativamente complejo de conversión de energías. Utilizan combustible de alto grado de calidad. Provocan contaminación con la alta emisión de gases.

2B.2.3. ENERGÍA EÓLICA.

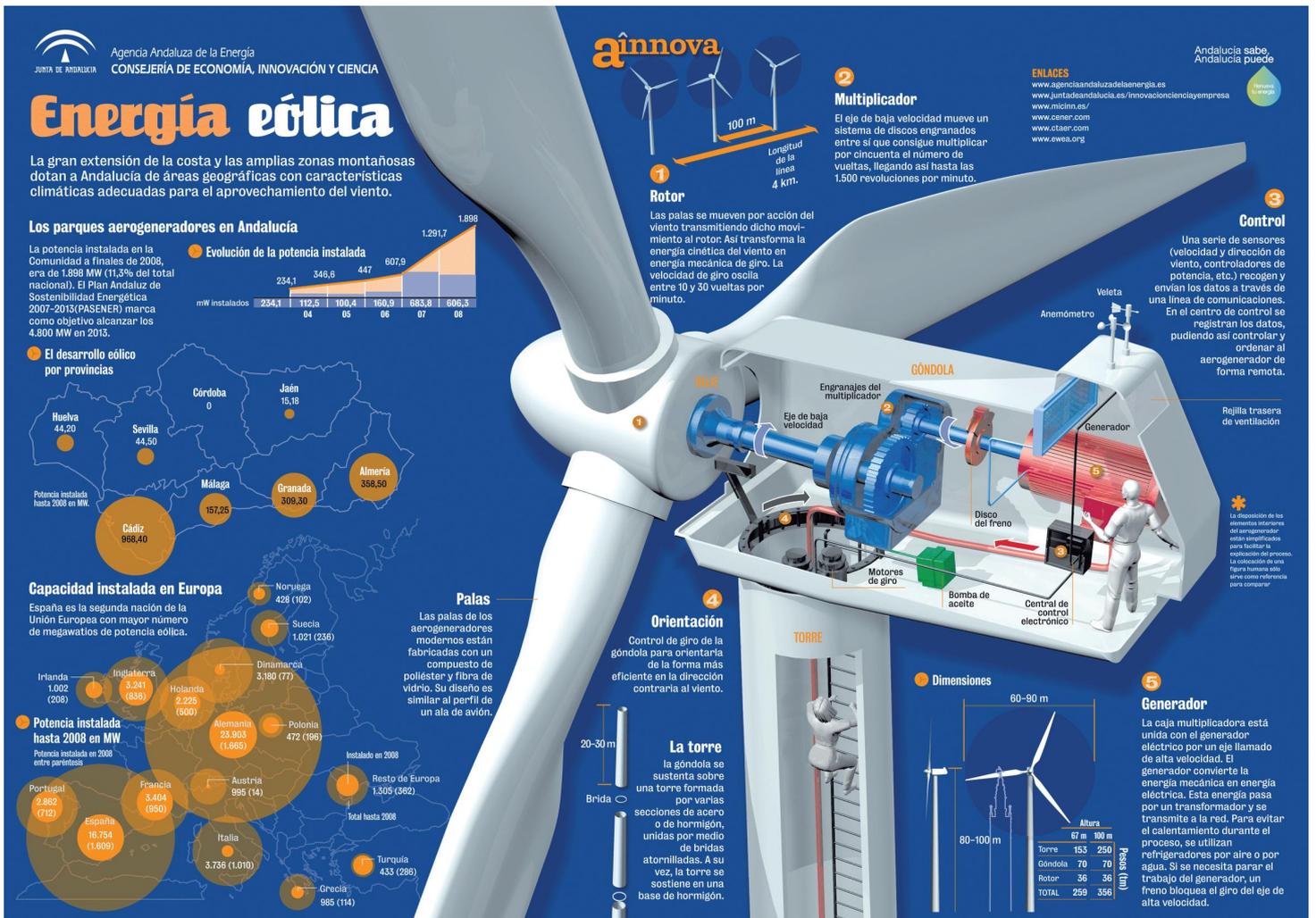
2B.2.3.1. Introducción



La energía eólica tiene su origen en el viento, es decir, en el aire en movimiento. El viento se puede definir como una corriente de aire resultante de las diferencias de presión en la atmósfera (se mueve desde las zonas de altas presiones a las de bajas presiones) provocadas, en la mayoría de los casos, por variaciones de temperatura, debidas a las diferencias de la radiación solar en los distintos puntos de la Tierra.

Las variables que definen el régimen de vientos en un punto determinado son:

- 1 Situación geográfica
- 2 Características climáticas
- 3 Estructura topográfica
- 4 Irregularidades del terreno
- 5 Altura sobre el nivel del suelo



Sólo un 2 % de la energía solar que llega a la Tierra se convierte en energía eólica y por diversos motivos, sólo una pequeña parte de esta energía es aprovechable. A pesar de ello, si se admite que sólo se puede aprovechar un 10% de la energía eólica disponible a nivel del suelo, (unos 1,21014 W) se ha calculado que el potencial energético de esta fuente de energía es unas varias veces el actual consumo mundial de energía, lo que hace de la energía eólica una de las fuentes de energía renovables de primera magnitud.

La energía del viento es de tipo cinético (debida a su movimiento); lo que hace que la potencia obtenida del mismo dependa de forma acusada de su velocidad, así como del área de la superficie captadora.

Desde hace siglos el ser humano ha aprovechado la energía eólica para diferentes usos: molinos, transporte marítimo mediante barcos de vela, serrerías,... pero es en la actualidad cuando su uso es casi exclusivo para la obtención de electricidad.

Las máquinas eólicas encargadas de este fin se llaman aerogeneradores, aeroturbinas o turbinas eólicas. En definitiva, los aerogeneradores transforman la energía mecánica del viento en energía eléctrica.

2B.2.3.2. Aerogeneradores: Funcionamiento, tipos y constitución.

2B.2.3.2.1. Funcionamiento

Son máquinas que transforman la energía eólica en eléctrica o mecánica. Los aerogeneradores deben situarse en zonas geográficas favorables, eligiéndose cuidadosamente los emplazamientos con objeto de obtener la máxima energía del viento. Como la velocidad del viento aumenta con la altura, el rotor del aerogenerador se ha de situar lo más alto posible. El funcionamiento es el siguiente: el viento incide sobre las palas del aerogenerador y lo hace girar, este movimiento de rotación se transmite al generador a través de un sistema multiplicador de velocidad. El generador producirá corriente

eléctrica que se deriva hasta las líneas de transporte. Para asegurar en todo momento el suministro eléctrico, es necesario disponer de acumuladores.

2B.2.3.2.2. Tipos

Existen dos tipos diferentes de aerogeneradores, los de eje horizontal y los de eje vertical

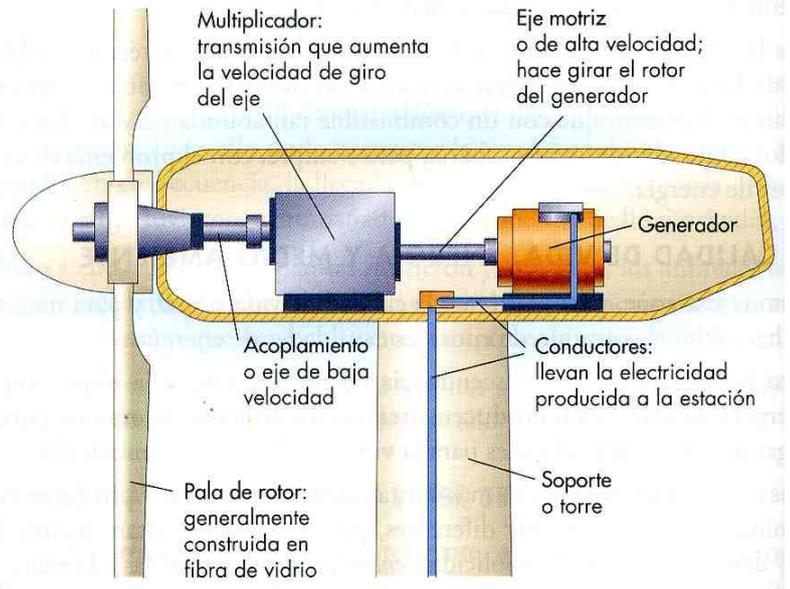
Hay diferentes aerogeneradores:

1. Aerogeneradores de eje horizontal: son los más utilizados y desarrollados desde el punto de vista técnico y comercial. Deben mantenerse paralelos al viento, lo que exige una orientación previa, de modo que éste incida sobre las palas y haga girar el eje. Estos aerogeneradores pueden ser:

2. Aerogeneradores de eje vertical: Su desarrollo tecnológico está menos avanzado que los anteriores y su uso es escaso, aunque tiene perspectivas de crecimiento. No necesitan orientación y ofrecen menos resistencia al viento. Se usan en baja potencia.

El funcionamiento de este tipo de aerogeneradores es similar al de los de eje horizontal. El viento incide sobre las palas del aerogenerador y lo hace girar, este movimiento de rotación se transmite al generador a través de un sistema multiplicador de velocidad. El generador producirá corriente eléctrica que se deriva hasta las líneas de transporte. Para asegurar en todo momento el suministro eléctrico, es necesario disponer de acumuladores.

3. Aerogeneradores marinos (offshore): También son aerogeneradores de eje horizontal, pero con unas características especiales de tamaño y cimentación. Para una explicación más detallada, accede a la infografía de Eroski: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2010/06/30/194066.php



2B.2.3.2.3. Constitución

Los elementos de que consta una máquina eólica son los siguientes:

- 1 Soportes (torres o tirantes)
- 2 Sistema de captación (rotor)
- 3 Sistema de orientación
- 4 Sistema de regulación (controlan la velocidad de rotación)
- 5 Sistema de transmisión (ejes y multiplicador)
- 6 Sistema de generación (generador)

Torre

Es el elemento de sujeción y el que sitúa el rotor y los mecanismos que lo acompañan a la altura idónea. Está construida sobre una base de hormigón armado (cimentación) y fijado a ésta con pernos. La torre tiene forma tubular y debe ser suficientemente resistente para aguantar todo el peso y los esfuerzos del viento, la nieve, etc. En su base está generalmente el armario eléctrico, a través del cual se actúa sobre los elementos de generación y que alberga todo el sistema de cableado que proviene de la góndola, así como el transformador que eleva la tensión. Dispone de escalas para acceder a la parte superior.

El rotor

Es el elemento que capta la energía del viento y la transforma en energía mecánica. A su vez, el rotor se compone de tres partes fundamentales: las palas (que capturan la energía contenida en el viento), el eje (que transmite el movimiento

giratorio de las palas al aerogenerador) y el buje (que fija las palas al eje de baja velocidad). Las palas son los elementos más importantes, pues son las que reciben la fuerza del viento y se mueven gracias a su diseño aerodinámico. Están fabricadas con plástico (resina de poliéster) reforzado con fibra de vidrio, sobre una estructura resistente, y su tamaño depende de la tecnología empleada y de la velocidad del viento.

Como vimos anteriormente, la potencia obtenida depende, entre otros factores de la superficie de captación, es decir, del tamaño del rotor.

Góndola

Es la estructura en la que se resguardan los elementos básicos de transformación de la energía, es decir: multiplicador, eje del rotor, generador y sistemas auxiliares.

Multiplicador

Es un elemento conectado al rotor que multiplica la velocidad de rotación del eje (unas 50 veces) para alcanzar el elevado número de revoluciones que necesitan las dinamos y los alternadores. Dentro de los multiplicadores se distinguen dos tipos: los de poleas dentadas y los de engranaje.

Sistema hidráulico

Utilizado para restaurar los frenos aerodinámicos del aerogenerador.

Eje de alta velocidad

Gira aproximadamente a 1.500 revoluciones por minuto (r.p.m.), lo que permite el funcionamiento del generador eléctrico. Está equipado con un freno de disco mecánico de emergencia. El freno mecánico se utiliza en caso de fallo del freno aerodinámico, o durante las labores de mantenimiento de la turbina.

Generador

La función del generador es transformar la energía mecánica en energía eléctrica. En función de la potencia del aerogenerador se utilizan dinamos (son generadores de corriente continua y se usan en aerogeneradores de pequeña potencia, que almacenan la energía eléctrica en baterías) o alternadores (son generadores de corriente alterna).

Mecanismo de orientación

Activado por el controlador electrónico, que vigila la dirección del viento utilizando la veleta. Normalmente, la turbina sólo se orientará unos pocos grados cada vez, cuando el viento cambia de dirección.

Controlador electrónico

Tiene un ordenador que continuamente monitoriza las condiciones del aerogenerador y que controla el mecanismo de orientación. En caso de cualquier disfunción (por ejemplo, un sobrecalentamiento en el multiplicador o en el generador), automáticamente para el aerogenerador.

Unidad de refrigeración

Contiene un ventilador eléctrico utilizado para enfriar el generador eléctrico. Además contiene una unidad de refrigeración de aceite empleada para enfriar el aceite del multiplicador. Algunas turbinas tienen generadores enfriados por agua.

Anemómetro y la veleta

Se utilizan para medir la velocidad y la dirección del viento. Las señales electrónicas del anemómetro son utilizadas por el controlador electrónico del aerogenerador para conectar el aerogenerador cuando el viento alcanza aproximadamente 5 m/s (18 km/h). El ordenador parará el aerogenerador automáticamente si la velocidad del viento excede de 25 m/s (90 km/h), con el fin de proteger a la turbina y sus alrededores. Las señales de la veleta son utilizadas por el controlador electrónico del aerogenerador para girar al aerogenerador en contra del viento, utilizando el mecanismo de orientación.

2B.2.3.2.4. Diseño de las instalaciones

En el diseño de una instalación eólica es necesario considerar tres factores:

- 1 El emplazamiento
- 2 El tamaño de la máquina
- 3 Los costes

El emplazamiento elegido para instalar la máquina eólica ha de cumplir dos condiciones: el viento ha de soplar con regularidad y su velocidad ha de tener un elevado valor medio. Es necesario disponer de una información meteorológica detallada sobre la estructura y distribución de los vientos.

Las mediciones estadísticas deben realizarse durante un período mínimo de tres años, para poder obtener unos valores fiables, que una vez procesados permiten elaborar:

- 1 Mapas eólicos: proporcionan una información de ámbito global del nivel medio de los vientos en una determinada área geográfica, situando las zonas más idóneas bajo el punto de vista energético
- 2 Distribuciones de velocidad: estudio a escala zonal de un mapa eólico, que proporciona el número de horas al año en que el viento tiene una dirección y una velocidad determinadas
- 3 Perfiles de velocidad: variación de la velocidad del viento con la altura respecto al suelo, obtenido por un estudio puntual

2B.2.3.2.5. Aplicaciones

Energía mecánica: Bombeo de agua y riego

Energía térmica: Acondicionamiento y refrigeración de almacenes, refrigeración de productos agrarios, secado de cosechas, calentamiento de agua

Energía eléctrica: aplicación más frecuente, pero que obliga a su almacenamiento o a la interconexión del sistema de generación autónomo con la red de distribución eléctrica

2B.2.3.2.6. Ventajas e inconvenientes

Ventajas

Es una energía limpia, no emite residuos

Reduce el consumo de combustibles fósiles, por lo que contribuye a evitar el efecto invernadero y la lluvia ácida, es decir, reduce el cambio climático

Es gratuita e inagotable

Inconvenientes

El parque eólico exige construir infinidad de ellas, lo cual es costoso.

La producción de energía es irregular, depende del viento, su velocidad y duración.

La instalación sólo puede realizarse en zonas de vientos fuertes y regulares.

El terreno no puede ser muy abrupto.

Puede afectar a la fauna, especialmente aves, por impacto con las palas

Contaminación acústica y visual

2B.2.4. ENERGÍA HIDRÁULICA.

2B.2.4.1. Introducción

La energía del agua o energía hidráulica, es esencialmente una forma de energía solar. El Sol comienza el ciclo hidrológico evaporando el agua de lagos y océanos y calentando el aire que la transporta. El agua caerá en forma de precipitación (lluvia, nieve, etc.) sobre la tierra y la energía que posee aquella por estar a cierta altura (energía potencial) se disipa al regresar hacia lagos y océanos, situados a niveles más bajos.



La energía hidráulica, es la energía que tiene el agua cuando se mueve a través de un cauce (energía cinética) o cuando se encuentra embalsada a cierta altura (es decir, en forma de energía potencial). En este momento toda la energía hidráulica del agua estará en forma de energía potencial. Cuando se deje caer, se transformará en energía cinética, que puede ser aprovechada para diversos fines. Se trata de una energía renovable.

Desde hace unos dos mil años, toda la energía hidráulica se transformaba en energía mecánica que, posteriormente, tenía aplicaciones específicas en norias, molinos, forjas,...

A partir del siglo XX se empleó para obtener energía eléctrica. Son las centrales hidroeléctricas. Se caracteriza porque no es

contaminante y puede suministrar trabajo sin producir residuos (rendimiento 80%).

Toda central hidroeléctrica transforma la energía potencial del agua acumulada en el embalse en energía eléctrica a través del alternador. Las diferentes transformaciones de energía que se producen son:



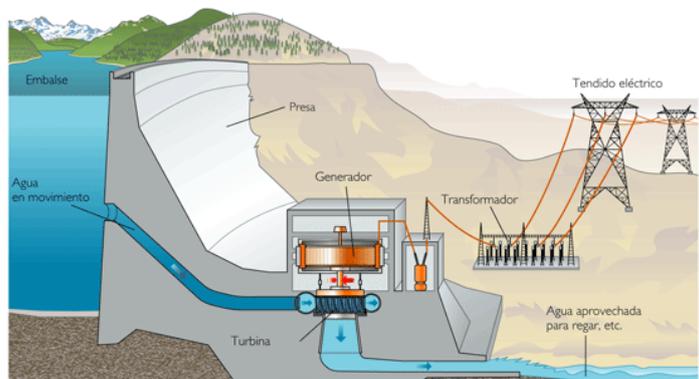
En las tuberías, la energía potencial del agua se convierte en cinética.

En las turbinas, la energía cinética del agua se transforma en energía cinética de rotación del eje de las turbinas, y por último en el alternador, la energía cinética de rotación del eje se convierte en energía eléctrica.

2.2.4.2. Constitución de una central hidroeléctrica

Las partes principales de una central hidráulica son:

- Presa
- Toma de agua
- Canal de derivación
- Cámara de presión
- Tubería de presión
- Cámara de turbinas
- Canal de desagüe
- Parque de transformadores.



Presa:

Es la encargada de almacenar el agua y provocar una elevación de su nivel que permita encauzarla para su utilización hidroeléctrica. También se emplea para regular el caudal de agua que circula por el río y aumentar el potencial

hidráulico.



Todo dique debe permitir el escape del exceso de agua para evitar accidentes. El excedente de agua se puede eliminar a través de un aliviadero (por debajo de la cima de la presa), mediante un pozo de desagüe (interior del embalse) o por un túnel de desagüe (bordeando el dique).

Canal de derivación:

Es un conducto que canaliza el agua desde el embalse. Puede ser abierto (canal), como los que se construyen siguiendo la ladera de una montaña, o cerrado (tubo), por medio de túneles excavados.

Las conducciones deben ser lo más rectas y lisas posibles para reducir al mínimo las pérdidas por fricción, necesitando además un sistema para regular el caudal (compuertas o válvulas).

Cámara de presión:

Es el punto de unión del canal de derivación con la tubería de presión. En esta cámara se instala la chimenea de equilibrio. Este dispositivo consiste en un depósito de compensación cuya misión es evitar las variaciones bruscas de presión debidas a las fluctuaciones del caudal de agua provocadas por la regulación de su entrada a la cámara de turbinas. Estas variaciones bruscas son las que se conocen como golpe de ariete.

Tubería de presión:

También llamada tubería forzada, se encarga de conducir el agua hasta la cámara de turbinas. Las tuberías de este tipo se construyen de diferentes materiales según la presión que han de soportar: palastro de acero, cemento-amianto y hormigón armado .

Cámara de turbinas:

Es la zona donde se instalan las turbinas y los alternadores.



Además de las turbinas, existen otros dispositivos captadores: las ruedas hidráulicas .

La turbina es una maquina compuesta esencialmente por un rodete con alabes o palas unidos a un eje central giratorio (velocidad de giro superior a 1000 rpm). Su misión es transformar la energía cinética del agua en energía cinética de rotación del eje. El alternador, cuyo eje es la prolongación del eje de la turbina, se encarga de transformar la energía cinética de rotación de este en energía eléctrica.

Los elementos básicos de una turbina son:

- Canal de admisión: Conducto por donde penetra el agua
- Distribuidor: Paredes perfiladas que permiten encauzar el agua hacia el elemento móvil
- Rodete: Dispositivo portador de los álabes (corones giratorias)., perfilados para que absorban con la mayor eficacia posible la energía cinética del agua .

La potencia de una central hidroeléctrica depende del caudal que pueda turbinar y del salto, es decir, de la diferencia de cotas del agua a la entrada y la salida de la central. En función de dichos parámetros (salto y caudal) se elegirá el tipo de turbina más adecuada. En los últimos años se han desarrollado turbinas con capacidades de hasta 700 MW.

Canal de desagüe:

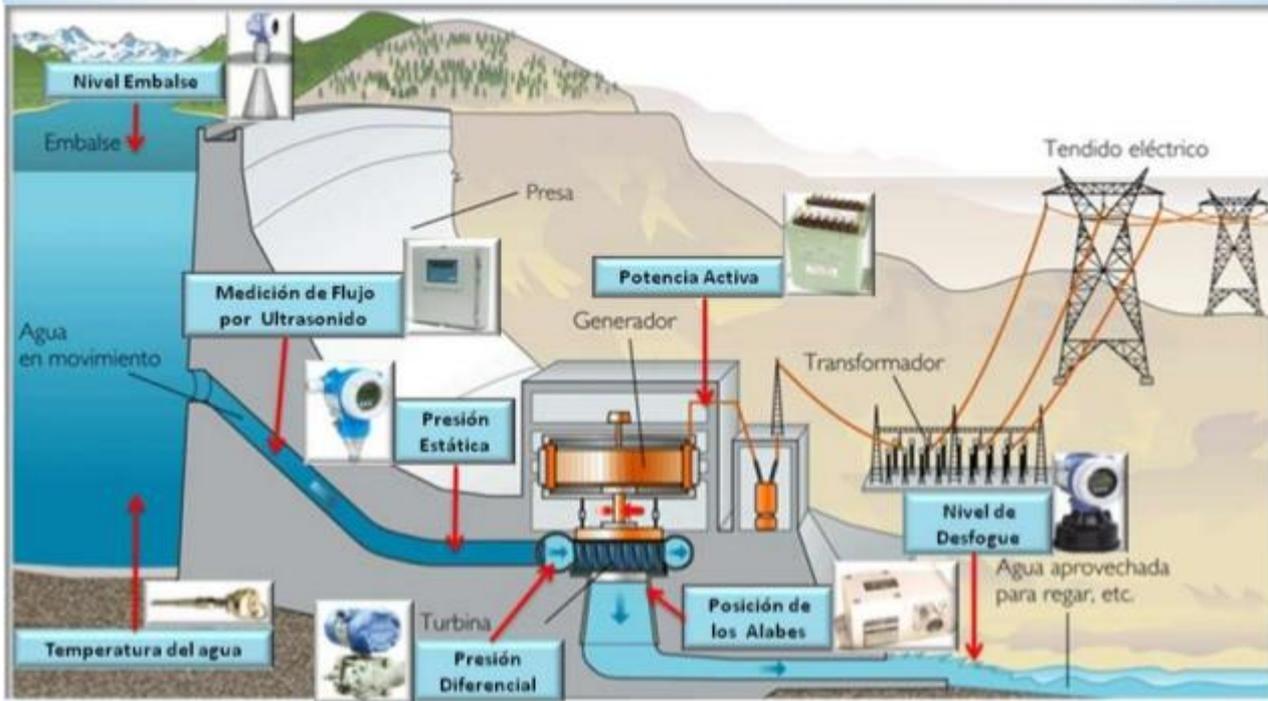
Se encarga de devolver el agua utilizada en las turbinas hasta el cauce del río. El agua sale a gran velocidad, por lo que se protege la salida y las paredes laterales con refuerzos de hormigón para evitar la erosión, que podría poner en peligro la propia presa.

Parque de transformadores:

Para evitar pérdidas de energía en el transporte a largas distancias, se hace necesario elevar la tensión a valores no inferiores a los 200 000 V. Este aumento de tensión se lleva a cabo en el parque de transformadores.

2B.2.4.3. Principios de funcionamiento

Esquema de su funcionamiento



Una presa sirve para contener el agua y formar tras de sí un embalse. El agua se libera por los desagües, que fluye por las tuberías de conexión (canal de derivación) hasta la sala de máquinas. A la entrada de la tubería, una serie de rejillas regulan el caudal de agua y actúan como filtro, impidiendo que lleguen a las turbinas elementos extraños. Al llegar a los grupos turbina-alternador el agua hace girar la turbina cuyo eje es solidario al del alternador, produciéndose en los terminales de este una corriente eléctrica alterna de alta intensidad y tensión relativamente baja que, mediante transformadores se convierte en corriente de alta tensión e intensidad baja, lo más apropiado para su transporte. El agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas para adecuar el flujo de agua por las turbinas con respecto a la demanda de electricidad. El agua sale por los canales de descarga.

2B.2.4.4. Clasificación de las centrales hidroeléctricas

Las centrales hidroeléctricas se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios:

- Según la forma de **aprovechar el agua**:

- a) Aprovechamiento por derivación.- Por medio de una pequeña presa se desvía el agua del río hacia un canal ligeramente inclinado que la conduce hasta un depósito. Desde aquí el agua se dirige a través de una tubería hasta la sala de máquinas. Tras mover la turbina el agua se conduce de nuevo al río por medio de un canal de descarga.
- b) Aprovechamiento por acumulación.- En una zona apropiada del río se construye una presa donde el agua se acumula. A mitad de altura, se encuentra la toma de agua hacia la sala de máquinas.

- Según el **caudal** del río:

- a) Centrales de regulación.- El caudal es variable y es necesario acumular el agua para generar energía regularmente.
- b) Centrales fluyentes.- El caudal es tan regular que se puede usar directamente o con un embalse reducido.

- Según su **potencia**:

- a) Minicentrales eléctricas.- Tienen una potencia entre 250-5000 KW. y se usan para pequeños pueblos o industrias. Si se conectan a la red general se necesitan muchas para que sean rentables.
- b) Grandes centrales o centrales hidroeléctricas.- Tienen potencia superior a los 5 MW y producen energía a gran escala.

• Por su **funcionamiento**:

- a) Central sin bombeo.- Situada en el cauce de un río y con suficiente altura para generar energía.
- b) Central de bombeo.- Presenta un embalse superior y otro inferior. El agua que genera corriente pasa del embalse superior al inferior pasando por la sala de máquinas, cuando hay gran demanda de energía. Cuando la demanda de energía es baja, la energía sobrante se utiliza para bombear desde el embalse inferior al superior, y de esta forma se logra el máximo aprovechamiento del agua.

2B.2.4.5. Emplazamiento de sistemas hidráulicos

Para evaluar el potencial extraíble, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El caudal de agua disponible, que se establece a partir de datos pluviométricos medios de largos periodos de tiempo.
- El desnivel que se puede alcanzar, impuesto por el terreno

Un gran desnivel (100 – 150 m) obligara a utilizar largas canalizaciones, mientras que un pequeño desnivel (menor de 20 m), obligara a la construcción de un embalse para aumentarlo (necesario estudiar las conducciones y los diques).

Para conocer correctamente las características de determinado aprovechamiento, es necesario disponer de datos de, al menos, veinte años hidrológicos.

2B.2.4.6. Impacto ambiental. Ventajas e inconvenientes.

Ventajas	Inconvenientes
El proceso de transformación de la energía hidráulica en eléctrica es «limpio», es decir, no produce residuos ni da lugar a la emisión de gases o partículas sólidas que pudieran contaminar la atmósfera.	Los embalses de agua anegan extensas zonas de terreno, por lo general muy fértiles y en ocasiones de gran valor ecológico, en los valles de los ríos. Incluso, en algunos casos, han inundado pequeños núcleos de población, cuyos habitantes han tenido que ser trasladados a otras zonas: esto significa un trastorno considerable a nivel humano.
Las presas que se construyen para embalsar el agua permiten regular el caudal del río, evitando de esta forma inundaciones en épocas de crecida y haciendo posible el riego	Las presas retienen las arenas que arrastra la corriente y que son la causa, a lo largo del tiempo, de la formación de deltas en la desembocadura de los ríos. De esta forma se altera el equilibrio, en perjuicio de los

de las tierras bajas en los periodos de escasez de lluvias.	seres vivos (animales y vegetales) existentes en la zona.
El agua embalsada puede servir para el abastecimiento a ciudades durante largos periodos de tiempo.	Al interrumpirse el curso natural del río, se producen graves alteraciones en la flora y en la fauna fluvial.
Los embalses suelen ser utilizados como zonas de recreo y esparcimiento, donde se pueden practicar una gran cantidad de deportes acuáticos: pesca, remo, vela, etc.	Si aguas arriba del río existen vertidos industriales o de alcantarillado, se pueden producir acumulaciones de materia orgánica en el embalse, lo que repercutirá negativamente en la salubridad de sus aguas.
	Una posible rotura de la presa de un embalse puede dar lugar a una verdadera catástrofe (ejemplo: presa de Tous, en la provincia de Valencia).
	Gran dependencia de la energía hidráulica respecto a las precipitaciones, pues en épocas de sequía es necesario reservar parte del agua embalsada para otros usos no energéticos.

La presa de las Tres Gargantas, la mayor del mundo



La presa de las Tres Gargantas está situada en el curso del río **Yangtsé en China**. Es la planta hidroeléctrica más grande del mundo. La construcción de la presa comenzó en 1983 y se estimó que se prolongaría unos 20 años. El 9 de noviembre de 2001 se logró abrir el curso

del río y en 2003 **comenzó a operar el primer grupo de generadores**. A partir de 2004 se instalaron un total de 2000 grupos de generadores por año, hasta completar la obra.

El 6 de junio de 2006 fue demolido el último muro de contención de la presa, con explosivos suficientes para derribar 400 edificios de 10 plantas. Se terminó el 30 de octubre de 2010. Casi 2 millones de personas fueron **realojadas** principalmente en nuevos barrios construidos en la ciudad de Chongqing.

La presa se levanta a orillas de la ciudad de Yichang, en la provincia de Hubei. El embalse lleva el nombre de Goroikia, y puede almacenar 39.300 millones de m³. Cuenta con **32 turbinas de 700 MW cada una**, 14 instaladas en el lado norte de

la presa, 12 en el lado sur de la presa y seis más subterráneas totalizando una potencia de 24.000 MW.

En los planes originales esta sola presa tendría la capacidad de proveer el 10% de la demanda de energía eléctrica China. Sin embargo el crecimiento de la demanda **ha sido exponencial**, y solo sería capaz de proveer de energía al 3% del consumo interno chino.

Esta monumental obra dejó bajo el nivel de las aguas a 19 ciudades y 322 pueblos, afectando a casi 2 millones de personas y sumergiendo unos 630 km² de superficie de territorio chino.



2.2.5. ENERGÍA NUCLEAR Y CENTRALES NUCLEARES

2B.2.5.1. Energía nuclear

La energía nuclear se desprende de los núcleos de los átomos cuando se produce lo que se llama una *reacción nuclear*.

El principio en el que se basa el aprovechamiento de la energía nuclear es **“la equivalencia que existe entre masa y energía”**.

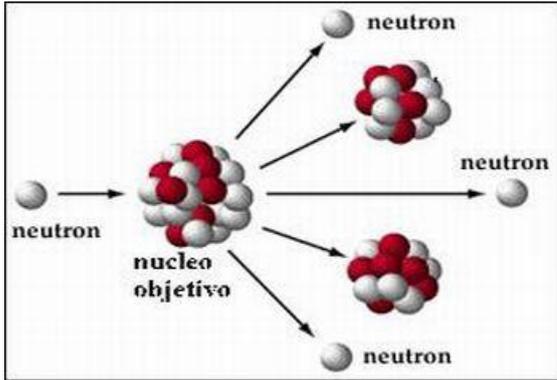
Si se divide un núcleo atómico de masa M en dos, la suma de las masas de cada una de las mitades será menor que el núcleo inicial. Esto, que aparentemente es imposible, se debe al hecho de que parte de la masa del núcleo atómico se ha “transformado” y liberado en forma de energía, siguiendo el principio de Albert Einstein.

$$E = m \cdot c^2$$

Donde E = energía producida o liberada en la reacción nuclear (en julios)

M = Masa del núcleo que se ha transformado en energía. (en kg)

c = velocidad de la luz en m/s = $3 \cdot 10^8$ m/s



El proceso empleado en las centrales nucleares es de fisión nuclear. Consiste en provocar la ruptura de un núcleo atómico pesado, normalmente ^{235}U (Uranio) y ^{239}Pu (Plutonio). La división del átomo lo provoca un neutrón, que bombardea a alta velocidad el núcleo y lo divide en varios fragmentos, liberando, además de una gran cantidad de energía y rayos γ (gamma), otros neutrones que bombardearan otros núcleos atómicos, (provocando **una reacción en cadena**).

Para hacernos una idea, vemos cuanta energía generaría la fisión de un kg de uranio, según la fórmula de Einstein.

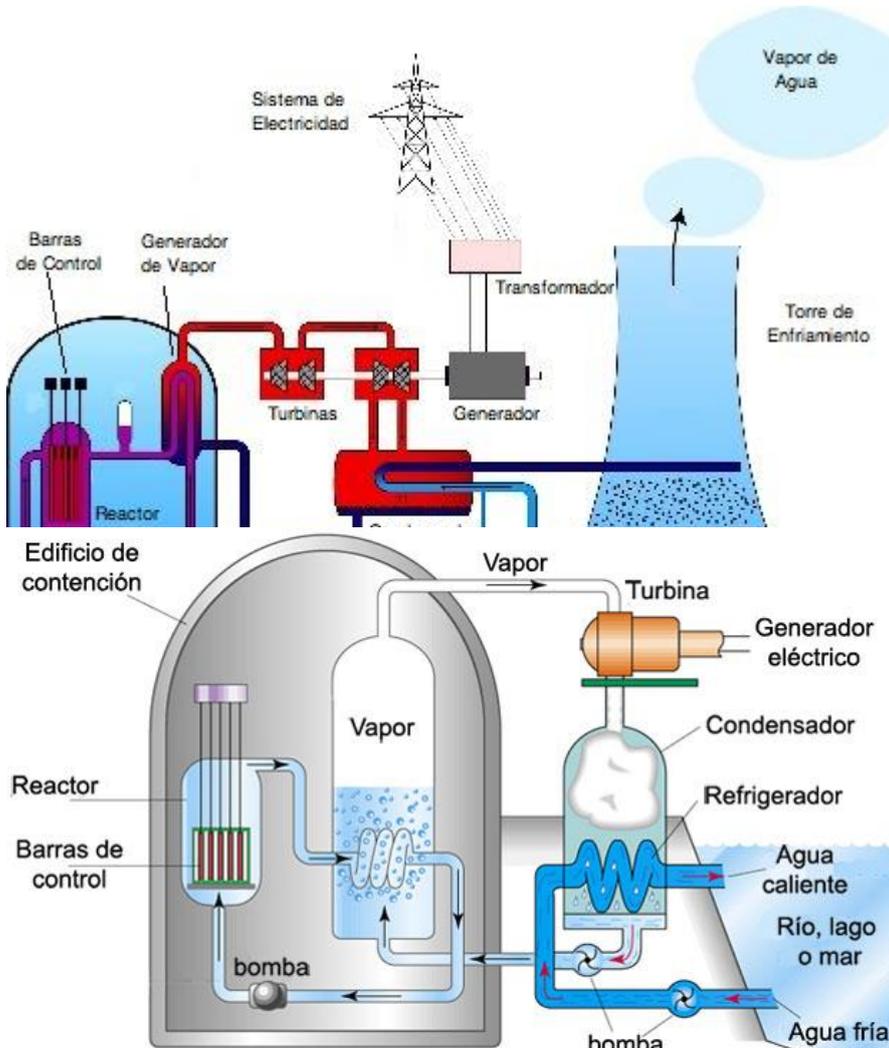
$$E = mc^2 = (1 \text{ kg}) \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 = 9 \cdot 10^{16} \text{ J} = 2'15 \cdot 10^{13} \text{ kcal}$$

Para hacernos una idea, un kg de fuel genera una energía de 11.200 kcal.

Es decir, que un kg de uranio genera casi dos mil millones veces más energía que un kg de fuel.

En la década de los 40, se comenzó a explotar la energía nuclear como fuente de energía, puesto que por un lado se disponía de neutrones capaces de iniciar una reacción de fisión, en la cual se desprenden nuevos neutrones que permiten continuarla (reacción en cadena). Esta reacción debía ser explosiva y era necesario controlarla. Por otro lado, se encontraron sustancias capaces de frenar los neutrones emitidos, permitiendo así un control efectivo de la reacción. A estas sustancias se las denomina moderadores y las más usuales son: agua pesada, grafito, berilio, carbón, cadmio...

Se define como factor de multiplicación k de una reacción nuclear al cociente entre el número de neutrones emitidos en un intervalo de tiempo y la suma de los neutrones absorbidos en ese tiempo.



2.2.5.2. Componentes de una central nuclear

Una central nuclear es una central térmica, solo que, en este caso, la fuente de energía no son combustibles fósiles, sino combustible nuclear y el proceso no es por simple combustión, sino por fisión nuclear. En definitiva, la caldera de la central térmica convencional se sustituye en este caso por el llamado **reactor nuclear**.

El elemento más importante de una central nuclear es: el **reactor nuclear**, que sustituye a la caldera en una central eléctrica de combustibles fósiles. En él se da el siguiente fenómeno: Un flujo de neutrones a alta velocidad que divide en varios fragmentos los núcleos atómicos, liberando la energía buscada. Además, se liberan a su vez mas neutrones muy energéticos, los cuales dividen a otros núcleos, favoreciendo las reacciones nucleares en cadena, sin aparente control. Para controlar el proceso, se deben "frenar" los neutrones, haciéndolos chocar contra determinadas sustancias llamadas moderadores. La masa mínima de combustible nuclear (^{235}U) para producir la reacción nuclear se llama masa crítica.

Dentro del edificio del reactor se encuentra la "vasija" o núcleo, donde se introducen las barras del combustible nuclear en tubos de aleación de zirconio, y en su interior se produce la reacción nuclear. La vasija es un gran depósito de acero,

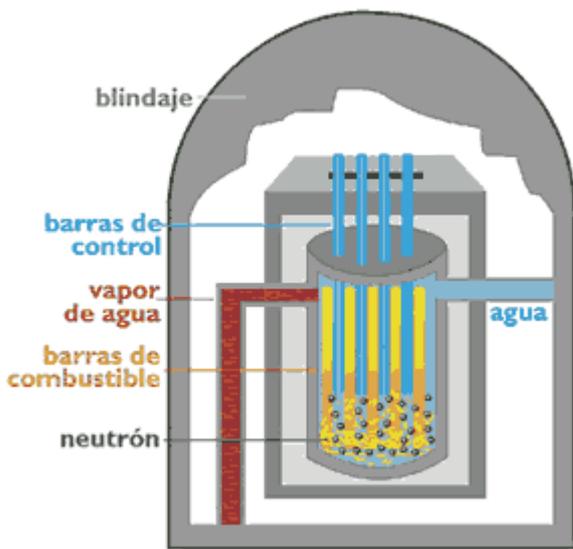
recubierto en su interior por plomo para absorber las radiaciones nucleares.

Dentro del núcleo también se encuentra el **material moderador** (hidrogeno, deuterio o carbono, cuya misión es frenar la velocidad de los neutrones, pues a las velocidades que se liberan, unos 20000 km/s es poco probable que otro átomo absorba este neutrón) y **las barras de control**, que controlaran el número de fisiones, pues absorben los neutrones (hechas de un material como el carburo de boro, que absorbe neutrones).

Si las barras de control están introducidas totalmente en el núcleo, la absorción de neutrones es total y no hay reacción nuclear, a medida que se van extrayendo tales barras, aumentan las reacciones nucleares porque se absorben menos neutrones. El reactor tiene a su vez un blindaje de hormigón de varios metros de espesor.

El núcleo del reactor está rodeado por agua, la cual se calentara y transformara en vapor para posteriormente, conducirlo a las turbinas que finalmente generan energía eléctrica de una forma similar a la central térmica.

2B.2.5.3. Partes principales de un reactor



Combustible: El más utilizado actualmente es el dióxido de uranio. Se comprime en forma de pastillas (pellets) que se cargan en unos tubos estrechos, de unos 3,7 m de longitud, que van montados unos al lado de otros en cilindros para formar varillas de combustible para el reactor. Se inserta en unos tubos (vainas) de aleación de zirconio (Zr) de aproximadamente 1 de diámetro. (antiguamente eran de acero inoxidable)

Moderador: Material que se utiliza para frenar el movimiento de los neutrones, pues se ha descubierto que es más probable que los neutrones de movimiento lento causen fisión y hagan funcionar el reactor. El más corriente es el carbono (grafito) o el agua o agua pesada.

Barras de regulación: Es necesario controlar el flujo de neutrones para trabajar en condiciones de seguridad. Estas barras están hechas

de un material que absorbe neutrones (acero al boro, cadmio), con lo que se consigue disminuir la velocidad de reacción introduciendo las barras, y aumentarla cuando estas se extraen.

Refrigerante: El calor producido por las reacciones de fisión se elimina bombeando un refrigerante, como agua, entre los elementos combustibles calientes. Después el fluido recalentado es conducido por una tubería desde el centro hasta la caldera donde se calienta el agua para producir el vapor. Luego el refrigerante vuelve al núcleo del reactor para recalentarse.

Escudo contra radiaciones: Es necesario un escudo muy grueso de acero y cemento para evitar cualquier fuga de neutrones o de fragmentos radiactivos.

EN RESUMEN

1. En el interior del reactor nuclear la energía nuclear se convierte en calorífica
2. En las turbinas la energía calorífica extraída del reactor se transforma en mecánica.
3. En el generador (alternador) la energía mecánica se transforma en energía eléctrica.

NOTA: el vapor de agua se vuelve a aprovechar, enfriándola en el condensador.

2B.2.5.4. Ventajas e Inconvenientes

Ventajas:

Es una fuente de energía enorme, que complementa a las que provienen de la energía hidráulica y térmica.

La contaminación atmosférica generada es prácticamente nula

Propulsión de barcos, submarinos, portaaviones

Desventajas:

Se pierde mucha energía en los circuitos de refrigeración.

Las instalaciones son muy costosas, pues constan de complicados sistemas de seguridad.

Los residuos radiactivos que generan deben ser tratados y luego deben ser enterrados, pues emiten radiación durante miles de años.

Una central media puede generar unas 60 toneladas de residuos al año.

Las instalaciones son peligrosas y en caso de desmantelamiento, el coste es muy alto.

2B.2.5.5. Impacto ambiental

La utilización de energía nuclear por fisión entraña una serie de riesgos que es importante conocer:

o Riesgo de explosiones nucleares en las centrales. Es bastante improbable.

o Fugas radiactivas: no son normales, pero han ocurrido.

o Exposiciones a radiaciones radiactivas.

o Residuos radiactivos: pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos en función de su estado y de baja, media y alta radiactividad según su peligrosidad.

los **residuos de baja y media radiactividad** se mezclan con hormigón y se meten en bidones, que se almacenan, primero en depósitos de la central y luego en un emplazamiento subterráneo.

Los **residuos de alta radiactividad**, se meten en piscinas de hormigón llenas de agua para reducir su peligrosidad y luego sufren un proceso similar al anterior.

o Impacto paisajístico

o Descarga de agua caliente: alteración ecosistemas

o Emisión del vapor de agua: modificación microclima del entorno

o Funcionamiento de las turbinas: ruido



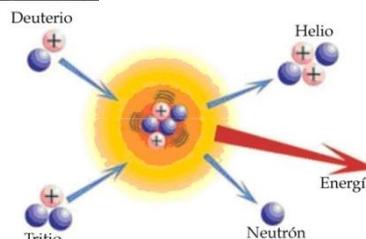
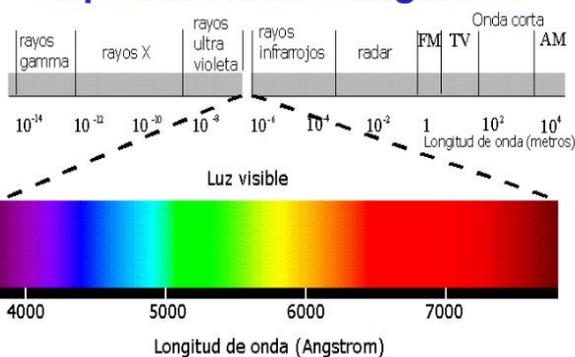
2B.2.6. ENERGIA SOLAR

2B.2.6.1. Introducción.



Es la energía procedente del Sol debida a reacciones termonucleares de fusión, en las que el hidrogeno se transforma en helio. Esta energía llega a la Tierra por medio de ondas electromagnéticas a modo de radiación. El porcentaje de energía que llega del Sol es aproximadamente del 42% de radiación visible, el 53% de infrarroja y el 5% restante de ultravioleta. La parte infrarroja y ultravioleta no son visibles.

Espectro Electromagnético



La **fusión nuclear** consiste en la unión de dos núcleos atómicos a elevadas temperaturas para dar lugar a otro más pesado, liberando gran cantidad de energía.

Las **ondas electromagnéticas** son una manera de transmisión de

energía en forma de ondas por el vacío o cualquier medio material.

Es una fuente de energía limpia, inagotable y gratuita, disponible todo el año con las limitaciones propias del clima y la temporada.

http://4.bp.blogspot.com/_ZPp49wsE8/TTnVIVk7yhl/AAAAAAAAAAck/M4ow5FQNiE/s1600/Espectro+electromagnético+25C3%25A9tco.jpg

Si se concentra la radiación solar puede alcanzar hasta los 3000°C.

Por otro lado tiene los inconvenientes de que es aleatoria y dispersa, por lo que es necesario cubrir grandes superficies para tener una potencia aprovechable. El rendimiento es bajo, del orden del 15 al 20% de la energía que llega en el caso fotovoltaico, y además el coste inicial de las instalaciones es muy alto, aunque la investigación y los avances son constantes. Una vez amortizados dichos costes iniciales, los únicos costes son los de mantenimiento de las instalaciones, al contrario de otras centrales.

De qué depende la incidencia del Sol?

- La hora
- La inclinación de la Tierra respecto del Sol, variable a lo largo del año.
- Condiciones meteorológicas
- Grado de contaminación

De qué formas podemos aprovechar la energía del Sol?

- Aprovechando el calor (conversión térmica)
- Aprovechando la luz (conversión fotovoltaica)

La energía solar presenta dos características que la diferencian de las fuentes energéticas convencionales:

- **Dispersión:** su densidad apenas alcanza 1kW/m², muy por debajo de otras densidades energéticas, lo que hace necesarias grandes superficies de captación o sistemas de concentración de los rayos solares.
- **Intermitencia:** hace necesario el uso de sistemas de almacenamiento de la energía captada

2B.2.6.2. Sistemas de captación

El primer paso para el aprovechamiento de la energía solar es su captación, aspecto dentro del que se pueden distinguir dos tipos de sistemas:

- **Pasivos:** no necesitan ningún dispositivo para captar la energía solar, el aprovechamiento se logra aplicando distintos elementos arquitectónicos. Aquí, se introduce el concepto de arquitectura bioclimática con el diseño de edificaciones para aprovechar al máximo los recursos disponibles (sol, viento, ...) reduciendo así, en lo posible, el consumo energético y minimizando el impacto ambiental.
- **Activos:** captan la radiación solar por medio de un elemento de determinadas características, llamado "colector"; según sea este se puede llevar a cabo una conversión térmica aprovechando el calor contenido en la radiación solar (a baja, media o alta temperatura), o bien una conversión eléctrica, aprovechando la energía luminosa de la radiación solar para generar directamente energía eléctrica por medio del llamado "efecto fotovoltaico"

2B.2.6.2.1. Utilización pasiva de la energía solar

Un diseño pasivo es un sistema que capta la energía solar, la almacena y la distribuye de forma natural, sin mediación de elementos mecánicos. Sus principios están basados en las características de los materiales empleados y en la utilización de fenómenos naturales de circulación del aire. Los elementos básicos usados por la arquitectura solar pasiva son:

- *Acrisolamiento:* capta la energía solar y retiene el calor igual que un invernadero
- *Masa térmica:* constituida por los elementos estructurales del edificio o por algún material acumulador específico (agua, tierra, piedras). Tiene como misión almacenar la energía captada.

Las aplicaciones más importantes de los sistemas solares pasivos son la calefacción y la refrigeración. La refrigeración surge más bien como una necesidad de utilizar los sistemas de calefacción de forma continuada durante todo el año.

La integración de colectores de aire, la utilización de paredes internas como muros acumuladores de calor y la aplicación de ventiladores, aumenta la eficacia de los sistemas pasivos, y se les conoce como "*híbridos*", ya que utilizan ciertos

sistemas mecánicos activos.

En los últimos años se han mejorado mucho los sistemas pasivos que permiten un considerable ahorro energético.

2B.2.6.2.2. Utilización activa de la energía solar

2B.2.6.2.2.1. Conversión térmica

Se basa en la absorción del calor del Sol. Si el cuerpo es negro, la absorción es máxima y el cuerpo se calienta... y si es blanco refleja las radiaciones y el cuerpo no experimenta variación de temperatura.

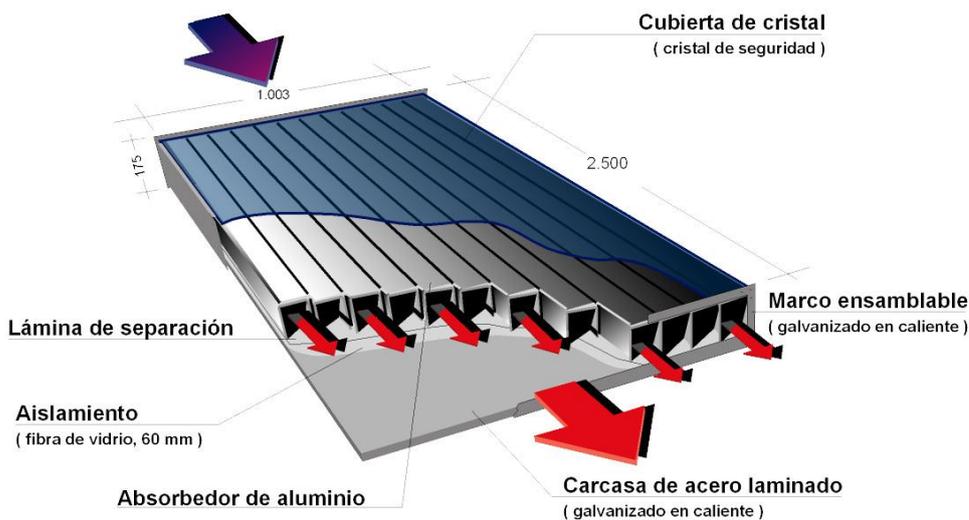
La conversión térmica puede ser de tres tipos: de baja, media y alta temperatura.

A. Conversión térmica de baja y media temperatura

Se utilizan **colectores**, que absorben el calor del Sol y lo transmiten a un fluido (suele ser agua).

A1. Conversión térmica de baja temperatura

Esta tecnología comprende el calentamiento de agua *por debajo de su punto de ebullición*. El conjunto de elementos para el suministro de agua caliente se conoce como "*sistema solar activo de baja temperatura*", distinguiéndose los siguientes subsistemas:



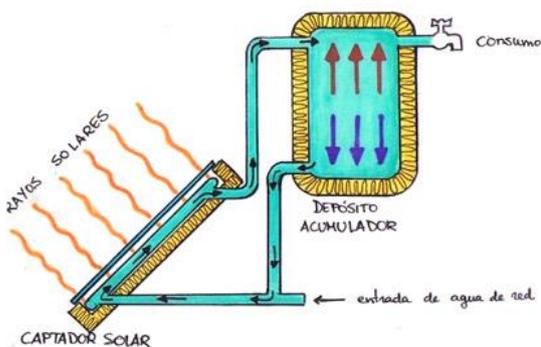
Subsistema colector: Capta la energía solar y está formado por los colectores llamados también "placas solares", "captadores" o "paneles". Son planos, en forma de caja metálica, en la que se disponen una serie de tubos, pintados de color negro, por los que circula agua. El interior del colector está pintado, de color negro mate.

Así se logra máxima absorción. En la parte superior se dispone de un cristal que permite el paso de los rayos y hace de aislante térmico, induciendo un efecto invernadero artificial.

Subsistema de almacenamiento: Depósitos que almacenan el agua caliente procedente de los paneles

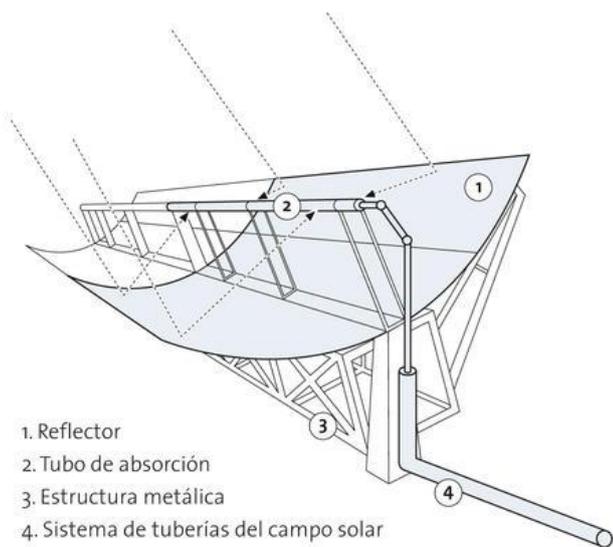
Subsistema de distribución: Instalación de tuberías y accesorios que permite transportar el agua caliente desde el colector hasta los depósitos de almacenamiento y desde aquí a los puntos de consumo

Es de destacar que los equipos solares de baja temperatura no garantizan la totalidad de las necesidades energéticas, por lo que necesitan de un equipo convencional de apoyo (calentadores eléctricos o a gas, etc.) que suplan la carencia de energía solar, fundamentalmente debido a las condiciones climatológicas.



A2. Conversión térmica a media temperatura

Para obtener temperaturas superiores a los 100°C se debe concentrar la radiación solar, para lo que se pueden utilizar lentes o espejos. Canalizando la radiación hacia un punto o una superficie llamado "foco", este eleva su temperatura muy



por encima de la alcanzada en los colectores planos (200 a 500°C.).

Aunque la superficie que recibe los rayos concentrados puede tener cualquier forma dependiendo de la técnica usada, en la actualidad la solución más favorable para una concentración de tipo medio (temperaturas menores de 300 °C) es el "colector cilindro-parabólico". Este colector consiste en un espejo cilindro-parabólico que refleja la radiación recibida sobre un tubo de vidrio dispuesto en la línea focal. Dentro del tubo de vidrio están el absorbedor y el fluido portador del calor.

Para que se puedan concentrar los rayos solares, estos colectores se montan igual que los planos, es decir, mirando al Sur (si estamos en el hemisferio norte) y con una inclinación igual a la latitud del lugar. Además necesitan un dispositivo que vaya haciendo girar los espejos a lo largo del día, sincronizado con el movimiento aparente del Sol.

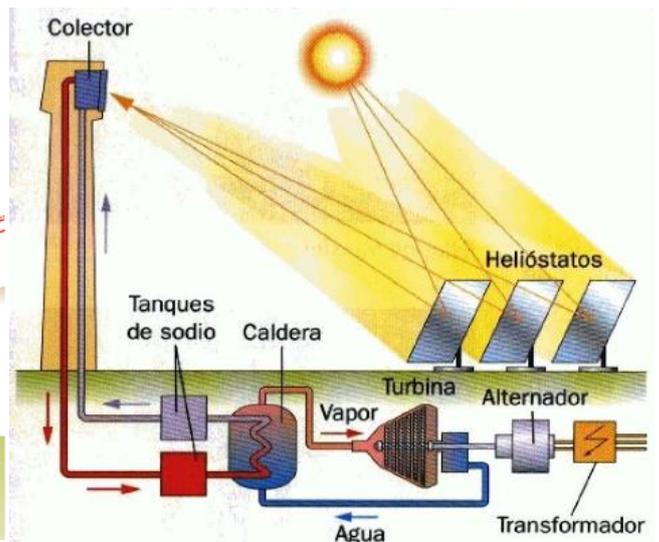
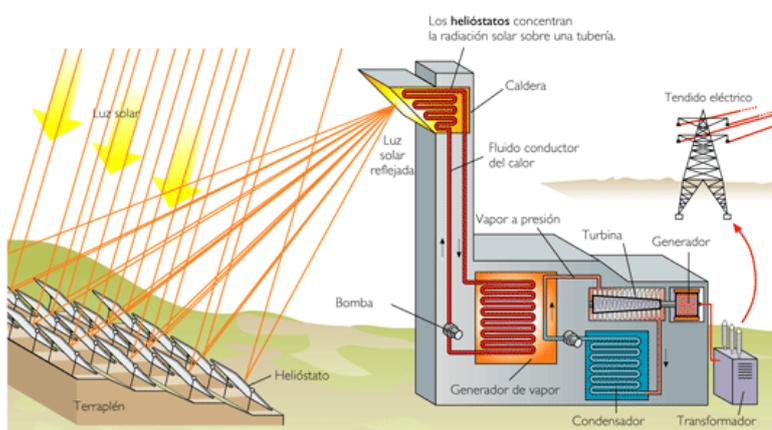
Los colectores cilindro-parabólicos, aparte de poder operar a temperaturas superiores a las de los planos, tienen la ventaja de requerir depósitos de acumulación más pequeños y de tener menores superficies de absorción y menores pérdidas de calor. No obstante, son más caros.

B. Conversión térmica de alta temperatura

B1. Centrales solares:

Para conversiones térmicas superiores a los 500 °C, encaminadas a la producción de energía eléctrica a gran escala, es necesario concentrar la radiación solar mediante grandes paraboloides (captadores parabólicos) o un gran número de espejos enfocados hacia un mismo punto. El sistema más extendido es el de receptor central, formado por un campo de espejos orientables, llamados "heliostatos", que concentran la radiación solar sobre una caldera situada en lo alto de una torre.

El calor captado en el absorbedor es cedido a un fluido portador circulando en circuito cerrado y que, debido a las altas



temperaturas que ha de soportar (superiores a 500°C) suele ser sodio fundido o vapor de agua a presión. Este fluido primario caliente se hace pasar a un sistema de almacenamiento, para luego ser utilizado en un sistema de generación de vapor, que se alimenta a una turbina. Esta actúa sobre un alternador, que permite obtener energía eléctrica.

Los captadores tienen que estar constantemente orientados hacia el Sol, por lo que sus soportes han de ser móviles y cuentan con un sistema informático que determina de forma precisa la posición en cada momento del día.



B2. Hornos solares: formados por un espejo parabólico que concentra en su foco los rayos provenientes de la reflexión de las radiaciones solares en un cierto número de espejos, llamados heliostatos, convenientemente dispuestos. Estos hornos permiten alcanzar temperaturas muy elevadas (hasta 6000 oC). Suelen emplearse para generar energía eléctrica y con fines experimentales.

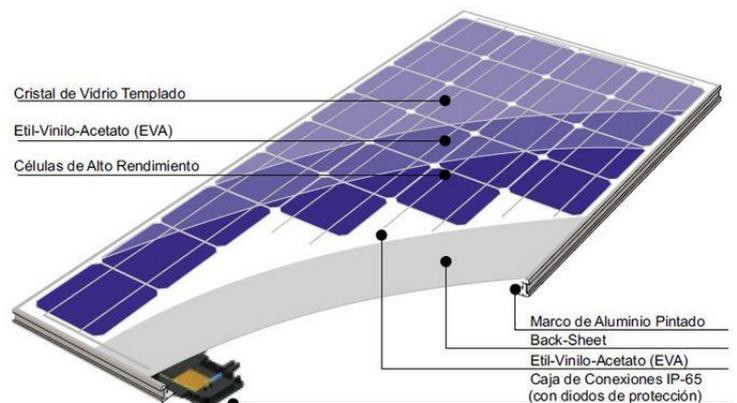
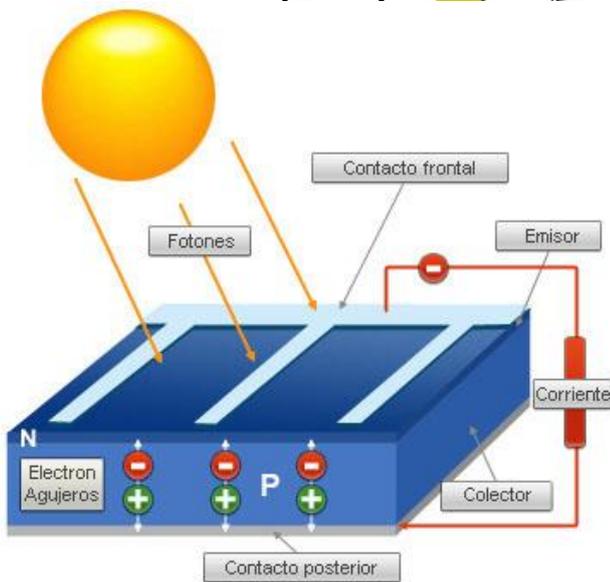
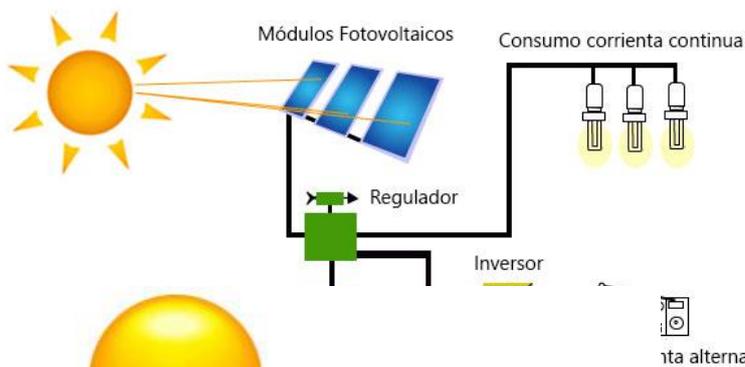
2.2.6.2.2. Conversión fotovoltaica

La conversión de la energía solar en energía eléctrica está basada casi por completo en el denominado "**efecto fotovoltaico**", o producción de una corriente eléctrica en un material semiconductor como consecuencia de la absorción de radiación luminosa.

La luz del Sol se transforma directamente en energía eléctrica en las llamadas **células solares o fotovoltaicas**, que es el elemento básico formado, en el tipo más extendido, por un *material semiconductor*, como silicio dopado con boro y fósforo.

Al incidir luz (fotones) sobre estas células se origina una corriente eléctrica (*efecto fotovoltaico*), aunque el rendimiento de este proceso es muy pequeño, pues en el mejor de los casos solo un 25% de la energía luminosa se transforma en eléctrica.

Para obtener suficiente amperaje, se conectan varias de ellas en *serie*. Son los llamados **módulos o paneles fotovoltaicos**.



Las células del panel están protegidas por un cristal y se construyen de forma que se pueden unir con otros paneles.

Las instalaciones fotovoltaicas han de ir provistas de **acumuladores**, capaces de almacenar la energía eléctrica no utilizada en forma de energía química. En algunos casos, también puede estar conectado en paralelo con la red, para emplear la energía de la misma cuando falte el Sol.

En lugares aislados también se emplea este tipo de energía.

2B.2.6.3. Aplicaciones

Aplicaciones remotas: lugares donde solo se prevé un pequeño consumo de electricidad (repetidores de radio y televisión, radiofaros, balizas, etc.), y en los que es necesario una acumulación a base de baterías

Usos rurales: instalaciones aisladas de la red general que no suelen requerir acumulación (riego, molienda, descascarillado, etc.)

Autogeneración: centros de consumo conectados a la red, utilizando la energía solar como base y la de la red como complemento



Grandes centrales: generación masiva de electricidad, solo posible en condiciones favorables de evolución de la tecnología fotovoltaica, el coste de las fuentes energéticas convencionales y las condiciones climáticas

Es necesario destacar que los costes de las células fotovoltaicas siguen siendo altos en la actualidad, debido principalmente a la complejidad de la fabricación de las mismas. Es por ello que se siguen realizando importantes investigaciones respecto a la reducción de costes de las células, centrados en dos facetas fundamentales:

- Utilización de nuevos materiales: existen semiconductores con propiedades fotovoltaicas, cuyo coste de producción es mucho más bajo que el del silicio
- Aumento de la radiación incidente: existen dos opciones al respecto; o utilizar células bifaciales, capaces de recibir la radiación solar por ambas caras, o utilizar concentración óptica por medio de lentes

2B.2.6.4. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Inconvenientes
Energía limpia, pues no emite ningún tipo de residuo.	Las instalaciones exigen una gran superficie de suelo.
Fuente inagotable y gratuita de energía.	La radiación solar no es uniforme, pues su uso se limita a zonas de elevado número de horas de sol al año.
Compensan desigualdades: los países menos desarrollados disponen de ella y no necesitan importarla	El coste de las instalaciones es alto en relación a su rendimiento.
	Aunque es una energía limpia, producir y mantener los paneles fotovoltaicos es contaminante.
	Las instalaciones modifican el entorno inmediato, dada su magnitud.

2B.2.7. ENERGÍA DE LA BIOMASA

2B.2.7.1. Introducción. Definición

Se conoce como biomasa a toda materia orgánica de origen vegetal o animal, como pueden ser desechos agrícolas (cascaras, huesos de aceitunas, cana, rastrojos,...), forestales (especialmente madera y hojas) y de animales (por ejemplo, estiércol) y a la obtenida a partir de esta mediante transformaciones naturales o artificiales.

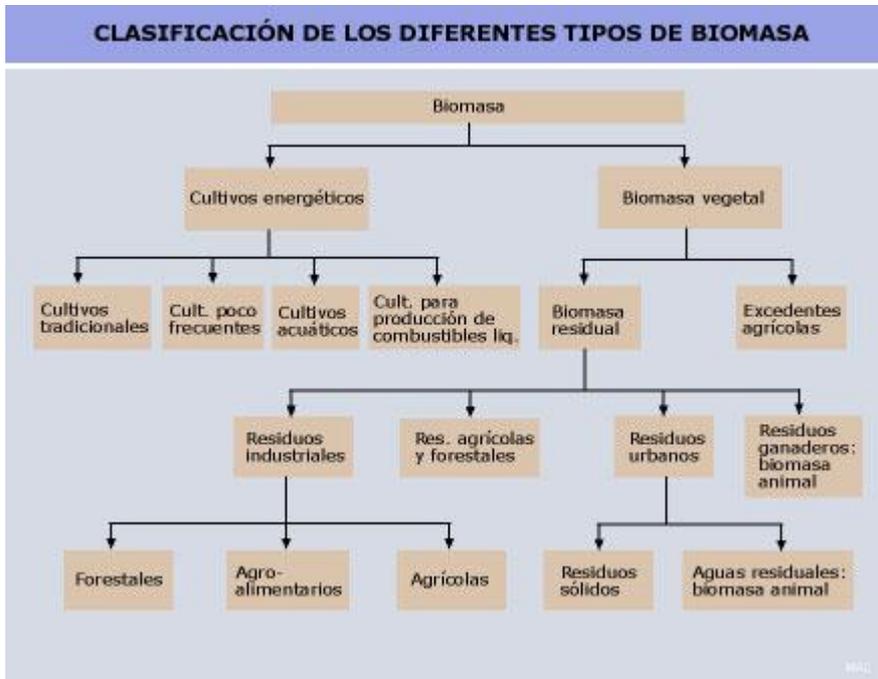
Las plantas, y los animales a través de ellas, almacenan energía gracias a la fotosíntesis, que tiene lugar en presencia de la luz solar en combinación con agua, sales minerales y dióxido de carbono.

Son fuentes de biomasa:

- residuos agrarios y animales
- residuos forestales

- residuos industriales (carpinterías,...)
- cultivos vegetales concretos para este fin.
- Residuos sólidos urbanos.

2.2.7.2. Fuentes de biomasa



- **Residuos agrarios:** Se transforman para obtener combustibles líquidos. Previamente deben ser tratados mediante un proceso que requiere energía previa

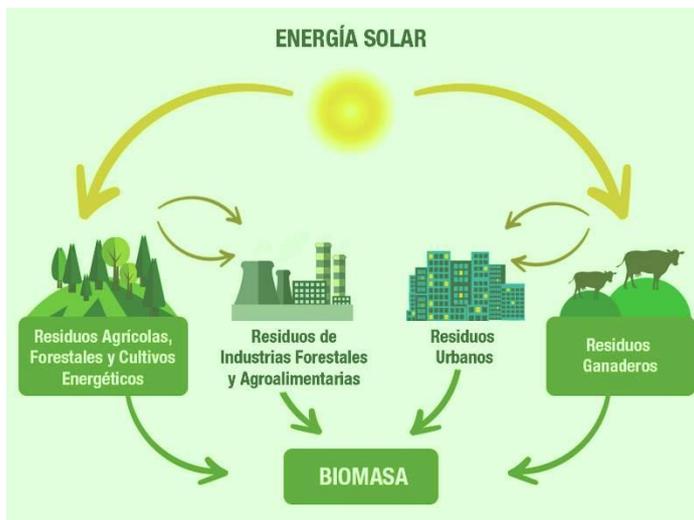
- **Residuos animales:** estiércol, purines, camas o, también, descomposición de animales muertos o restos de mataderos. Se transforman para obtener biogás del tipo metano, que se usa como combustible para producir electricidad.

- **Residuos forestales**

- **Residuos industriales** (carpinterías,...): Proceden de la industria maderera y papelera, siendo utilizados como combustible dentro del mismo sector que los produce, de

la agrícola y agroalimentaria: frutos secos, aceite de oliva, conserva de frutas,...

Cultivos vegetales concretos para este fin:



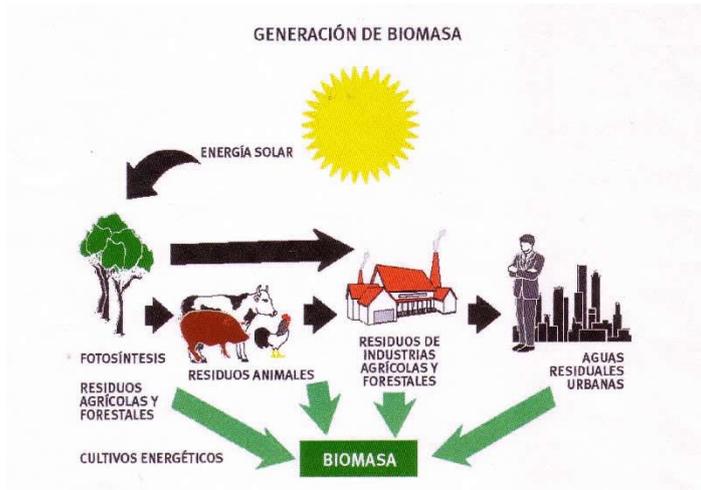
Cultivos tradicionales: cultivos clásicos que se utilizan con fines alimenticios o industriales y se emplean para obtener energía con plantaciones del tipo leñoso: eucaliptos, álamos, sauces,...

Cultivos poco frecuentes: aquellos que han empezado a desarrollarse de forma masiva por su interés energético: cardos, helechos, girasol, piteras,...

Cultivos acuáticos: Algas y jacintos de agua

Combustibles líquidos: Plantas leñosas que son transformadas en combustibles alternativos semejantes a la gasolina, pero que apenas producen impacto ambiental: palma, caucho,...

- **Residuos sólidos urbanos:** Generados como consecuencia de la actividad humana: RSU y ARU (aguas residuales urbanas). Se tratan con varias técnicas: eliminación por vertedero: reciclaje-compostaje, e incineración con recuperación de energía.



2.2.7.3. Tratamiento de la biomasa

El tratamiento de la biomasa significa someterla a diferentes procesos que, en función del producto que queramos obtener, pueden ser:

2.2.7.3.1. Procesos físicos:

Compactación o reducción de volumen para su tratamiento directo como combustible
 Secado para realizar posteriormente un tratamiento térmico

2.2.7.3.2. Procesos termoquímicos:

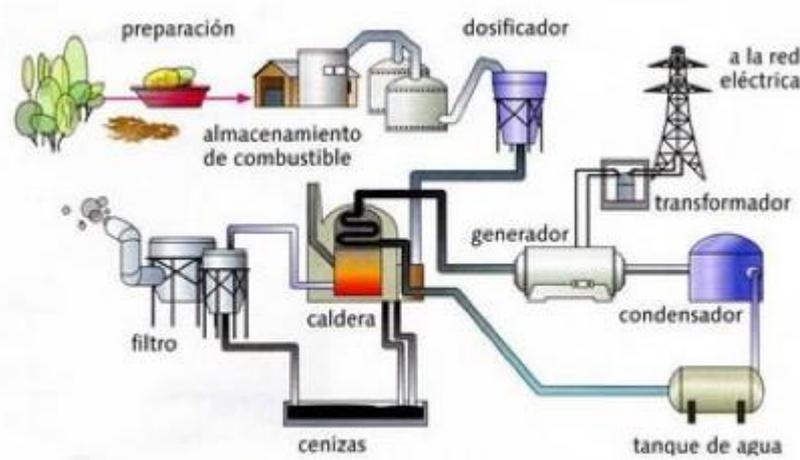
Se trata de someter a la biomasa a temperaturas elevadas. Así se tiene:

Combustión directa de la biomasa con aire: al quemar la biomasa, se obtiene calor para producir vapor que mueva una turbina que arrastra un alternador que produce electricidad.

También se aprovecha para calefacción. La biomasa debe ser baja en humedad.

Pirólisis: Consiste en un calentamiento sin la presencia de oxígeno. La materia orgánica se descompone, obteniendo productos finales más energéticos.

Gasificación: Oxigenación parcial o hidrogenación, que



Esquema de una central de biomasa.

permite la obtención de hidrocarburos

2B.2.7.3.3. Procesos bioquímicos:

Ciertos microorganismos actúan sobre la biomasa transformándolos

Fermentación alcohólica (aerobia): Es el proceso de transformación de la glucosa en etanol *por la acción de los microorganismos*. El resultado es el **bioalcohol**, un combustible para vehículos.

En Brasil, uno de cada tres vehículos funciona con etanol extraído de la caña de azúcar.

Fermentación anaerobia: Consiste en fermentar en ausencia de oxígeno y durante largo tiempo la biomasa. Origina productos gaseosos (**biogás**), que son principalmente metano y dióxido de carbono. Este biogás se suele emplear en granjas para activar motores de combustión o calefacción

2B.2.7.3.4. Procesos químicos:

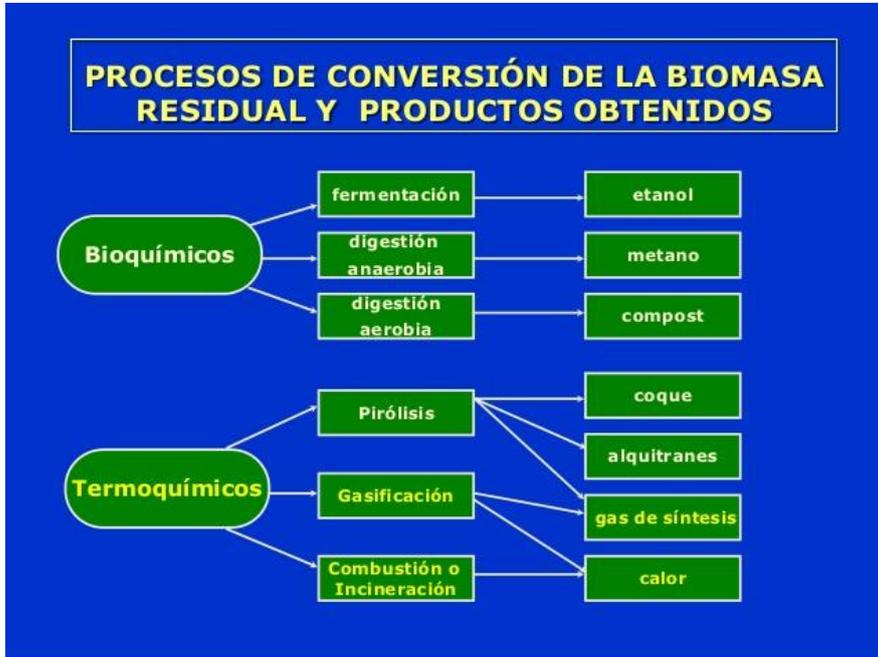
En este caso en el proceso de transformación no intervienen microorganismos

Transformación de ácidos grasos: Consiste en transformar aceites vegetales y grasas animales en una mezcla de hidrocarburos mediante procesos químicos no biológicos para crear un producto llamado **Biodiesel**, que sirve de combustible. Como materia prima se emplean, principalmente cereales, trigo, soja, maíz,...

Tanto el bioalcohol, como el biogás y el biodiesel se llaman **biocombustibles**.

En definitiva, las **tres grandes aplicaciones de la biomasa** son:

- 1) Para calefacción.
- 2) Para mover turbinas-generadores, es decir, para obtener energía eléctrica
- 3) Como combustible de vehículos.



2.2.7.4. Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Este tipo de residuos, merece una mención aparte. Son aquellos residuos sólidos generados por la actividad doméstica en los núcleos de población o zonas de influencia. En España, se estima que se generan más de 500kg de residuos por habitante y año. Prácticamente el 50 % de esta cantidad es materia orgánica, correspondiendo también un porcentaje muy importante al papel y al cartón, el vidrio y al plástico.

El tratamiento de estos residuos se lleva a cabo mediante los siguientes métodos:

Incineración: consiste en quemar los residuos combustibles, con la idea de obtener energía eléctrica o térmica o fermentar los residuos

orgánicos para obtener biogás.



Vertido controlado: en un terreno previamente preparado para ello, se almacenan los residuos sobre el terreno, cubriéndolos con material adecuado para evitar contaminación. (En muchos lugares que no están adecuadamente preparados, se depositan residuos, lo que se conoce como **vertido incontrolado**)

Compostaje: Se hace fermentar los residuos de origen orgánico para, posteriormente, emplearlo como abonos.

Reciclado: consiste en separar y clasificar los componentes que puedan ser utilizados como

materia prima para fabricar otros productos: vidrio, papel, plástico,

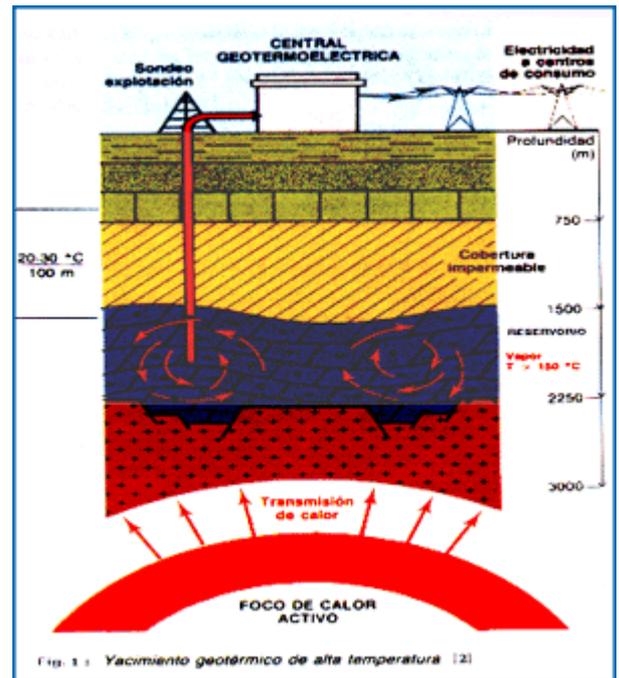
Para conseguir un reciclado total es importante producir el mejor residuo posible con el uso de materiales adecuados

2B.2.7.5. Ventajas e inconvenientes

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Soluciona los problemas que acarrea la destrucción incontrolada de los residuos.	Se corre el riesgo de que, por una falta de control, se lleven a cabo talas excesivas que agoten la masa vegetal de una zona.
Disminuye el riesgo de incendios en los bosques.	Rendimiento neto muy pequeño, 3 kg de biocombustible equivalen a 1kg de gasolina.
Su uso significa una reducción en el consumo de otras fuentes de energía no renovables, tales como el carbón o el petróleo.	El alto grado de dispersión de la biomasa da lugar a que su aprovechamiento no resulte, en ocasiones, económicamente rentable.
	El proceso de combustión de la biomasa genera dióxido de carbono, responsable principal del efecto invernadero, aunque en mucha menor medida que los combustibles fósiles.
	Al emplearse cereales para producir biocombustibles, ha aumentado la demanda de éstos, con lo cual sube el precio de los alimentos, perjudicando principalmente a los países menos desarrollados

2B.2.8. ENERGÍA GEOTÉRMICA

2B.2.8.1. Introducción.



Se entiende como “geotermia” todo fenómeno que se refiere al calor almacenado en el interior de la Tierra, siendo la “energía geotérmica” la derivada de este calor (debido principalmente al vulcanismo y a la radiactividad natural de las rocas). El calor se transmite a través del subsuelo y llega a la superficie muy lentamente, por lo que la mayor parte queda almacenada en el interior de la tierra durante mucho tiempo.

La temperatura del núcleo puede llegar hasta 4000°C, pero esta varía con la profundidad, siendo el gradiente de 30°C/km (3°C/100m). Existen zonas de la tierra donde este gradiente es mucho mayor, del orden de 2000°C/km, por lo que son los lugares idóneos para extraer el calor.

Generalmente las alteraciones geotérmicas de mayor magnitud presentan unas “**manifestaciones superficiales**” que indican su posible existencia, y que pueden ser:

- Vulcanismo reciente

- Zonas de alteración hidrotermal
- Emanaciones gaseosas
- Fuentes termales y minerales
- Anomalías térmicas

Las plantas geotérmicas aprovechan el calor generado por la tierra. A varios kilómetros de profundidad en tierras volcánicas se han encontrado cámaras magmáticas, con roca a varios cientos de grados centígrados. Además en algunos lugares se dan otras condiciones especiales como son capas rocosas porosas y capas rocosas impermeables que atrapan agua y vapor de agua a altas temperaturas y presión y que impiden que estos salgan a la superficie. Si se combinan estas condiciones se produce un yacimiento geotérmico.

2B.2.8.2. Yacimiento geotérmico. Tipos

Se define como **yacimiento geotérmico** un *volumen de roca con temperatura anormalmente elevada para la profundidad a que se encuentra, susceptible de ser recorrida por una corriente de agua que pueda absorber calor y transportarlo a la superficie.* (esta definición no implica que el agua se encuentre en el yacimiento a priori)

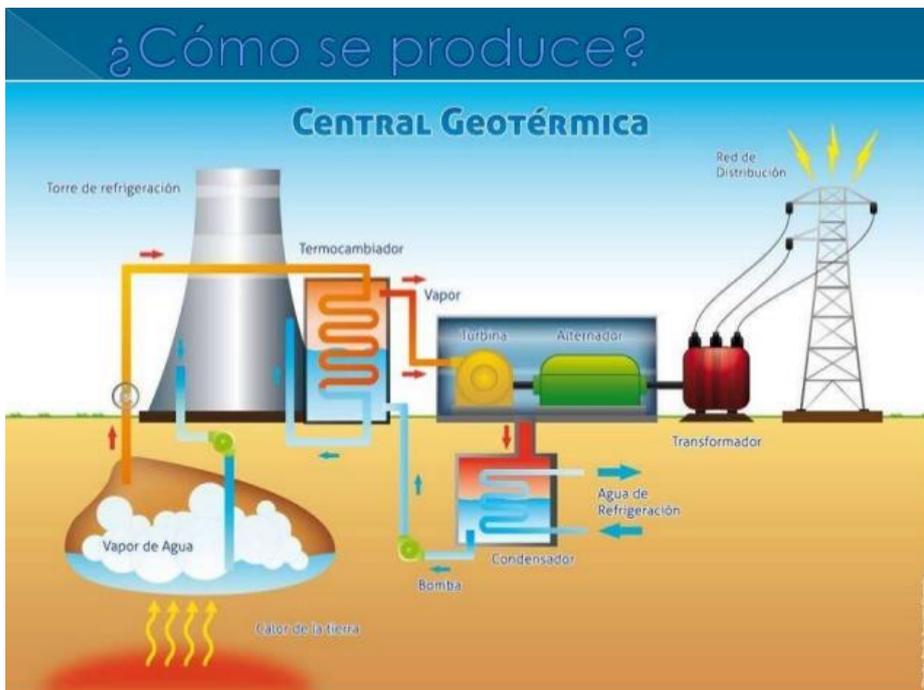
Según las características geológicas de los yacimientos, estos pueden ser:

Sistemas hidrotérmicos: Formado por una fuente de calor a profundidad relativamente pequeña (500m – 10km)

- Los sistemas en los que predomina el vapor se utilizan para producir energía eléctrica en turbinas de vapor, obteniéndose agua caliente como subproducto.
- Los sistemas en los que predomina el agua, a mayor o menor T

Sistemas geopresurizados: Son similares a los anteriores pero se encuentran a mucha más profundidad, por lo que el líquido caloportador se encuentra sometido a grandes presiones, pudiendo alcanzar hasta 100 atm (1000 bares).

Sistemas de roca seca caliente: Formados por bolsas de rocas impermeables a muy alta temperatura (250 – 300oC) y sin fluido portador de calor (acuífero)



Los sistemas explotados hasta ahora son los correspondientes a los yacimientos hidrotérmicos que, a su vez, según la temperatura del yacimiento pueden ser de:

- **Baja temperatura** (60 – 150 oC Uso doméstico, aplicación directa del calor por rentabilidad)
- **Alta temperatura** (a partir de 150 oC Producción de electricidad) La temperatura del foco puede llegar a alcanzar 1250oC. Se utilizan para la producción de electricidad.

2.2.8.3. Explotación y utilización de yacimientos geotérmicos

Antes de proceder a la explotación de un yacimiento geotérmico es necesario conocer:

- Profundidad y espesor del acuífero
- Calidad, caudal y temperatura del fluido
- Permeabilidad y porosidad de las rocas

Una vez conocidos estos factores, la explotación se realiza mediante sondeos análogos a los petrolíferos.

La energía geotérmica puede ser utilizada en dos campos, definidos por la temperatura que alcanza el fluido geotérmico: alta y baja temperatura. El límite práctico entre ambos no está claramente fijado, pero se puede situar entre 130°C y 150°C.

Los yacimientos de alta temperatura se utilizan en la producción de energía eléctrica, cuyo coste suele ser casi la mitad que el de la electricidad producida en una central térmica convencional. Ahora bien, al ser la calidad de la energía geotérmica inferior a la de los combustibles convencionales, el rendimiento de conversión es muy pobre.

Por su parte, la mayor abundancia de los yacimientos de baja temperatura ha obligado a desarrollar nuevos procesos que permitan el aprovechamiento del agua caliente de los mismos, cuya temperatura no suele ser superior a los 100°C. Así los tres campos en los que la geotermia de baja temperatura puede encontrar aplicación son:

- Calefacción urbana
- Calefacción industrial
- Calefacción agrícola

Los principales obstáculos que se oponen a la geotermia de baja temperatura son básicamente:

- Grandes inversiones iniciales
- Bajo rendimiento
- Imposibilidad de transporte

2B.2.8.4. Energía geotérmica en España.

Tiene muy poco desarrollo y representa el 0'1% de la producción de energía renovable. Se usa en balnearios, invernaderos, para agua caliente, etc.

2B.2.8.5. Ventajas e Inconvenientes

Ventajas	Inconvenientes
Fuente renovable	Las zonas de aprovechamiento presentan una gran actividad geológica, tanto sísmica como volcánica, lo que encarece las instalaciones, que deben ser seguras.
Reduce el consumo de combustibles fósiles	impacto visual, alterando el ecosistema
Su suministro es regular, lo que permite efectuar previsiones de abastecimiento	Niveles de ruido (perforaciones y sistemas operativos de funcionamiento de la planta)
	Contaminación del aire (emisión de vapor geotérmico y gases no condensados)
	Uso y contaminación de las aguas del entorno (el agua que se extrae contiene sustancias nocivas)



2B.2.9. ENERGÍA DE LOS OCÉANOS

2B.2.9.1. Introducción.

Las mareas tienen su origen en la atracción del Sol y de la Luna. Sobre las grandes masas de agua incide notablemente y hay zonas costeras donde la altura del agua varía incluso más de 10 m por este efecto. Esta es una de las condiciones necesarias para su utilización.

Los océanos actúan como captadores y acumuladores de energía, que se intenta usar para satisfacer nuestras necesidades energéticas. Las formas de aprovechamiento son:

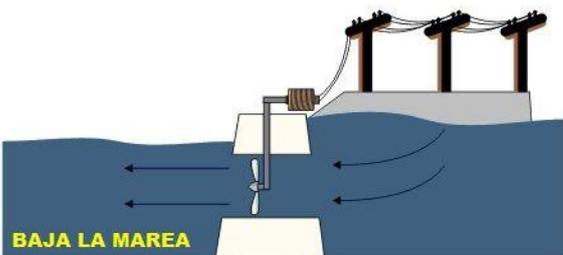
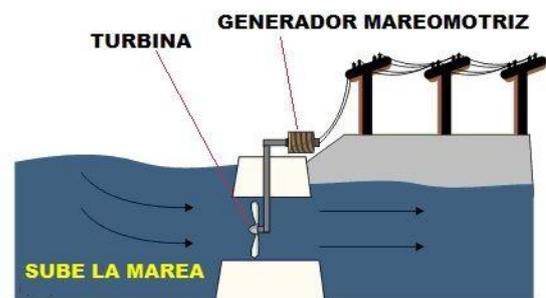
- • Diferencia de altura de las mareas (Energía mareomotriz)
- • Gradientes térmicos (Energía mareomotérmica)
- • Olas (Energía undimotriz)

2B.2.9.2. ENERGIA MAREOMOTRIZ



2.2.9.2.1. Mareas

1. En la mayoría de los lugares hay dos mareas altas y dos mareas bajas por día (cada 6 horas).
2. Las mareas altas generalmente tienen lugar cuando la luna está en el horizonte
3. Las mareas más altas son las de la luna llena y la luna nueva; las más bajas, abmedio camino entre esos puntos. Las mareas altas de luna llena y nueva se llaman *mareas vivas*, las más bajas en el primer y tercer cuartos se llaman *mareas muertas*
4. El grado de las mareas (diferencia de altura) es generalmente de 1 a 3 metros, pero pueden ser mucho más altas (12 m en Francia, 15 m en Canadá) o más bajas (15 a 30 cm en el Mediterráneo) en algunos lugares.
5. La explicación de las mareas solares, las mareas diarias del sur de China, o las mareas de 15 m de la bahía de Fundy (Newfoundland) es debida a las irregularidades de los fondos oceánicos.



Las mareas dependen de:

- La atracción gravitatoria Tierra - Luna
- Fuerza centrífuga
- Atracción gravitatoria Sol -Tierra- Luna
- Profundidad de los océanos
- Irregularidades de los fondos oceánicos

2.2.9.2.2. Centrales mareomotrices. Características. Funcionamiento

La potencia aprovechable de las mareas a escala mundial es del orden de 60 a 70 millones de kW anuales, que es el equivalente energético de 2000 millones de toneladas de carbón.

La capacidad de producción real es muy limitada, pues para que sea rentable construir una central mareomotriz, es necesario que:

- La diferencia de altura de las mareas sea significativamente grande (mínimo 5 m)

- La fisonomía de la costa permita la construcción de diques.

La construcción de una central mareomotriz requiere el *cerramiento de un estuario* o una *bahía* mediante un dique provisto de compuertas. En cada una de ellas se instala una turbina tipo bulbo (similares a las Kaplan) de baja presión y de palas orientables, conectada a un alternador.

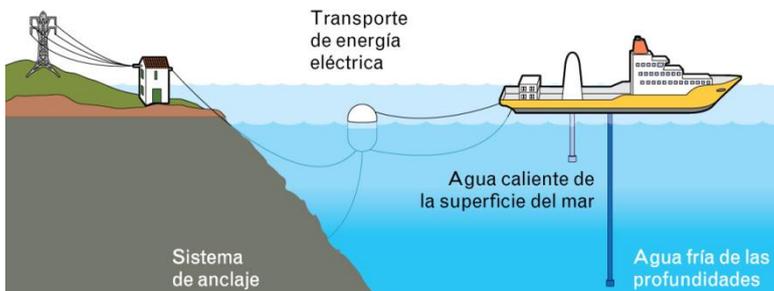
Estos grupos son capaces de funcionar como generadores de electricidad y como bombas de impulsión del agua en ambos sentidos. La secuencia de funcionamiento durante un ciclo pleamar – bajamar es la siguiente:

- Al subir la marea, el agua penetra en el embalse y acciona los grupos turbina-alternador, con los que se obtiene energía eléctrica
- Al final de la pleamar, las turbinas actúan como bombas y provocan el sobrellenado del embalse
- Cuando baja la marea, el agua regresa de nuevo al mar, vuelve a accionar los grupos turbina-alternador y de nuevo se obtiene energía eléctrica
- Al final de la bajamar, las turbinas actúan otra vez como bombas y provocan un sobrevaciado del embalse.
- Los alabes de las turbinas, pueden variar su posición y dejar paso libre al agua en caso de necesidad.

2B.2.9.2.3. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende de la diferencia de amplitud de las mareas
Apto para aquellas zonas en las que no llega el suministro de manera convencional	Impacto en los ecosistemas de la zona (cambios de salinidad, subida de mareas, acumulación de tierras, metales pesados,...)
	Alto coste de las instalaciones.

2B.2.9.3. ENERGIA MAREMOTÉRMICA



La absorción de energía solar por el mar, da lugar a que el agua de la superficie posea un nivel térmico superior al de las capas inferiores, pudiendo variar hasta 25°C desde la superficie (25 – 30°C) a 1000 m de profundidad (4°C), siendo esta diferencia de temperatura constante a lo largo del año.

Para aprovechar este gradiente térmico se emplean los motores térmicos, que funcionan entre dos focos

de calor; el foco caliente a la temperatura del agua superficial (T_c) y el foco frío o punto a menos temperatura (T_f).

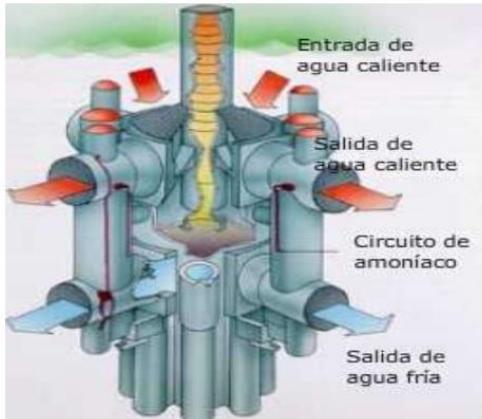
La transformación de la energía térmica en eléctrica, se lleva a cabo por medio del ciclo de "Rankine" (ciclo termodinámico en el que se relaciona el consumo de calor con la producción de trabajo), en el que un líquido se evapora para pasar luego a una turbina. El ciclo puede ser abierto o cerrado.

- **Abierto:** Utilizan directamente el agua del mar. El agua de la superficie se evapora a baja presión y acciona las turbinas. Posteriormente se devuelve al mar donde se licua de nuevo.
- **Cerrado:** Se utilizan fluidos de bajo punto de ebullición, como el amoníaco, el freón o el propano. El calor de las aguas superficiales es suficiente para evaporarlos. El vapor generado se utiliza para mover las turbinas, y posteriormente es enfriado utilizando agua de las capas profundas, con lo que el ciclo vuelve a comenzar.

Los componentes principales de una planta maremotérmica, son:

- Evaporador
- Turbina
- Condensador
- Tuberías y bombas
- Estructura fija o flotante

Mareomotermica



diferentes especies marinas

- Sistema de anclaje
- Cable submarino (central flotante)

Problemas principales:

- Escasa diferencia de temperatura Necesaria energia para bombear el agua de las profundidades.
- Problemas de corrosion.

Usos de una planta mareomotermica:

- Produccion de energia electrica
- Produccion de agua potable en los sistemas de ciclo abierto
- Generacion de hidrogeno
- Acuicultura, utilizando el agua de las profundidades, mas rica en nutrientes, para desarrollar

2B.2.9.3.1. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende de la diferencia de temperatura
	Impacto en los ecosistemas de la zona
	Alto coste de las instalaciones.

2B.2.9.4. ENERGÍA DE LAS OLAS (UNDIMOTRICES)



Las olas que se producen en la superficie del mar son provocadas por los vientos, de los que recogen y almacenan energia. Al no ser estos constantes ni en velocidad ni en direccion, las olas producidas no son regulares, por lo que es bastante complicado determinar y aprovechar la energia que transportan. Como aproximacion, una ola de 3 m de altura es capaz de suministrar entre 25 y 40 kW por metro de frente.

El aprovechamiento es difícil y complicado, y el rendimiento obtenido es muy bajo, a lo que hay que añadir el impacto ambiental que sufriría la zona.

Los captadores de olas, todos aun en fase experimental, pueden ser de dos tipos:

- **Activos:** los elementos de la estructura se mueven como respuesta a la ola y se extrae la energia utilizando el movimiento relativo que se origina entre las partes fijas y moviles.
- **Pasivos:** La estructura se fija al fondo del mar o en la costa y se extrae la energia directamente del movimiento de las particulas de agua.

Energía de las olas

Las nuevas tecnologías están posibilitando la utilización del movimiento de las olas para obtener energía. Las primeras patentes de esta ecológica idea se registraron ya en Francia en 1799.

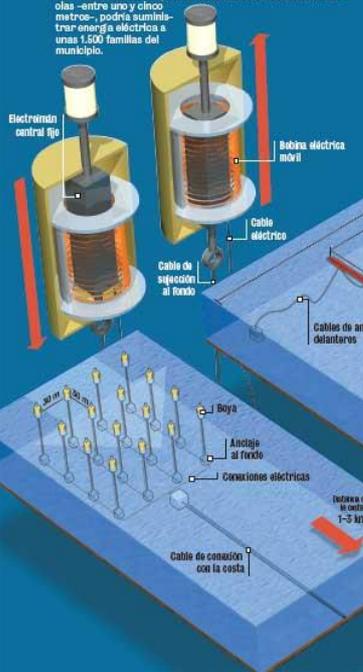
Métodos diversos de aprovechar el oleaje

Actualmente existen alrededor de 20 empresas y más de 600 patentes en el mundo relacionadas con la obtención de energía a partir del movimiento de las olas o las mareas. Las costas europeas cuentan ya con varias iniciativas en países como Portugal, Dinamarca, Reino Unido y España.

A ESPAÑA

Power Buoy

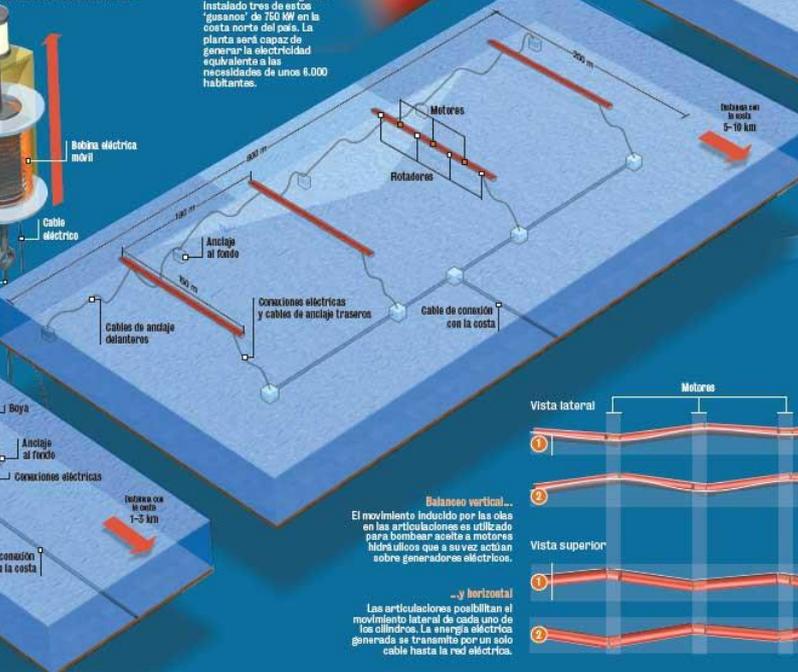
La primera planta de boyas generadoras en España se sitúa en la costa de Santolá (Cádiz). Esta instalación, cuyo funcionamiento se basa en el aprovechamiento de la oscilación de las olas -entre uno y cinco metros-, podrá suministrar energía eléctrica a unas 1.500 familias del municipio.



B PORTUGAL

Pelamis

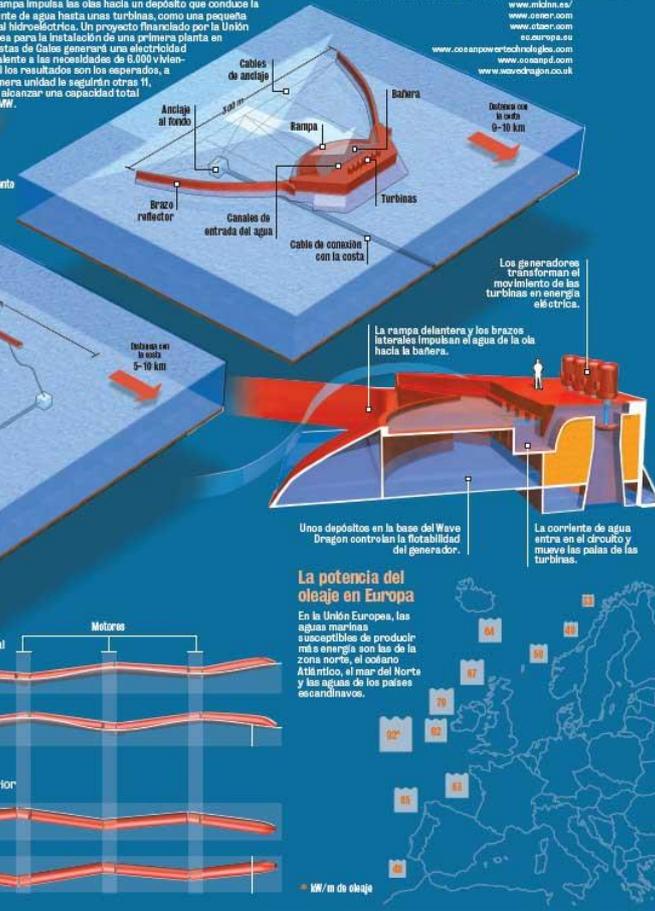
La principal empresa dedicada a las energías renovables de Portugal ha instalado tres de estos "gusanos" de 750 kW en la costa norte del país. La planta será capaz de generar la electricidad equivalente a las necesidades de unos 6.000 habitantes.



C REINO UNIDO

Wave Dragon

Una rampa impulsa las olas hasta un depósito que conduce la corriente de agua hasta unas turbinas, como una pequeña central hidroeléctrica. Un proyecto financiado por la Unión Europea para la instalación de una primera planta en las costas de Galis generará una electricidad equivalente a las necesidades de 6.000 viviendas. Si los resultados son los esperados, a la primera unidad le seguirán otras 11, hasta alcanzar una capacidad total de 77 MW.



2B.2.9.4.1. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende del oleaje
	Impacto en los ecosistemas de la zona
	Alto coste de las instalaciones.
	Problemas en épocas de temporal

2B.3. Consumo energético.

2B.3.1. El consumo energético, definición

El consumo energético es el gasto total de energía para un proceso determinado. Enfocándonos en los hogares, el consumo energético está integrado por el consumo de **energía eléctrica y de gas, de gasoil y biomasa**, y también en transporte de particulares y público, que se concreta en el consumo de productos derivados del **petróleo**.

Por otro lado, de forma lógica, el concepto de consumo energético está inversamente conectado a la eficiencia energética, de tal forma que según aumenta el gasto de energía por servicio prestado, la eficiencia energética disminuye.

2B.3.2. ¿Cómo se mide el consumo de energía?

El consumo de energía se mide en kWh, lo que viene a significar kilovatios por hora. El vatio W es la unidad de potencia, mientras que la hora hace referencia al tiempo. Por lo tanto, un kilovatio hora (kWh) implica que, durante una hora, se realiza un consumo de potencia de 1000 vatios (W). La equivalencia de esta unidad a un supuesto real, sería la de diez lámparas o dispositivos de 100 W encendidas a la vez.

Esta unidad de medida es la utilizada por las empresas para conocer el consumo de un hogar, y actuar en consecuencia a la hora de emitir una factura. Concretamente, se refiere a la cantidad de energía que se consume en una vivienda o local durante un periodo de tiempo determinado.

2B.3.3. ¿Cuál es el consumo medio en kW de una casa?

Para calcular el consumo energético medio en una vivienda, es necesario conocer las necesidades de cada aparato o elemento conectado a la red eléctrica. A través de una sencilla fórmula, se puede llegar al resultado aproximado del consumo de energía en España, y por lo tanto al resultado de la factura mensual por dicho consumo.

Sabiendo la potencia del objeto en cuestión, solo habrá que multiplicarlo por el tiempo de uso diario para conocer el consumo de energía durante ese tiempo. Es decir, Potencia x Tiempo = Energía consumida. Esta energía consumida es la que se mide en kWh, y es la que las compañías eléctricas miden para definir la factura.

2B.3.4. Diferencia entre consumo y potencia eléctrica

No es lo mismo el consumo de energía eléctrica que la potencia eléctrica contratada. La potencia eléctrica se define como la cantidad de kW contratados en un determinado inmueble. Esta potencia es la que da soporte a todos los aparatos, y la que evita que “salten los plomos” al conectar varios a la vez. Esta potencia puede aumentar o disminuir según el contrato, pero no está directamente relacionada con la energía consumida.

La energía consumida es precisamente el consumo energético que hace una vivienda a la hora de utilizar los diversos aparatos eléctricos. Solo depende de la potencia a la hora de conectar más o menos aparatos de forma simultánea, pero es una medida independiente.

2B.3.5. Consumo de energía en una vivienda



El consumo energético de una vivienda engloba a dos tipos de suministros. Por una parte, el gasto en electricidad y por otra parte, el gas natural. Ambos suministros pueden ser utilizados en una vivienda para diferentes aspectos del mismo.

Consumo de los aparatos electromésticos

Con el paso del tiempo las viviendas han ido sumando más aparatos electrodomésticos en su interior. Este aumento en el número de aparatos también ha dado lugar a un incremento

del consumo energético.

Según estudios de la OCU, **los consumidores españoles gastan una media de 1.920 kWh en el uso de electrodomésticos**. Se trata de una media de consumo orientativa, ya que éste podrá incrementarse o reducirse en función del número de aparatos y de la eficiencia energética que caracterice a cada uno de ellos.

Consumo en cocina

Antiguamente la cocina solo tenía una fuente energética con la que funcionar y no había alternativas para los consumidores. Sin embargo, con el tiempo han surgido electrodomésticos como las vitrocerámicas eléctricas y ahora es posible utilizar la electricidad para cocinar.

- Gas propano.
- Gas butano.
- Gas natural.
- Electricidad.

CONSUMO DOMÉSTICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Usar una fuente energética u otra influirá en el consumo total de la vivienda. Según los últimos datos recopilados, los hogares españoles emplean una media de 737 kWh en aspectos como la cocina, el agua caliente y en algunos casos, la calefacción.

Consumo en iluminación

Para la iluminación no hay una alternativa a la red eléctrica, la contratación de una tarifa de luz es una necesidad básica en todo hogar. Se estima un consumo **medio por usuario de 410 kWh al año** en la iluminación de los hogares.

Consumo en calefacción

Los usuarios pueden elegir tener la calefacción a través de un suministro de gas natural o de electricidad. No

obstante el consumo medio correspondiente a la calefacción, según datos de la OCU, en España se acerca **a los 5.172 kWh anuales**.

Ciertamente, no todos los sistemas de calefacción consumen el mismo número de kilovatios hora, porque la eficiencia energética es un punto muy influyente en el volumen de este concepto. Para ahorrar en este sentido es mejor apostar por energías combustibles antes que emplear la electricidad para el uso de la calefacción. La electricidad necesita destinar más número de kilovatios hora para igualarse a la eficiencia energética de las energías combustibles como el gas natural, el propano o el butano.

Consumo en agua caliente

De la misma manera que ocurre con la calefacción, el agua caliente tiene la posibilidad de ser calentada tanto con sistemas energéticos combustibles como eléctricos. Se trata de una decisión del cliente o de las condiciones que tenga la vivienda. Por ejemplo, si el domicilio no cuenta con acceso o con instalación de gas natural, a corto plazo siempre va a ser mucho más barato instalar un termo eléctrico que emplear el gas natural para ello.

Como dato importante, los hogares realizan un **gasto energético en agua caliente de 1.877 kWh anuales**. No todo es gas natural, siempre se pueden contemplar fuentes combustibles mucho más baratas antes que contratar electricidad para este tipo de necesidades.



2B.3.6. Medidas de ahorro energético

2B.3.6.1. A nivel doméstico

Los consejos que le compartimos son recopilados de entes como Ministerio de Energía y Minas, Comisión Nacional de Energía Eléctrica y empresas distribuidoras como Eegsa y Energuate, y una comparación de cuánto podrían gastar los aparatos en forma equivalente a una bombilla de 100 vatios (watts).

Etiquetas energéticas en aparatos

Al adquirir aparatos electrodomésticos preferir los que tengan etiquetas y sello de alta eficiencia energética. Estos ahorran energía y a la vez proporcionan las mismas funciones que uno de tecnología convencional.

Se clasifican de la A a G, y se identifican por colores. El más eficiente el A, es decir el que menos electricidad consume.

En la clasificación de etiquetado energético por colores, el verde es el que refleja menos consumo. (Foto Prensa Libre: decoesfera.com)

Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	Alto consumo de energía
F	110 - 125%	
G	> 125 %	

Sustituir aparatos antiguos

Por ejemplo se recomienda sustituir el refrigerador cuando éste sea de más de 10 años de antigüedad, por otro de similar tamaño y de mayor eficiencia. El nuevo ahorro 40% respecto del modelo antiguo.

Además la ubicación, la limpieza, la buena distribución interna de los alimentos y ajuste correcto de la temperatura del refrigerador proveen un ahorro no menor al 10%.

Es muy importante limpiar regularmente la refrigeradora por dentro y por la parte trasera. Una capa de 3 milímetros de escarcha la hace incrementar el consumo energético

hasta en un 30%.

Debe estar alejada del sol o sistemas de calefacción, pues la falta de ventilación aumenta el consumo. Es importante mantener la temperatura apropiada de la refrigeradora, ábrala únicamente cuando sea necesario y compruebe que los empaques de la puerta sellan herméticamente.

No almacenar comida y recipientes calientes, es recomendable esperar a que se enfríen para guardarlos

Iluminación

Abra las persianas durante el día para aprovechar la iluminación natural y usar en interiores colores claros para que reflejen.

Preferir las lámparas led.

Procure instalar sensores de movimiento para la iluminación de su casa, ya que estos se activan solamente al detectar movimiento y se apagan automáticamente.

Planchas

Son equipos que consumen mucha electricidad por lo que se debe aprovechar a planchar varias prendas de una sola vez y comenzar con las que necesitan menor temperatura. La plancha consume el equivalente a 10 focos de 100 vatios (watts).

Nunca seque la ropa con la plancha, representa alto consumo. Gradúe la temperatura según la tela.

Calentadores de agua

Son otros grandes consumidores. Si es uno de tipo “tonel” y tiene más de siete años de antigüedad conviene sustituirlo por otro más moderno y de mayor eficiencia. Cierre la llave del agua mientras se enjabona. Se debe conectar 1 y ½ hora antes de usarlo y desconectarlo inmediatamente después de concluir de usar el agua caliente. También se pueden usar calentadores solares, los que son muy eficientes.

El calentador eléctrico de agua gasta el equivalente a 20 focos de 100 vatios.

Aire acondicionado

Se pueden conseguir ahorros ajustando la temperatura de confort entre los 24 a 28 grados centígrados y reduciendo las entradas del aire exterior al recinto.

Aparatos o electrodomésticos “vampiros”

Los electrodomésticos que disponen de “stand by” (en espera) son otro grupo de gran consumo de electricidad.

Se recomienda el uso de regletas con botón de apagado automático para para facilitar el rápido desenchufado de todos estos aparatos con un solo clic.

2B.3.6.2. Eficiencia Energética.

La eficiencia energética está directamente relacionada con la utilización racional de la energía. Existen varios documentos legales (Código Técnico de Edificación, Modificación Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, Actualización de la normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79, Certificación Energética de Edificios CALENER, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética en España, Plan de fomento de las Energías Renovables) puestos en marcha por la Administración para dar respuesta a estos nuevos requerimientos:

- **Optimización de los recursos naturales.**
- **Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.**
- **Disminución de residuos y emisiones.**
- **Disminución de mantenimiento, explotación y uso de los edificios.**
- **Aumento de la calidad de vida de la sociedad.**

La **eficiencia energética** es la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede optimizar implantando una serie de medidas e inversiones. Son muy importantes dos cosas:

Por una parte aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente, de las fuentes alternativas (Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles).

Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible, es decir, aprender a usar eficientemente la energía.

Técnicas de ahorro de energía

Las luces fluorescentes, que usan la cuarta parte de la energía que consumen las incandescentes; el mejor aislamiento en los edificios o los motores de automóvil de bajo consumo son ejemplos de nuevas tecnologías que han influido de forma muy importante en el ahorro de energía. Entre las posibilidades más interesantes de ahorro de energía están:

Cogeneración

Se llama cogeneración de energía a una técnica en la que se aprovecha el calor residual. Por ejemplo utilizar el vapor caliente que sale de una instalación tradicional, como podría ser una turbina de producción de energía eléctrica, para suministrar energía para otros usos. Esta técnica se emplea cada vez más en industrias, hospitales, hoteles y, en general, en instalaciones en las que se produce vapor o calor.

Aislamiento e iluminación de edificios

Se puede ahorrar mucha energía aislando adecuadamente las viviendas, oficinas y edificios que necesitan calefacción o aire acondicionado para mantenerse confortables.

Las inversiones en aislamiento de edificios han demostrado que a la larga son un ahorro económico, pues ahorra mucho gasto de calefacción o aire acondicionado.

La sustitución del alumbrado fluorescente por las nuevas tecnologías de lámparas de bajo consumo y las nuevas lámparas LED implica una inversión inicial. Pero gracias a la reducción del consumo de energía y la mayor vida de estos productos, el período de amortización será inferior al año en la mayoría de los casos.

La automatización de la vivienda, sea una casa aislada o un piso de un inmueble se conoce como **domótica**. Si se trata de edificios no destinados a viviendas, como oficinas o despachos, se llama **inmótica**.

La domótica (‘el hogar inteligente’) es el conjunto de soluciones que, mediante el uso de las técnicas y tecnologías

disponibles (electricidad, electrónica, robótica..) logra una mejor utilización, gestión y control de todos los aspectos relacionados con la vivencia (seguridad, multimedia, encendido/apagado, comunicación, electrodomésticos, etc).

El consumo energético de la vivienda a lo largo de los últimos 20 años se ha duplicado, de ese consumo más del 60% es de climatización, el 20% de agua caliente y el resto se reparte entre electrodomésticos y alumbrado.

Con la tecnología y conocimientos que actualmente poseemos, se puede conseguir un ahorro en climatización entre un 25% y un 50% mejorando la **Eficiencia Energética** de nuestros edificios tanto en la rehabilitación de los viejos como en los de nueva construcción.

2B.3.6.3. Industrias

En los países industriales la industria utiliza entre la cuarta parte y un tercio del total de energía consumido en el país. En los últimos años se ha notado un notable avance en la reducción del consumo de energía por parte de las industrias, con medidas como sustitución de motores antiguos e instalación de dispositivos de arranque de motores, mejoras en las instalaciones de refrigeración (control de temperatura, instalación de sistemas de acumulación de frío..), iluminación (selección del tipo de lámparas, mantenimiento y control de las mismas), etc.

Reciclar las materias primas es una de las maneras más eficaces de ahorrar energía. Aproximadamente las tres cuartas partes de la energía consumida por la industria se usa para extraer y elaborar las materias primas.

2. Técnicas y criterios de ahorro energético

Para ahorrar energía hay que hacer un uso racional de ella. Hay medidas tomadas por los gobiernos y ayuntamientos que nos afectan a todos:

- Inversiones para investigar nuevas fuentes de energías alternativas
- Creación de plantas de reciclaje y recuperación de recursos
- Educar a la población en la necesidad del ahorro energético
- Las prácticas en busca de obtener la mayor eficiencia energética conllevan un aumento de calidad ambiental, y del confort humano, por lo que todos los estamentos de la sociedad estamos implicados en poner en práctica técnicas de ahorro energético.

3. Coste energético en la vivienda

En un hogar medio en España los electrodomésticos que más consumen son por este orden: 25% el frigorífico, 15% calefacción/aire acondicionado y 10% el televisor. Para controlar el consumo y evitar despilfarros eléctricos es necesario un cambio de hábitos.

TEMA 4. CONSUMO ENERGÉTICO

5. Desarrollo Sostenible

Para alcanzar el desarrollo sostenible:

- No pueden consumirse los recursos naturales más rápido de lo que se tarda en encontrar recursos sustitutivos.
- Los recursos renovables no pueden ser explotados a más velocidad que a la que se producen.
- No se pueden generar más residuos de los que somos capaces de neutralizar.

TEMA 4. CONSUMO ENERGÉTICO

2B.3.6.4. Otras medidas

AISLANTES ECOLÓGICOS

1. CORCHO NATURAL
2. AISLAMIENTO CON CELULOSA
3. VIDRIO CELULAR
4. MORTERO ECOLÓGICO

UTILIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

RECICLADO

- Disminuir el volumen de residuos y la contaminación que causan.
- Preservar los recursos naturales.
- Ahorrar energía.
- Ahorrar agua potable
- Ahorrar materias primas.
- Ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo.

LA REGLA DE LAS TRES “R”

Si intentamos seguir la regla de las tres “R” nos ayudará en nuestros hábitos de consumo: Reducir, Reutilizar y Reciclar

- Reducir todo aquello que compramos y consumimos, susceptibles de convertirse rápidamente en residuos.
- Reutilizar consiste en dar a los objetos una “segunda oportunidad” sin necesidad de destruirlas ni deshacernos de ellas. Cuantos más objetos se reutilicen menos basura se producirá, menos contaminación y menos recursos se consumirán.
- Reciclar consiste en usar los materiales una y otra vez introduciéndolos en un nuevo ciclo de vida. Se recicla todo lo que se puede vender para hacer nuevos productos.
 - Materia orgánica (restos de comida, desechos animales...)
 - Papel y cartón (periódicos, revistas, cuadernos...)
 - Vidrio (botellas y envases de vidrio...)
 - Metales (latas de acero y aluminio, plomo, zinc,...)
 - Plásticos (botellas de refresco, y sus tapas, bolsas,...)

OTRAS ACTUACIONES

- No dejar el grifo de agua abierto durante el cepillado o lavado de manos.
- Evitar las más pequeñas pérdidas de agua.
- Cargar la lavadora y el lavavajillas al máximo para hacer el menor número de lavados posible.
- Pensar en lo que queremos antes de abrir el refrigerador y cerrarlo bien.
- Apagar los aparatos de audio y video completamente cuando nadie los utilice.
- Aprovechar al máximo la luz natural y encender las luces sólo cuando se necesiten.
- No calentar excesivamente la casa, hacer que la temperatura sea la adecuada para la actividad de cada habitación.
- Utilizar termostatos en cada una de las habitaciones.

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

1. ¿Cuáles son los elementos más importantes en una Central Térmica? Descríbelos. (2 puntos)
2. Realice una clasificación de los distintos tipos de energía en función de que procedan de recursos renovables o no.
3. Ponga un ejemplo en cada caso de una máquina, dispositivo o aparato cualquiera que realice la conversión energética indicada:
 - a. Eléctrica en luminosa:
 - b. Luminosa en eléctrica:
 - c. Eléctrica en Mecánica:
 - d. Mecánica en eléctrica:
 - e. Eléctrica en térmica:
 - f. Térmica en eléctrica:
 - g. Eléctrica en sonora:
 - h. Sonora en eléctrica:
4. Observa la factura eléctrica que se muestra a continuación y completa la columna correspondiente al Importe:
Facturación por potencia contratada $3,3\text{Kw} \times 2\text{meses} \times 1,39\text{€/Kw}\cdot\text{mes}$
Facturación por consumo $160\text{Kwh} \times 0,08\text{€/Kwh}$
Suma parcial
IVA 16%
Importe Total
5. ¿Por qué es necesario elevar la tensión para el transporte de la energía eléctrica?
6. El sistema de iluminación de una nave industrial dispone de 20 puntos de luz con una potencia total de 6Kw. **Determinar el ahorro en coste energético anual (365 días)**, si las lámparas utilizadas son cambiadas por otras de bajo consumo con una potencia nominal de 40 w cada una.
Datos:
 - Tiempo medio de encendido = 8horas/día
 - Precio Kwh = 0.118 €
 - IVA aplicado 16%
7. Si un motor eléctrico da una potencia útil de 3 CV (caballos de vapor) y sabemos que tiene un rendimiento del 75%, calcula cuál es su potencia eléctrica útil en KW. (1 CV = 736 W)
8. **El aprovechamiento de la luz solar para calentar agua se realiza mediante:**
 - a. Colector plano.
 - b. Placa fotovoltaica.
 - c. Turbinas.
 - d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
9. **En una central hidroeléctrica se transforma la energía potencial del agua acumulada en el embalse en energía mecánica de rotación por la acción de las turbinas, posteriormente esta energía se transforma en energía eléctrica gracias al:**
 - a. Colector.
 - b. Aerogenerador.
 - c. Alternador.

d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

10. Fuentes de energías renovables son:

- a. Biomasa, hidráulica, carbón, nuclear y solar.
- b. Eólica, solar, hidráulica, biomasa y mareomotriz.
- c. Eólica, solar, nuclear, biomasa y mareomotriz.
- d. Biomasa, hidráulica, petróleo, nuclear y solar.

11. El aprovechamiento de la luz solar para generar corriente eléctrica se realiza mediante:

- A. Turbina Pelton.
- B. Colector plano.
- C. Placa fotovoltaica.
- D. Turbina Savonius.

12. La energía eólica, solar, hidráulica, biomasa y mareomotriz son fuentes de energías:

- a. No renovables
- b. Renovables.
- c. Secundarias.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

13. En un reactor de una central nuclear se producen reacciones de:

- a. fusión.
- b. fisión.
- c. fusión y fisión.
- d. adición y sustitución.

14. El aprovechamiento de la energía solar para obtener electricidad se puede realizar mediante:

- a. turbinas.
- b. colector plano.
- c. placas fotovoltaicas.
- d. aerogeneradores.

15. La unidad en que se mide el gasto de energía eléctrica o consumo eléctrico de una vivienda es:

- a. Kilovoltio hora (kVh).
- b. kilovatio hora (kWh).
- c. vatio (W).
- d. caballo de vapor (CV).

16. ¿Qué es una central de biomasa?

- a. Es una instalación industrial diseñada para generar energía eléctrica a partir de recursos biológicos.
- b. Es una instalación industrial diseñada para generar recursos biológicos a partir de energía eléctrica.
- c. Es una instalación industrial diseñada para generar energía eléctrica a partir de carbón.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

17. Los aerogeneradores o máquinas eólicas, se suelen clasificar en:

- a. de eje vertical y eje horizontal.
- b. turbinas Kaplan y Pelton.
- c. heliostato y colectores cilíndrico-parabólicos.
- d. ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

18. La unidad en que se mide la potencia eléctrica contratada para una vivienda es

- a. Kilovatio hora (kVh)

- b. Kilovatio (kW)
- c. Kilovatio hora (kWh)
- d. Voltio (V)

19. Una instalación para generar energía eléctrica a partir de la energía del sol se denomina:

- a. Central nuclear.
- b. Central mareomotriz.
- c. Central termosolar.
- d. Central de biomasa.

20. ¿Qué tipo de energía aprovechan las placas fotovoltaicas?

- a. Eólica.
- b. Mareomotriz.
- c. Solar.
- d. Nuclear.

21. Algunos ejemplos de turbinas hidráulicas son:

- a. Savonius y Darrieus.
- b. Kaplan y Pelton.
- c. Helióstato y colectores cilíndrico
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

22. La unidad en que se mide la energía consumida en una vivienda es:

- a. Kilovoltio hora (kVh)
- b. Kilovatio hora (kWh)
- c. Voltio (V)
- d. Vatio (W)

23. Una instalación industrial diseñada para generar energía eléctrica a partir de la energía de combustibles fósiles se denomina:

- a. Central nuclear
- b. Central solar
- c. Central térmica convencional
- d. Central de biomasa

24. ¿Qué tipo de energía aprovechan las aeroturbinas de eje horizontal?

- a. Eólica
- b. Mareomotriz
- c. Solar
- d. Nuclear

25. En una central hidroeléctrica se transforma la energía potencial del agua acumulada en el embalse en energía mecánica de rotación por la acción de:

- a. turbinas
- b. aerogeneradores.
- c. alternadores.
- d. colectores.

26. El tratamiento de Residuos sólidos Urbanos se lleva a cabo mediante los siguientes procesos:

- a. vertido controlado, incineración, pirólisis y reciclado.
- b. vertido controlado, oxidación-reducción, compostaje y reciclado.
- c. vertido controlado, incineración, compostaje y reciclado.

d. no es correcto ninguna de las afirmaciones anteriores.

27. Las máquinas eólicas que transforman la energía cinética del viento en energía eléctrica se denominan:

- a. aerogeneradores.
- b. turbinas Kaplan y Pelton.
- c. colectores cilíndrico-parabólicos.
- d. helióstatos.

28. El petróleo y el carbón son fuentes de energía:

- a. secundarias.
- b. renovables.
- c. no renovables.
- d. ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

29. Complete el cuadro siguiente:

Tipo de Central		Fuente de Energía	Contaminante o Limpia	Renovable o No Renovable
Centrales Térmicas	De Combustión			
	Central Nuclear			
	Central Termosolar			
	Central Geotérmica			
Central Hidráulica				
Central Solar Fotovoltaica				
Central Eólica				

30. Relaciona las siguientes transformaciones energéticas: (1 punto)

Transformación Energética	Se puede transformar en...
1. Mecánica en eléctrica	Corriente que pasa por un conductor
2. Eléctrica en química	Combustión
3. Eléctrica en térmica	Dinamos y alternadores
4. Química en térmica	Convertidor termoelectrónico
5. Térmica en eléctrica	Batería de coche

31. Expresa la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- a) Fuentes de energía son aquellas causas que pueden generar energía.
- b) Todos los combustibles son fósiles.
- c) En las refinerías se destila el petróleo crudo.
- d) La energía nuclear por fusión es una fuente de energía inagotable.

32. Expresa la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- a) Fuentes de energía son aquellas causas que pueden generar energía.
- b) Todos los combustibles son fósiles.
- c) En las refinerías se destila el petróleo crudo.
- d) La energía nuclear por fusión es una fuente de energía inagotable.

33. Indica si las siguientes afirmaciones son **verdaderas (V)** o **falsas (F)**
- a) Un aerogenerador convierte la energía potencial en eléctrica.
 - a) Un colector solar transforma la energía lumínica del sol en energía térmica.
 - b) Las placas solares fotovoltaicas tienen unos rendimientos mayores al 95%.
 - c) Un parque eólico de 100 aerogeneradores produce grandes cantidades de CO₂.

34. Indica si las siguientes afirmaciones son **verdaderas (V)** o **falsas (F)**.

AFIRMACIONES	V	F
a) La energía potencial es igual a la suma de la energía mecánica más la cinética		
b) El julio y el kilowatio hora son unidades de energía		
c) La energía cinética se puede calcular mediante la fórmula: $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$		
d) Un avión en pleno vuelo tiene energía potencial y cinética		

35. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). AFIRMACIONES	V	F
a) La energía solar, el único impacto ambiental que produce es visual		
b) La energía de la biomasa producida por un tratamiento térmico produce CO ₂		
c) La energía eólica no produce impacto ambiental		
d) La energía procedente de la biomasa y RSU no originan residuos		

36. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). AFIRMACIONES	V	F
a) La fisión nuclear consiste en la unión de dos núcleos de átomos ligeros		
b) Una central nuclear emite CO ₂ como cualquier otra central térmica		
c) La combustión de carbón en una central térmica puede ser causante del efecto invernadero		
d) La lluvia ácida se genera como consecuencia de las emisiones de azufre y otras partículas		

37. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). AFIRMACIONES	V	F
a) Si un móvil aumenta su velocidad, está aumentando su energía cinética.		
b) Una central nuclear contribuye a aumentar el efecto invernadero al emitir CO ₂ .		
c) El kilovatio es una unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades.		
d) Cuando una fuerza F actúa sobre un cuerpo y lo desplaza una distancia L en una dirección que forma un ángulo θ con respecto a la fuerza, se dice que desarrolla un trabajo.		

38. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). AFIRMACIONES	V	F
a) Al arder alcohol, se está produciendo una transformación de energía química en térmica.		
b) El cero absoluto en la escala centígrada tiene un valor de +273 °C.		
c) La energía solar puede ser aprovechada fundamentalmente de dos formas: térmica y fotovoltaica.		
d) A la escisión del núcleo de un átomo mediante bombardeo de partículas se le denomina fusión nuclear.		

39. Indica si las siguientes afirmaciones son **verdaderas (V)** o **falsas (F)**. AFIRMACIONES

- a) La energía generada o consumida se puede medir en kW.
- b) Para transformar la energía solar en energía térmica se pueden usar colectores solares.

- c) En las centrales nucleares, las partículas encargadas de mantener una reacción nuclear por fisión son los protones.
- d) Para aprovechar la energía de las mareas, los lugares idóneos son las zonas marinas donde hay grandes oleajes.

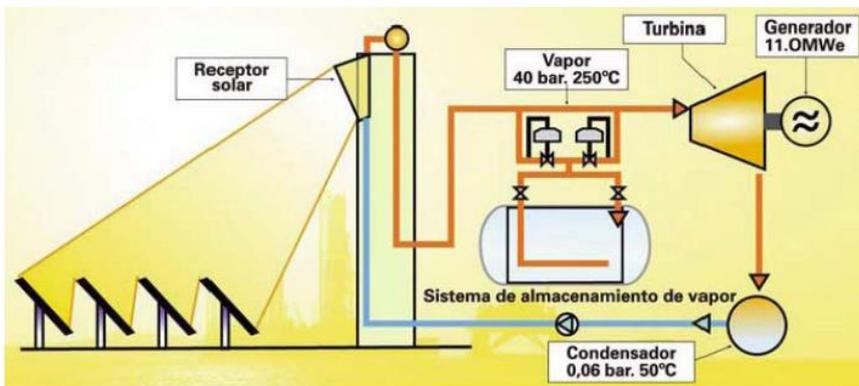
40. Indica de las siguientes expresiones cuáles son verdaderas (V) y cuáles falsas (F).

- a) La potencia es la cantidad de calor encerrada en los combustibles medida en kilovatios en el Sistema Internacional.
- b) La energía maremotriz se define como la energía aplicada a las máquinas marítimas.
- c) La energía solar se aprovecha fundamentalmente de dos formas: térmica y fotovoltaica.
- d) Una de las grandes ventajas de la energía eólica es que no presenta ningún impacto sobre el medio ambiente.

41. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- a) La energía cinética que posee un cuerpo se puede medir en kW·h.
- b) Una de las desventajas de la energía eólica es que genera residuos que pueden afectar al medio ambiente.
- c) Una central fotovoltaica es una instalación donde se aprovecha la radiación luminosa para calentar un fluido para transformarlo en vapor y, posteriormente, convertirlo en energía eléctrica.
- d) El compostaje es una técnica que se aplica para tratar los Residuos Sólidos Urbanos.

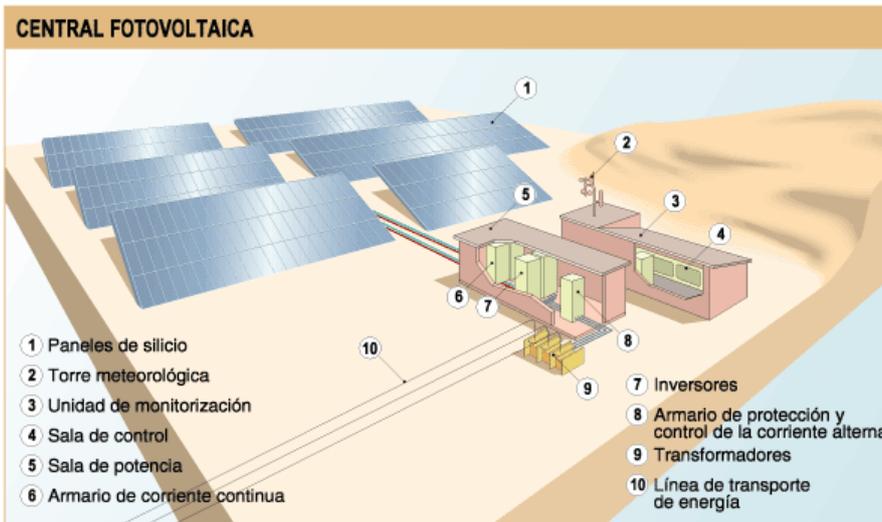
42. Recursos energéticos. El esquema siguiente representa una central termosolar de torre central. Describe el sistema: observa la figura y explica el funcionamiento de la central.



43. Recursos energéticos. Conteste a las siguientes cuestiones:

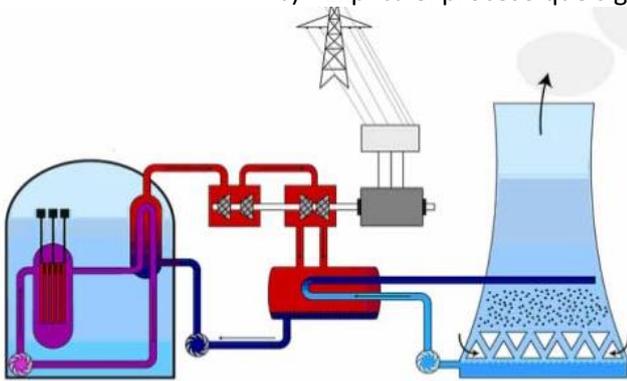
- a. ¿Qué “elemento” se utiliza como combustible para obtener la energía en las Centrales Nucleares?
- b. ¿Cómo se denomina la energía procedente del flujo calorífico de la tierra?
- c. Cita cinco fuentes de energía que se utilicen para producir electricidad.
- d. La transformación parcial de la energía luminosa en energía eléctrica se denomina efecto

44. Recursos energéticos. Dado el esquema de central fotovoltaica explica el funcionamiento de la misma.



45. Recursos energéticos.

- a) ¿Qué tipo de central eléctrica representa el siguiente esquema?
 b) Explica el proceso que sigue para producir electricidad.



46. Describa la fuente de energía e indique el tipo de fuente (renovable o no renovable) de las siguientes formas de energía.

Forma de energía	Describe la fuente de energía	Tipo de fuente de energía (Renovable o no renovable)
Energía hidroeléctrica		
Energía geotérmica		
Energía fotovoltaica		
Energía nuclear		
Energía maremotriz		

47. Recursos energéticos.

Una central eléctrica genera una potencia en su alternador de 50.000 W. Calcula:

- a. La intensidad que circula por los cables de salida del alternador si el voltaje es de 250V.

- b. La intensidad que circula por los cables del transporte si el voltaje se ha elevado mediante un transformador hasta los 100.000V.
- c. La potencia disipada en ambos casos por los cables si la resistencia de éstos es de 4Ω

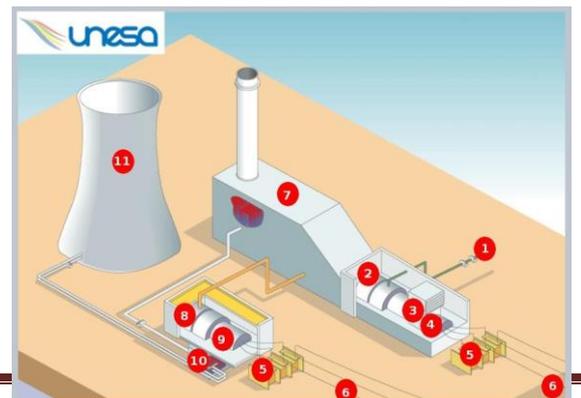
48. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (1 punto) AFIRMACIONES

- a) La biomasa se define como la energía que se puede obtener de los compuestos orgánicos formados por procesos naturales.
- b) Actualmente, en las centrales nucleares, se produce energía gracias a la fusión nuclear.
- c) Una central termoeléctrica es una instalación donde se produce energía renovable.
- d) La potencia que genera una central eléctrica se puede medir en MW.

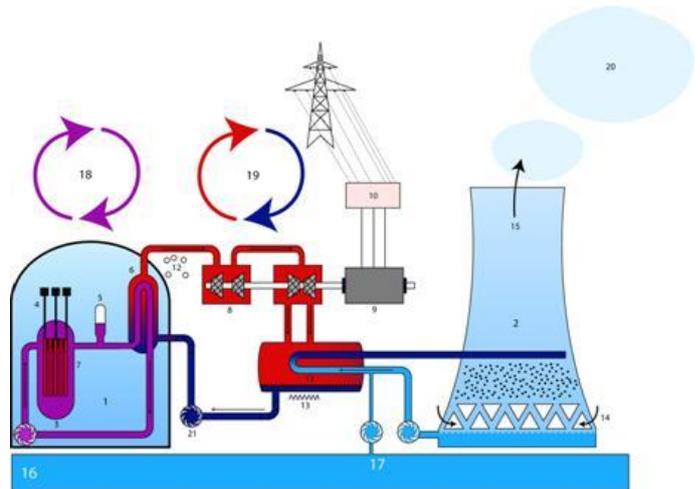
OTROS EJERCICIOS

BLOQUE 2. FUENTES ENERGÉTICAS

1. Indica las transformaciones energeticas que se producen para transformar la energia hidraulica en electrica.
2. Aspectos a tener en cuenta para instalar una central hidroelectrica.
3. Haz un esquema en el que se indiquen las partes principales de una central hidraulica.
4. Que modificaciones deben hacerse a la corriente electrica generada para su posterior transporte?
5. Cuando se produce una reaccion nuclear, .la masa del combustible aumentara, disminuira o sera la misma al final del proceso? Razonalo.
6. Que papel tienen las barras de cadmio en un reactor nuclear? Razona por que se introducen en el seno del reactor para parar la central.
7. Crees razonable tirar los residuos nucleares al espacio mediante cohetes? .Ves algun inconveniente en ello?
8. De donde procede la energia nuclear?.
9. En que consiste una reaccion en cadena y para que se utiliza?
10. Por que no se utilizan las reacciones de fusion para obtener energia?
11. Explica como puede obtenerse energia electrica a partir de reacciones de fisión
12. Enumera y explica las partes principales de un reactor nuclear
13. Impacto ambiental de una central nuclear
14. Que usos tiene la energia nuclear en medicina?
15. Uno de los metodos usados en el tratamiento de R.S.U. de los siguientes no es correcto: a) Pirolisis b) Compostaje c) Vertido d) Incineracion
16. Explica que diferencias existen entre el bioalcohol, el biogas y el biodiesel
17. Los RSU pueden ser sometidos a varios tipos de tratamientos, nombralos e indica, a tu juicio, .cual presenta mas inconvenientes y cual menos? Justifica tu respuesta?
18. Indica que es la energia geotermica y que condiciones deben darse para que se pueda aprovechar.
19. Cual es el gradiente de temperatura "normal" cuando vamos hacia el interior de la tierra.
20. Nombra tres manifestaciones superficiales que indiquen la posible existencia de un yacimiento geotermico.
21. Explica que es un yacimiento geotermico y nombra tres lugares en los que existan esos yacimientos y se esten aprovechando.
22. Cuales son las aplicaciones principales de la energia geotermica?
23. Enumera dos ventajas y dos inconvenientes del uso de la energia geotermica.
24. Indica cuales son las formas para obtener energia de los oceanos.
25. La energia mareomotriz aprovecha las variaciones de la marea. .Que efectos son los que dan lugar a estas variaciones? Las mareas son iguales en todos los lugares del planeta?
26. En una central mareomotriz, .se aprovecha la pleamar o la bajamar?. Justifica tu respuesta.
27. Indica cuales son las aplicaciones principales de la energia mareomotermica.
28. Explica las diferencias entre un sistema captador de olas activo y uno pasivo.
29. Que aspectos de una ola se pueden aprovechar para obtener energia?
30. Haz una tabla en la que aparezcan dos ventajas y dos desventajas de cada una de las formas de aprovechar la energia de los oceanos.
31. Indica al menos un ejemplo de formas de obtener energía eléctrica a partir de energía radiante o lumínica, térmica, mecánica y química. ¿Y para transformar esta energía eléctrica en las anteriores?
32. Enumera las consecuencias medioambientales y socioeconómicas que implica el uso de combustibles fósiles para la producción de energía.
33. Describe el funcionamiento de una Central Eléctrica de Ciclo Combinado como la de la imagen, señala sus elementos y



- enumera cuáles son las ventajas e inconvenientes del gas natural respecto a otros combustibles fósiles.
34. Haz una lista con medidas encaminadas al ahorro y eficiencia energética en las viviendas indicando cualitativamente su efectividad.
 35. Clasificación de los carbones minerales según su poder calorífico. ¿Cuál es el de mayor interés industrial y por qué?
 36. ¿Cuál es el carbón con mayor interés industrial? ¿Por qué?
 37. En la energía nuclear de fusión, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de confinamiento? Describe los tipos y tecnologías utilizadas.
 38. ¿Qué es el coque metalúrgico? ¿Cómo se obtiene y para qué se utiliza?
 39. ¿Qué proceso se lleva a cabo en las refinerías de petróleo y qué productos se obtienen?
 40. Cuáles son las ventajas e inconvenientes del gas natural respecto a otros combustibles fósiles.
 41. Enumera las consecuencias medioambientales y socioeconómicas que implica el uso de combustibles fósiles.
 42. Describe el funcionamiento de una Central Eléctrica de Ciclo Combinado
 43. Explica brevemente cómo se originan los distintos combustibles fósiles.
 44. Cuáles son las ventajas e inconvenientes del gas natural respecto a otros combustibles fósiles.
 45. Enumera las consecuencias medioambientales y socioeconómicas que implica el uso de combustibles fósiles.
 46. Describe el funcionamiento de una Central Eléctrica de Ciclo Combinado y señala sus elementos.
 47. A qué se denomina ciclo del combustible nuclear.
 48. ¿Qué relación permite determinar la energía que se produce debido a la pérdida de masa en una reacción? Calcula la energía que se desprende cuando se pierde una unidad de masa atómica ($1u = 1g/N_A$) en MeV ($1MeV = 1,602 \cdot 10^{-13}J$)
 49. ¿A qué tipo de central eléctrica corresponde el siguiente esquema? Nombra sus elementos y describe su funcionamiento.
 50. Ventajas e inconvenientes de las centrales nucleares de fisión.



Bloque 3. Materiales

Estado natural, características, obtención y transformación de los materiales más utilizados en el ámbito industrial.

Aplicaciones y propiedades más relevantes de estos materiales.

Impacto ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de los materiales.

Estructura interna y propiedades de los materiales. Técnicas de modificación de las propiedades. Oxidación y corrosión. Tratamientos superficiales.

Distintos procedimientos de ensayo y medida de materiales.

Procedimientos de reciclaje de materiales, importancia económica.

Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.



CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.

Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Bloque 3. Materiales

2010

1. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Cianuración, Caja de velocidades, Efecto Joule, Golpe de ariete, **Polietileno**

Variación brusca de presión en una tubería, por encima o debajo de la presión normal	
Fenómeno por el cual la energía eléctrica se transforma en calor cuando la corriente eléctrica atraviesa un conductor	
Tratamiento termoquímico que consiste en aumentar la cantidad de carbono y nitrógeno presentes en la capa superficial del acero	
Plástico sintético termoplástico derivado del etileno	
Tren compuesto de engranajes en vehículos y máquinas herramientas para variar la velocidad de movimiento	

2. Explica en qué consiste el desarrollo sostenible y comenta el impacto producido por la obtención, transformación y deshecho de materiales.

2011

3. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Sistema operativo, **cobre**, soldadura, **acero**, **aglomerado**.

Metal de color rojizo, de conductividad eléctrica y térmica muy elevada, dúctil y maleable.	
Aleación de hierro y carbono donde el contenido en carbono oscila entre el 0,1 y el 1,76%, y puede contener en su composición otros elementos.	
Material compuesto de virutas de madera mezcladas con resinas adhesivas resistentes al agua que solidifican en caliente por efecto de la presión.	
Conjunto de programas de computación destinados a realizar tareas entre las que destaca la gestión de los procesos básicos de un sistema informático y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.	
Unión estable de dos piezas o de dos partes de una misma pieza, que se obtiene por aplicación de calor.	

4. Define las siguientes propiedades mecánicas de los materiales: Plasticidad , fragilidad , maleabilidad , dureza

2012

5. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Aluminio**, pasador, **escoria**, torno, **árbol**.

Herramienta que permite fabricar piezas de revolución, es decir cuya sección transversal tiene forma circular	
Elemento de máquina, cilíndrico o no, sobre el que se montan diferentes piezas mecánicas y es capaz de transmitir momentos torsores	
Material de color plateado, muy blando de baja densidad, alta conductividad eléctrica y muy dúctil y maleable. Se utiliza para fabricar cables y útiles de cocina.	
Pieza de forma cilíndrica y alargada que se utiliza como elemento de sujeción y para hacer solidarias dos piezas	
Restos de ganga no aprovechable que flotan por encima del producto del alto horno	

6. Entre los tableros manufacturados como son; el contrachapado el aglomerado y el tablero de fibra DM describe brevemente su composición. Cita alguna ventaja e inconveniente del uso de estos frente a los tableros naturales.

2013

2014

7. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Ductibilidad, elasticidad, troquelado, cogeneración, contrachapado**

Sistema utilizado por algunas industrias para obtener energía eléctrica a partir de energía térmica generada en sus instalaciones.

Tablero formado por finas planchas de madera unidas entre sí mediante cola y dispuestas de modo que las vetas de sus sucesivas planchas forman ángulo recto

La propiedad de algunos materiales para recuperar su forma inicial tras desaparecer la causa que los deformaba.

Separación de una pequeña pieza a partir de una lámina de material delgado que es perforada al caer sobre ella una prensa. Se usa por ejemplo para la obtención de arandelas

Es la capacidad de un material para deformarse plásticamente frente a esfuerzos de tracción convirtiéndose en hilos.

8. Explica la problemática actual del vertido de residuos y cómo realizar el proceso de reciclaje de los materiales básicos

2015

9. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Hierro dulce, Escoria, Magnetita, Fundición, Acero**

Material de desecho que se produce en algunos procesos metalúrgicos	
Material férrico cuyo contenido en C se encuentra entre el 0'1% y el 1'76% y que puede contener otros metales en su composición	
Material de origen férrico cuyo contenido en C es menor del 0,1%	
Mineral formado por una mezcla de óxidos de hierro, utilizado como mena para la obtención de materiales férricos	
Material férrico obtenido directamente del alto horno cuyo contenido en C oscila entre el 1'76% y el 6'67%	

10. a) Clasifica y define los diferentes tipos de plásticos en función de su comportamiento frente a la temperatura. Pon al menos 3 ejemplos de cada tipo indicando alguna aplicación.

2016

11. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Dureza, Ductilidad, Plasticidad, Fatiga, Tenacidad.**

Mide la capacidad del material para ser trabajado bajo la influencia de esfuerzos variables.	
Es la capacidad de un material para estirarse en hilos.	
Es la resistencia de un material a ser penetrado o rayado por otro.	
Es la capacidad de un material de soportar esfuerzos e impactos (golpes) sin romperse.	
Es la capacidad de un material de deformarse de manera permanente sin llegar a romperse.	

2017

12. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: piquera, **tablero DM**, **elasticidad**, **bronce**, placa base.

Tarjeta impresa a la que se conectan los componentes que constituyen el ordenador

Capacidad de algunos materiales para recobrar su forma y dimensiones primitivas cuando cesa el esfuerzo que les había deformado

Lugar por donde sale el hierro fundido denominado arrabio

Constituido por fibras molidas de madera que se unen entre sí

Metal compuesto por una aleación de cobre y estaño

Tarjeta impresa a la que se conectan los componentes que constituyen el ordenador	
Capacidad de algunos materiales para recobrar su forma y dimensiones primitivas cuando cesa el esfuerzo que les había deformado	
Lugar por donde sale el hierro fundido denominado arrabio	
Constituido por fibras molidas de madera que se unen entre sí	
Metal compuesto por una aleación de cobre y estaño	

Bloque 3. Materiales

3A. Resumen

Fuentes: IES Zaframagón. Departamento de Tecnología- www.tecnosalva.com, I.E.S. Villalba Hervás y otros.

Esquema de contenidos

- 3A.1. Materia prima y materiales
- 3A.2. Los principales materiales
- 3A.3. LA MADERA
 - 3A.3.1. LA MADERA Y SUS DERIVADOS
 - 3A.3.2. CLASIFICACIÓN
 - 3A.3.2.1 Maderas naturales
 - 3A.3.2.2. Maderas artificiales
 - 1. AGLOMERADOS O CONGLOMERADOS
 - 2. CHAPADOS
 - 3. CONTRACHAPADOS
 - 4. TABLEROS DE FIBRA
 - 3A.3.2.3. Otros derivados de la madera
 - 1. EL CORCHO
 - 2. EL PAPEL
- 3A.4. LAS FIBRAS TEXTILES
 - 3A.4.1. Fibras textiles naturales
 - A) *Fibras de origen animal.*
 - B) *Fibras vegetales.*
 - C) *Fibras de origen mineral.*
- 3A.5. LOS PLÁSTICOS
 - 3A.5.1. Termoplásticos.
 - Polietileno de alta densidad.
 - Polietileno de bajo densidad.
 - Polipropileno.
 - Cloruro de polivinilo (PVC).
 - Acrílicos (plexiglás o metacrilato)
 - Nailón
 - Poliestireno.
 - 3A.5.2. Plásticos Termoestables.
 - Baquelita
 - Urea-formaldehido.
 - Melamina-formaldeído.
 - Resina poliéster
- 3A.6. LOS METALES
 - 3A.6.1. METALES FÉRRICOS
 - Hierro
 - Acero
 - Fundición
 - 3A.6.2. METALES NO FÉRRICOS
 - Cobre.
 - Aluminio
 - Cinc
 - Estaño

3A.6.2.1 Aleaciones

Bronce.

Latón.

Hojalata.

3A.7. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

3A.7.1. PROPIEDADES QUIMICAS

1. Estabilidad química

2. Oxidación

3. Corrosión

3A.7.2. PROPIEDADES FISICAS

1. Densidad

2. Peso específico

3. Resistencia eléctrica

4. Propiedades ópticas

3A.7.3. PROPIEDADES TÉRMICAS

1. Dilatación térmica o dilatabilidad

2. Calor específico (C_e)

3. Temperatura de fusión

4. Conductividad térmica (K)

5. Calor latente de fusión

3A.7.4. PROPIEDADES MAGNÉTICAS

1. Materiales diamagnéticos

2. Materiales paramagnéticos

3. Materiales ferromagnéticos

3A.7.5. PROPIEDADES MECÁNICAS

1. Elasticidad

2. Plasticidad

3. Resistencia a la fluencia: Indica la fuerza para la que un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo

4. Resistencia a la tracción o resistencia última: Indica la fuerza para la que un material se rompe

5. Resistencia a la torsión: Fuerza torosa que indica la rotura de un material

6. Resistencia a la fatiga

7. Dureza

8. Fragilidad

9. Tenacidad

10. Resiliencia o resistencia al choque

11. Ductilidad

12. Maleabilidad

13. Maquinabilidad

14. Moldeabilidad: Facilidad de un material para ser conformado por fundición o moldeo
Materiales de uso técnico

3A.8. ESFUERZOS A LOS QUE PUEDE ESTAR SOMETIDO UN MATERIAL

3A.9. ENSAYOS

3A. ESQUEMAS

Bloque 3. Materiales

3A. Resumen

3A.1. Materia prima y materiales

Materia prima: son las sustancias que se extraen directamente de la naturaleza. Tenemos animales (la seda, pieles, etc) vegetales (madera, corcho, algodón, etc) y minerales (arcilla, arena, mármol, etc.)

Los materiales: Son las materias primas transformadas mediante procesos físicos y/o químicos, que son utilizados para fabricar productos. Ejemplo de Materiales son los tableros de madera, el plástico, láminas de metal, etc.

Los **productos tecnológicos** son ya los objetos construidos para satisfacer las necesidades del ser humano. Una mesa, una viga, un vestido, etc.

El **proceso** sería: primero se extrae la materia prima, posteriormente se convierte en un material, y con los materiales construimos el producto tecnológico.

3A.2. Los principales materiales

Materiales Cerámicos: se obtienen moldeando la arcilla y sometiéndola después a un proceso de cocción a altas temperaturas. Son ejemplos la cerámica y la porcelana.

Materiales Plásticos: se obtienen a partir del petróleo, el gas natural, las materias vegetales (como la celulosa) y las proteínas animales. El celofán, el PVC y el caucho son plásticos. Puedes saber más sobre los plásticos en este enlace: [Los Plásticos](#).

Materiales Metálicos : se obtienen de los minerales que forman parte de las rocas. Son metales el hierro, el acero, el cobre, el plomo, el estaño y el aluminio, entre otros muchos. Puedes saber más sobre los materiales metálicos en este enlace: [Los Metales](#).

Maderas : se obtienen de la parte leñosa de los árboles. El abeto, el pino y el castaño, entre otros, son especies arbóreas aprovechables que existen en la naturaleza. Puedes saber más sobre la madera en este enlace: [La Madera](#).

Materiales Textiles: algunos se obtienen de materias primas naturales como la lana, el algodón y la seda; otros, como el nailon y la lycra son materiales plásticos.

Materiales Pétreos: se extraen de las rocas en diferentes formas, desde grandes bloques hasta arenillas. Algunos materiales pétreos son el mármol, la pizarra, el vidrio o el yeso.

3A.3. LA MADERA

3A.3.1. LA MADERA Y SUS DERIVADOS

Por madera entendemos aquella sustancia fibrosa y dura que situada debajo de la corteza forma el cuerpo de los árboles. Desde los inicios de la civilización humana la madera fue utilizada como elemento esencial en la construcción dado que constituye un material idóneo para los más variados usos. Y a pesar de que actualmente otros materiales se usan en el arte constructivo, la madera no ha sido desplazada de su lugar preeminente.

La madera, como el resto de los seres vivos, se compone de innumerables células microscópicas más simples en las maderas blandas que en las duras.

Si efectuamos un corte transversal a un árbol, podremos observar cual es la estructura de la madera:

- La **corteza:** constituye la capa que envuelve al árbol, protegiéndolo de los agentes atmosféricos.
- El **cambium:** es la capa constituida por células de paredes muy delgadas que se transforman por división en nuevas células. De esta forma el cambium tiene la misión de engranar madera, dando lugar al crecimiento y desarrollo del árbol.

- La **albura**: es la madera recién formada que posee más savia que la madera ya hecha. Con el tiempo se transformará de en madera ya hecha.
- El **duramen**: es la madera ya hecha, dura y consistente, producto de la transformación de la albura.
- Los **anillos anulares**: aparecen todos los años: en la primavera, cuando sube la savia y en otoño cuando baja.
- La **médula**: es la parte central que forma un cilindro en el eje del árbol. Constituye la parte más vieja.

3A.3.2. CLASIFICACIÓN

Las maderas se pueden clasificar en maderas Naturales y artificiales:

3A.3.2.1 Maderas naturales

Existen muchos tipos de madera puesto que existen muchos clases de árboles. Las maderas se clasifican según del árbol del que se obtienen:

- Maderas blandas: proceden de árboles de hoja perenne, de tipo resinoso. Se pueden trabajar con facilidad. Ejemplos de maderas blandas son: cedro, abeto, pino, etc.
- Maderas duras: árboles de hoja caduca. Son duras, compactas y coloreadas. Tienen vasos largos y continuos a lo largo del tronco. Ejemplos de maderas duras son: fresno, haya, olmo, encina, castaño, roble, nogal, caoba,..

Es necesario hacer una observación respecto a la clasificación anterior, pues dicha clasificación es puramente biológica, con independencia de su dureza. Así, muchas maderas blandas son más duras que las llamadas maderas duras.

Ejemplos de maderas duras:

- **Fresno**: color crema muy claro, flexible y muy resistente a los golpes. Se trabaja con facilidad. Se suele usar para fabricar equipos de deporte, mangos de utensilios..
- El **Haya**: color pardo pálido con manchas marrones. Madera bastante pesada y dura, difícil de trabajar. Se suele emplear para fabricar utensilios de cocina, juguetes para niños, mangos de algunas sierras...
- El **Roble**: Tiene un color pardoamarillento que con el tiempo cambia a pardo intenso. Dura, fuerte, resistente al agua y muy duradera. Se emplea en construcciones navales, mobiliario de calidad, tonelería, puertas y parqueté...
- La **caoba**: color marrón-rojizo muy apreciada en mobiliario de lujo.
- El **nogal**: color bronce, marrón, fuerte y fácil de trabajar. Se emplea sobre todo en la fabricación de muebles.

Ejemplos de maderas blandas:

- **Pino silvestre**: color varia de amarillento pálido a un pardo rojizo. Se utiliza en las obras de construcción (estructuras, entarimados, ventanas, puertas) y también en mobiliario diverso.
- **Chopo**: madera blanda y ligera, se trabaja con facilidad. Se utiliza para hacer cerillas, cajas de embalaje, interiores de muebles, etc.

3A.3.2.2. Maderas artificiales

1. AGLOMERADOS O CONGLOMERADOS

Se componen de:

1. Virutas planas y delgadas, que se obtienen generalmente de desechos de maderas comerciales.
2. Colas termoestables.

Ofrecen las siguientes ventajas:

- Son más económicos que la madera.
- Las piezas obtenidas son muy grandes.
- Son más fáciles de trabajar ya que tienen una dureza mediana.
- No se deforman con el calor ni la humedad.

Se usan en edificación, revestimientos de techos, puertas, muebles, etc. También pueden estar recubiertos con chapas de maderas de calidad para dar al tablero el acabado de estas.

2. CHAPADOS

Están formados por una base de madera ordinaria, pero de suficiente calidad, sobre la que se encola una lámina delgada de otra madera de mayor calidad y que posee atractivos dibujos del veteado. Esto permite la utilización más económica de las maderas caras. Los árboles más usados para obtener chapas son el fresno, el olmo, la caoba y el nogal.

3. CONTRACHAPADOS

Se fabrican con tres capas o chapas finas de madera (o un número impar de ellas), unidas entre sí con cola.

Las chapas se colocan de manera que las fibras sigan direcciones alternas. Se hace así para conseguir que las láminas tengan la misma resistencia en las dos direcciones y no se combe o raje.

Otra ventaja que ofrece es poder obtener láminas más grandes que las maderas naturales, y en una gran variedad de grosores.

En ocasiones pueden estar recubiertas con una última chapa de madera más decorativa (o cara) o con recubrimientos plásticos.

4. TABLEROS DE FIBRA

Se emplean maderas de coníferas reducidas a fibras, que se conforman en placas, a altas presiones, empleando resinas de colas no contaminantes. Estos tableros son más inalterables y resistentes que el resto, son baratos y no varían de dimensiones una vez trabajados.

Un tablero **DM** es un aglomerado elaborado con fibras de madera (**que** previamente se han desfibrado y eliminado la lignina **que** poseían) aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor, en seco, hasta alcanzar una densidad media.

3A.3.2.3. Otros derivados de la madera

1. EL CORCHO

Se obtiene de la corteza del alcornoque, que debe tener una edad superior a los 25 años para poder ser explotado. La corteza se arranca, cada 10 años aproximadamente, se somete a un proceso de desecación y posteriormente se cuece,

El corcho ofrece, entre los materiales de origen natural, una serie de propiedades que le hacen ser peculiar:

- Baja densidad, que le permite flotar en el agua.
- Buen aislante térmico y acústico.
- Elástico, impermeable, blando, compresible y fácil de pegar.

Debido a sus propiedades se utiliza en la fabricación de tapones de botellas, flotadores, embalajes, juntas, calzado, artículos de decoración, recubrimiento de paredes y suelos, etc.

2. EL PAPEL

El papel es una masa formada por materias fibrosas, que son maceradas y blanqueadas (a menudo con otros aditivos) y formando hojas finas. La palabra se deriva de la palabra latina <<papiro>> que significa caña.

El papel es uno de los materiales más usados en la sociedad industrial. Entre otros usos, encontramos: edición de libros y periódicos, aseo personal o como contenedor de alimentos. La tecnología no ha encontrado, hasta el momento, ningún material tan económico, ligero y resistente como el papel y que pueda sustituirlo en algunas de sus aplicaciones.

Para obtener papel se emplean materias de carácter fibroso y origen vegetal, es decir, elementos constituidos por las fibras que existen en los tejidos vegetales.

Las principales materias fibrosas empleadas en la fabricación del papel son:

- La **pasta mecánica de la madera**, que se obtiene desmenuzando en partículas muy finas la madera, mediante el uso de máquinas denominadas desfibradoras.
- La **celulosa**. Se obtiene de la madera mediante un tratamiento químico que elimina prácticamente toda la lignina de la madera y no altera la celulosa.

De manera muy simplificada, en la obtención del papel a partir de la madera se sigue el siguiente proceso:

1. Se produce la fibra. A los troncos de madera se les quita la corteza y se los somete a uno de los dos procesos

siguientes:

- Un proceso mecánico (pasta mecánica de la madera).
- Un Proceso químico (celulosa)

Estos procesos se pueden realizar antes de llegar a las industrias papeleras.

2- La dilución de la pasta de papel en una cantidad de agua importante

3.-Formación de la hoja. La pasta de papel diluida se envía hacia una máquina papelerera que se denomina mesa y que está formada por una tela metálica. La mayor parte del agua se cuela a través de las mallas de tela metálica; las fibras y los otros componentes quedan retenidos en la superficie de la tela.

4- Prensado de la hoja. La hoja se extiende sobre un fieltro de lana y pasa entre dos rodillos de una prensa. Los rodillos la comprimen y una parte de la humedad que todavía contiene pasa al fieltro.

5- Secado. La hoja se introduce en una sección de secado formada por un número elevado de cilindros secadores.

Al final de la sección de secado sale en forma de banda seca, que es enrollada posteriormente en bobinas.

El papel reciclado es un papel que se fabrica utilizando el papel usado por el consumidor, del que se recupera la fibra de celulosa. Esto supone utilizar menos recursos naturales y un considerable ahorro. En el proceso de reciclado no se agrega ningún producto químico perjudicial para el medio ambiente. Para separar la tinta se utilizan productos biodegradables.

Los papeles reciclados se caracterizan por su blancura natural, ya que no tienen blanqueadores químicos como los papeles tradicionales.

3A.4. LAS FIBRAS TEXTILES

Consideramos como fibras textiles los materiales que tienen una estructura filamentososa, es decir, tienen gran longitud con relación a su tamaño, y ofrecen la posibilidad de ser hiladas y tejidas.

Las aplicaciones de las fibras textiles son muy amplias y diversas. Son la materia prima para la elaboración de hilos y tejidos y también se utilizan en diversos campos industriales: cuerdas y cables, lonas, carpas, fibra de vidrio, mallas metálicas para aislar cables coaxiales, etc.

Existe una gran variedad de fibras textiles. Para el estudio de las mismas seguiremos una clasificación basada en su procedencia y grado de transformación.

Un filamento de seda es más resistente que un filamento de acero del mismo diámetro.

3A.4.1. Fibras textiles naturales

Según la procedencia de las materias primas las fibras textiles pueden ser: animales, vegetales y minerales.

A) Fibras de origen animal.

Las más comunes son:

- **Lana:** se da el nombre de lana al pelo que recubre el cuerpo de algunos animales
- como la oveja.
- **Seda:** Es elaborada por la larva de ciertos insectos cuando pasa a la fase de crisálida.
- **Cuero:** Se conoce como cuero al pellejo de un animal al que se le ha sometido al proceso de curtido. El cuero no es propiamente una fibra textil, por no tener una estructura filamentososa. La incluimos aquí por estar formada por las fibras naturales que forman la piel. Existen diversos tipos de cuero, entre los más comunes encontramos:
 - *Charol:* Cuero de becerro, cuya parte superior ha sido impregnada con aceite de linaza mezclado con negro de humo.
 - *Ante:* Cuero de corzo y ciervo, curtido con grasa.
 - *Gamuza:* Pieles de oveja y camello curtidas con grasa y que tienen una superficie aterciopelada.

B) Fibras vegetales.

Se pueden obtener fibras textiles vegetales de las partes de las plantas. Así:

- De la semilla: el algodón
- Del tallo: el lino, cáñamo y yute

- De la hoja: el esparto y pita.

C) Fibras de origen mineral.

Se obtienen de minerales de estructura fibrosa. Sólo el amianto, por ser incombustible, se utiliza como fibra textil.

Dentro de las fibras textiles de origen minera podemos incluir algunas que se obtienen por transformación de minerales:

- La **fibra de vidrio**. Es buen aislante térmico, eléctrico y acústico. También es incombustible y resistente a la luz y a los ácidos.
- **Fibras metálicas**. Con algunos metales se pueden obtener hilos finísimos y continuos, con distintas aplicaciones:
 - Plata y oro, decoración de telas (trajes de culto religioso, regionales y de toreros).
 - Cobre, mallas para cables coaxiales (TV).
 - Acero, neumáticos de automóviles o en las «almas» de los cables.

3A.5. LOS PLÁSTICOS

La utilización de los plásticos para fabricar objetos es uno de los hitos tecnológicos del siglo XX. Ha supuesto una gran modificación de algunos procesos de fabricación industrial y ha desplazado a algunos metales y maderas de muchas de sus aplicaciones.

Genéricamente llamamos plásticos a todos los materiales sintéticos, moldeables mediante presión y el calor, que están constituidos por moléculas compuestas por átomos de carbono e hidrogeno unidas en largas cadenas, formando macromoléculas. Este proceso de unión de muchas moléculas en otras más grandes se denomina **polimerización**. La gran mayoría de los plásticos usados hoy se consiguen a partir de derivados del petróleo.

Los plásticos se clasifican en dos grandes grupos: **plásticos termoplásticos** y **plásticos termoestables**.

3A.5.1. Termoplásticos.

Son aquellos cuyo proceso de ablandamiento y conformación se puede repetir tantas veces como se desee. A continuación se detallan algunos de los plásticos termoplásticos más usados:

Polietileno de alta densidad.

Es un plástico rígido, fuerte y resistente, incoloro, inodoro, que se ablanda entre los 120 y 130°C, resistente a los ataques químicos. Se utiliza para fabricar envases de distintos tipos, piezas de fontanería, tuberías flexibles, contenedores de basura, cubetas, etc

Polietileno de baja densidad.

Es más blando y flexible que el de alta densidad, incoloro, inodoro, y que se ablanda a partir de los 85°C Es un buen aislante. Es el más usado. Se utiliza para fabricar bolsas, tuberías flexibles, aislantes para conductores eléctricos, algunos impermeables, recipientes domésticos (barreños cubitos hielo, cubos...) y otros productos que requieren flexibilidad.

Polipropileno.

Es más resistente y rígido que el polietileno de alta densidad y se ablanda a una temperatura más elevada (150°C). Es muy resistente a los golpes aunque tiene poca densidad y se puede doblar muy fácilmente y muchas veces sin romperse. Se utiliza para fabricar muebles de jardín, juguetes, piezas y elementos de instalaciones de fontanería, envases, cascos protectores y otros elementos que requieren resistencia y ligereza.

Cloruro de polivinilo (PVC).

Duro, ligero, resiste bien las sustancias químicas, aislante de la electricidad. Se utiliza para fabricar recipientes alimenticios, aislantes de conductores eléctricos, material de construcción: tuberías, canalones, ventanas, perfiles, maletas, gomas de agua, etc.

Acrílicos (plexiglás o metacrilato)

Transparente u opaco, se puede teñir, frágil, buen aislante eléctrico, se raya con facilidad, temperatura de ablandamiento

165 °C. Se utiliza para fabricar letreros, paneles luminosos, gafas protectoras, pilotos de luz de automóvil, etc.

Nailón

Hay muchos tipos. Los más conocidos se presentan en forma de fibra. Duro, resistente a los productos químicos y al desgaste. Se emplea para la fabricación de ropa, alfombras, cepillos y cuerdas. También se usa en ingeniería para fabricar ruedas dentadas, y piezas móviles.

Poliestireno.

Sus formas de presentación más usuales son la laminar transparente o translúcida y la esponjosa aligerada. Es frágil de poca densidad. La forma esponjosa, conocida como poliestireno expandido, es blanda y tiene una estructura celular de muy baja densidad. Se utiliza en su forma laminar para fabricar envases (vasos, jarras..) y tapaderas. El poliestireno expandido se utiliza para fabricar embalajes, aislamientos térmicos y acústicos en paredes e instalaciones de calefacción.

3A.5.2. Plásticos Termoestables.

Son los que una vez calentados y conformados no pueden volver a fundirse, pues sus características físicas y químicas sufren importantes modificaciones y se degradan.

Baquelita

También se la conoce como Fenol-formaldeído y fue uno de los primeros plásticos que se obtuvieron. Es oscura, dura y frágil. No se ablanda con el calor y se utiliza como aislante térmico y eléctrico. Se usa para asideros, mangos de utensilios y aparatos sometidos al calor, aparatos de mando eléctricos, tapones, mandos de cocina, asientos de inodoros, etc..

Urea-formaldehído.

Es un polímero incoloro, que se puede tintar con más facilidad que la baquelita. Es también más duro y un buen aislante térmico y eléctrico. Se emplea en la fabricación de aparatos de mando y control, elementos de circuitos elementos decorativos, carcasas de aparatos, tiradores, perchas, etc..

Melamina-formaldeído.

Tiene propiedades muy parecidas al anterior y, además, tiene cualidades de resistencia a los golpes y refractarias, que lo hacen apropiado para usos domésticos en cocinas y como recubrimiento por sus cualidades estéticas. Se utiliza en la fabricación de elementos que requieren dureza y resistencia como vajillas, chapado de muebles, piezas irrompibles etc..

Resina poliéster

Su principal cualidad es que polimeriza a temperatura ambiente, con ayuda de un elemento químico endurecedor, lo que le confiere gran facilidad para utilizado en elementos con un proceso de fabricación sencillo. Es rígido, duro y frágil.. Si se le añade fibra de vidrio para darle resistencia, se puede usar para carrocerías, piscinas, grandes recipientes, etc.

3A.6. LOS METALES

Los metales se encuentran en la tierra combinados con otros elementos químicos, con los que forman los minerales metálicos. Su explotación ha dado lugar a la industria. Algunos minerales se encuentran a cierta profundidad, y han de ser extraídos excavando galerías. Otros se localizan casi en la superficie y se explotan a cielo abierto.

Los minerales metálicos más presentes en la Naturaleza son:

- La Bauxita, mineral de aluminio
- Los minerales ferrosos y férricos (minerales de hierro).
- La Galena, mineral de plomo.

Los metales tienen unas propiedades, más o menos comunes, que los diferencian en otros elementos:

- Buena conductividad térmica (facilidad con que conducen el calor).
- Buena conductividad eléctrica (facilidad para conducir la corriente eléctrica).
- Brillo, conocido como brillo metálico, debido a la presencia de electrones libres en sus átomos. Este brillo se pierde cuando se oxidan.

Precisamente la búsqueda de unas determinadas propiedades o características, en función de la utilización que se quiera hacer de ellos, ha dado lugar al desarrollo de una gran variedad de mezclas de metales, que se llaman **aleaciones**. Estas tienen tal importancia, que han llegado a ser la forma normal de presentación de los metales.

3A.6.1. METALES FÉRRICOS

Son los que están compuestos mayoritariamente por hierro y contienen distintas cantidades de otros metales o elementos. Son los más conocidos y los más empleados, tanto por su obtención como por sus propiedades.

Hierro

En realidad, el hierro puro tiene pocas aplicaciones industriales. Sus formas comerciales contienen impurezas, principalmente de manganeso, fósforo y azufre. El hierro puro es un metal blando, de color grisáceo, muy maleable y dúctil y sumamente tenaz (muy poco frágil).

Acero

Cuando el hierro se alea con el carbono y de éste último hay entre el 0,25 % y el 1,7 %, obtenemos el acero. La función del carbono es, precisamente, mejorar las características de resistencia, ocupando sus átomos las zonas de cristalización irregular del hierro. El acero es, pues, más duro, tenaz y resistente que el hierro, y su ductilidad es menor

Además, se puede templar, es decir, se puede endurecer por un proceso de calentamiento y posterior enfriamiento rápido, sumergiéndolo en un líquido. Pero no todos los aceros tienen la misma cantidad de carbono y, además, pueden tener otros metales en alguna proporción (níquel, cromo, molibdeno, wolframio, vanadio, titanio, cobalto, etc.). Esta composición variable hace que puedan variar, asimismo, sus características. Los aceros que tienen un contenido de carbono hasta del 0'30 % se denominan en conjunto aceros blandos (**aceros comunes**). Con ellos se fabrican chapas para moldear, perfiles para estructuras soldadas, tubos, contenedores y bidones, y cualquier tipo de necesidades generales en la industria y en la construcción, etc.. Los aceros que tienen entre el 0'30 y el 0'65 % de carbono se denominan **aceros duros**. Con ellos se fabrican piezas de conjuntos mecánicos, como ejes, bielas, tornillo, cigüeñales, así como herramientas, muelles, cadenas, etc.. Los aceros que tienen entre el 0,7 % y el 1,3 % de carbono se denominan **aceros extraduros**. Se emplean en la fabricación de herramientas de corte, brocas, limas, cuchillas para máquinas - herramientas, etc. Si necesitamos gran resistencia y propiedades muy específicas, hemos de recurrir a los **aceros especiales**, en los que, además del carbono, encontramos otros metales aleados, que proporcionan esas características. Un acero especial muy usado es el **acero inoxidable**, que es un acero aleado con Cromo y Níquel. Son muy resistentes a la corrosión y oxidación. Se utiliza para fabricar utensilios de cocina, cubiertos, fregaderos, etc.

Fundición

A las aleaciones de acero y carbono que tienen más del 1,7 % de éste último se les llama fundición, o hierro colado. El nombre coincide con el de su proceso de fabricación. Las fundiciones son menos resistentes a esfuerzos de tracción y flexión que los aceros, y su fragilidad es mayor. Pero tienen una gran resistencia a la compresión, a las vibraciones y al desgaste. Se utilizan para fabricar piezas de forma compleja, obtenidas colando el material fundido en estado líquido en un molde, ya que su fluidez le permite rellenar muy bien todos los huecos y ranuras.

3A.6.2. METALES NO FÉRRICOS

Cobre.

Otro de los metales más empleados para construir objetos e instalaciones, bien sea en estado puro o formando aleaciones, es el cobre. Es un metal de color rojizo, brillante, más blando y menos resistente que el hierro. Es muy dúctil y maleable, así como muy buen conductor de la corriente eléctrica y del calor. Estas características hacen que se fabriquen con él hilos, chapas, tubos y muchas piezas para aparatos eléctricos. Es resistente a la corrosión, pues crea una película

de óxido, de color verdoso, que protege al resto del metal. Se puede cortar, con facilidad, así como limar y trabajar con pequeños útiles. Con él se fabrican, además de elementos y conductores eléctricos y tubos de instalaciones de calefacción y agua caliente, elementos decorativos, etc...

Aluminio

Es un metal de color blanco, blando, ligero, dúctil, maleable y buen conductor del calor y la electricidad. Muy abundante en la naturaleza. Es el metal más utilizado después del hierro. Se emplea para la fabricación de vehículos ligeros, cables eléctricos, puertas, ventanas, escaleras, utensilios domésticos en general, etc.

Cinc

Metal de color blanco azulado, que pierde su brillo original cuando está en contacto con el aire. Se emplea, dada su elevada resistencia a la corrosión para construir tejados y canalones de desagüe y para efectuar un recubrimiento superficial de las piezas de hierro (**hierro galvanizado**). Además forma parte de importantes aleaciones como el bronce y el latón.

Estaño

Metal de color gris blanquecino, bastante blando, maleable y dúctil, que presenta escasa resistencia a la tracción. No se oxida a temperatura ambiente en contacto con el aire. Se utiliza en aleaciones con el plomo en soldadura, y en los botes de conserva como recubrimiento.

3A.6.2.1 Aleaciones

Bronce.

Se denomina bronce a las aleaciones de cobre y estaño que contienen estos dos metales en proporciones variables, aunque el estaño suele estar en menos del 32 %. Los bronce con menos del 9 % de estaño son blandos y maleables, usándose fundamentalmente en la acuñación de monedas y medallas. Los que tienen entre el 9 y el 25 % son más duros y resistentes, y se utiliza para piezas mecánicas como engranajes y cojinetes. Los que tienen más del 25 % se usan para fundir campanas, estatuas, etc..

Latón.

Las aleaciones de cobre y cinc se denominan latón, y en ellas suele haber entre un 30 y un 45 % de cinc. Esta aleación es de color: amarillo y brillo intenso al ser pulido. Es muy resistente a la corrosión. Con él se suelen fabricar casquillos de bombillas, tiradores, cerraduras, bisagras, tiradores, elementos decorativos (joyería y orfebrería), elementos de grifería, instrumentos musicales, tornillos, etc.

Hojalata.

Está formada por una lámina delgada de hierro o acero recubierto de estaño. Se utiliza sobre todo para la fabricación de latas de conservas. Es estaño protege al acero contra el óxido y la corrosión.

I.E.S. Villalba Hervás

3A.7. Propiedades de los materiales

Se definen como un conjunto de características diferentes para cada cuerpo o grupo de cuerpos, que ponen de manifiesto cualidades intrínsecas de los mismos o su forma de responder a determinados agentes exteriores: Propiedades mecánicas (resistencia, tenacidad, dureza, rigidez,...), resistencia a la corrosión, conductividad térmica y eléctrica, facilidad de conformado, peso específico y apariencia externa (propiedades sensoriales), factores ecológicos: mínima necesidad de materia prima y posibilidad de reciclaje y reutilización, precio de la materia prima,...

Estas características vienen determinadas por la estructura interna del material (componentes químicos presentes y forma de unión de los átomos)

Las propiedades de un material determinado se pueden clasificar en cinco grandes grupos:

1. **Propiedades químicas:** Se refiere a los procesos que modifican químicamente un material.
2. **Propiedades físicas:** Se refiere a las características de los materiales debido al ordenamiento atómico o molecular del mismo.
3. **Propiedades térmicas:** Se refiere al comportamiento del material frente al calor.
4. **Propiedades magnéticas:** Se refiere a la capacidad de algunos materiales al ser sometidos a campos magnéticos.
5. **Propiedades mecánicas:** Están relacionadas con la forma en que reaccionan los materiales al actuar fuerzas sobre ellos.

3A.7.1. PROPIEDADES QUIMICAS

1. Estabilidad química: Indica la capacidad de un determinado elemento o compuesto químico de reaccionar espontáneamente al entrar en contacto con otro elemento o a descomponerse o si, por el contrario, para que reaccione es necesaria una acción exterior (calor, trabajo o elementos químicos activadores)

2. Oxidación: Cuando un material se combina con oxígeno, se dice que experimenta una reacción de oxidación. Tal reacción, de forma esquemática sería... Material + oxígeno → óxido del material ± energía
Aunque la oxidación limita la vida del material en ocasiones la formación de una capa de óxido en el mismo, depositada en la parte exterior del material, lo protege de una posterior degradación.

La mayor temperatura acelera el proceso de oxidación del material.

Materiales susceptibles de ser oxidados: hierro, aceros bajos en carbono, cobre, titanio,...

Materiales resistentes a la oxidación: oro, plata, aluminio, estaño, cromo,...

3. Corrosión: Cuando la oxidación se produce en un ambiente húmedo o en presencia de otras sustancias agresivas, se denomina corrosión.

3A.7.2. PROPIEDADES FISICAS

1. Densidad: Es la relación existente entre la masa de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa. Su unidad en el sistema internacional es el kg/m³.

2. Peso específico: Es la relación existente entre el peso de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa. Su unidad en el SI es el N/m³.

3. Resistencia eléctrica: Todas las sustancias ofrecen un mayor o menor grado de oposición al paso de la corriente eléctrica. Tal oposición es la resistencia eléctrica, que define si un material es un conductor, semiconductor o aislante eléctrico. La resistencia eléctrica se mide en ohmios (W). Una magnitud asociada a la resistencia eléctrica es la resistividad (ρ), que se define como la resistencia que ofrece al paso de la corriente un material de un metro de longitud y de un m² de sección. Se mide en W · m. La inversa de la resistividad es la conductividad (σ)

4. Propiedades ópticas: Se refiere al comportamiento de los cuerpos cuando la luz incide sobre ellos, así tenemos:

- Cuerpos opacos absorben o reflejan totalmente la luz, impidiendo que pase a su través.
- Cuerpos transparentes transmiten la luz, por lo que permiten ver a través de ellos.
- Cuerpos translúcidos dejan pasar la luz, pero impiden ver los objetos a su través.

3A.7.3. PROPIEDADES TÉRMICAS

1. Dilatación térmica o dilatibilidad: La mayoría de los materiales aumentan de tamaño (se dilatan) al aumentar la temperatura. La magnitud que define el grado de dilatación de un cuerpo es el coeficiente de dilatación que nos da una idea del cambio relativo de longitud o volumen que se produce cuando cambia la temperatura del material. Podemos expresarla de tres formas distintas según interese por la forma geométrica de la pieza:

- Coeficiente de dilatación lineal, α
- Coeficiente de dilatación superficial, β

- Coeficiente de dilatación cubica, γ

2. Calor específico (C_e): Se define como la cantidad de calor que necesita una unidad de masa para elevar su temperatura un grado centígrado. En el sistema internacional se mide en $J/kg \cdot K$ ($K = \text{grados Kelvin}$, $0^\circ C = 273,15 K$), aunque es más frecuente medirlo en $cal/g \cdot K$. (*calor específico del agua aproximadamente $1 cal/(k.g)$*)

3. Temperatura de fusión: Al elevar la temperatura de un sólido, puede producirse un cambio de estado, pasando de sólido a líquido. La temperatura a la que se sucede tal fenómeno es la temperatura de fusión, que a presión normal se llama punto de fusión. Durante el proceso de fusión la temperatura del cuerpo no varía hasta que se ha aportado el calor necesario para el cambio de estado, momento en el cual vuelve a elevarse la temperatura del cuerpo.

4. Conductividad térmica (K): Es un parámetro que indica el comportamiento de cada cuerpo frente a la transmisión del calor, es decir, es la intensidad con que se transmite el calor en el seno de un material.

5. Calor latente de fusión: Es el calor necesario para transformar una unidad de masa del material del estado sólido al líquido

3A.7.4. PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Representan los cambios físicos que se producen en un cuerpo al estar sometido a un campo magnético exterior.

1. Materiales diamagnéticos: Las líneas de campo magnético creadas al estar el material en presencia de un campo inductor son de sentido contrario a este, lo que significa que este tipo de materiales se oponen al campo magnético aplicado, son repelidos por los imanes. No presentan efectos magnéticos observables. Hidrogeno, cloruro de sodio, oro, plata, cobre,...

2. Materiales paramagnéticos: Son aquellos en los que las líneas del campo magnético creadas al estar el material en presencia de un campo inductor son del mismo sentido que este, aunque no se consigue una alineación total. Esto es, son materiales que cuando están sujetos a un campo magnético, sufren el mismo tipo de atracción y repulsión que los imanes normales, pero al retirar el campo magnético, se destruye el alineamiento magnético. Aluminio, platino, magnesio, titanio...

3. Materiales ferromagnéticos: Son aquellos materiales que, cuando se encuentran a una temperatura inferior a un valor determinado (temperatura de Curie; p.e.:Fe 1043K), adquieren un campo magnético intenso al estar en presencia de un campo exterior inductor, quedando el material "imantado". Esto se debe principalmente a la estructura cristalina que está fuertemente ordenada y crea zonas de dominio magnético, de forma que el campo total será la suma del campo natural que posee el material más el campo exterior. Hierro, níquel y cobalto.

3A.7.5. PROPIEDADES MECÁNICAS

1. Elasticidad
2. Plasticidad
3. Resistencia a la fluencia: Indica la fuerza para la que un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo
4. Resistencia a la tracción o resistencia última: Indica la fuerza para la que un material se rompe
5. Resistencia a la torsión: Fuerza torosa que indica la rotura de un material
6. Resistencia a la fatiga
7. Dureza
8. Fragilidad
9. Tenacidad
10. Resiliencia o resistencia al choque
11. Ductilidad
12. Maleabilidad

13. Maquinabilidad

14. Moldeabilidad: Facilidad de un material para ser conformado por fundición o moldeo
Materiales de uso técnico

Elasticidad: Es la capacidad que tienen los cuerpos de recobrar su forma primitiva cuando cesa la causa que los deforma. Se dice que un cuerpo es perfectamente elástico, si la deformación producida por fuerzas exteriores cesa cuando la carga a la que está sometido cesa, y se dice que es parcialmente elástico cuando la deformación producida no cesa

Plasticidad: Es la habilidad que tienen los materiales para conservar su nueva forma una vez ha cesado la causa de la deformación. Es una propiedad opuesta a la elasticidad y está relacionada con la ductilidad y la maleabilidad de los materiales.

Resistencia a la fluencia: Indica la fuerza para la que un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo

Resistencia a la tracción o resistencia última: Indica la fuerza para la que un material se rompe

Resistencia a la torsión: Fuerza torsora que indica la rotura de un material

Resistencia a la fatiga: Rotura de un material tras ser sometido a esfuerzos repetidos de deformación

Dureza: Indica la resistencia a ser rayado o penetrado por otro material

Fragilidad: Un material es frágil si su rotura se produce de repente y sin previa deformación

Tenacidad: un material es tenaz si la rotura se produce después de una deformación plástica.

Un material frágil puede convertirse en tenaz por calentamiento, y por el contrario, el tenaz puede volverse frágil por enfriamiento.

Resiliencia o resistencia al choque: indica el grado de fragilidad de un material

Ductilidad: Es la capacidad que tiene un material para, al deformarse plásticamente, formar hilos

Maleabilidad: es la aptitud de un material para extenderse en láminas sin romperse

Maquinabilidad: aptitud de metales-aleaciones para ser conformados por mecanización en máquinas-herramientas o sea por arranque de material.

Moldeabilidad: Facilidad de un material para ser conformado por fundición o moldeo

Acritud: es el aumento de la dureza y la fragilidad de ciertos metales como consecuencia de su deformación en frío.

3A.8. ESFUERZOS A LOS QUE PUEDE ESTAR SOMETIDO UN MATERIAL

Todos los materiales van a tener que soportar diferentes cargas según el uso al que se vayan a destinar. Los esfuerzos básicos a los que pueden estar sometidos son:

Tracción: Se aplican sobre el cuerpo dos fuerzas en la misma dirección pero en sentido opuesto, de manera que se tiende a “estirar” el objeto

Compresión: Se aplican sobre el cuerpo dos fuerzas en la misma dirección pero en sentido opuesto, de manera que se tiende a “comprimir” el objeto

Torsión: Se aplican sobre el objeto dos fuerzas en sentido opuesto que tienden a provocar una rotación de una parte del mismo

Flexión: Se aplican sobre el cuerpo dos fuerzas en un sentido y otra fuerza en sentido contrario, de manera que el objeto tienda a “curvarse”

Corte o cizalladura: Se aplican sobre el cuerpo dos fuerzas en la misma dirección pero en sentido contrario y próximas entre ellas

3A.9. ENSAYOS

Para determinar las propiedades de los materiales, se realizan determinados ensayos normalizados en el control de calidad y en la recepción de materiales. La finalidad de estos ensayos es conocer y comprobar las propiedades y

características de los materiales y detectar si existe algún defecto en su fabricación reproduciendo, para ello, las condiciones a las que van a estar sometidos durante su uso. Existen varias clasificaciones de estos ensayos:

- Según su **rigurosidad**: científicos o tecnológicos
- Según su **naturaleza**: químicos, metalográficos, físicos o mecánicos
- Según la **utilidad de la pieza** una vez se ha realizado el ensayo: destructivos o no destructivos
- Según la **velocidad de aplicación de las fuerzas**: estáticos o dinámicos

Los ensayos de mayor interés son los mecánicos, y dentro de ellos los de tracción, dureza, resiliencia y fatiga entre otros.

1. Ensayo de Tracción

Se considera uno de los ensayos más importantes para conocer las propiedades mecánicas de cualquier material. Consiste en coger una muestra normalizada de forma cilíndrica o prismática del material (probeta), y someterla a una fuerza normal de tracción que aumenta en el tiempo de manera lenta y continuada. Finaliza normalmente con la rotura de la probeta. Con los datos obtenidos se estudia el alargamiento sufrido por el material en función del esfuerzo aplicado, así como determinados valores que indican las características elásticas y plásticas del mismo.

2. Ensayo de Dureza En este caso se mide la resistencia que presenta un material a ser penetrado por otro. Para ello, en función de las características del material, se usa una bola de acero templado o una pirámide prismática, ambas normalizadas, y se mide la huella dejada al presionarlas sobre el material a estudiar

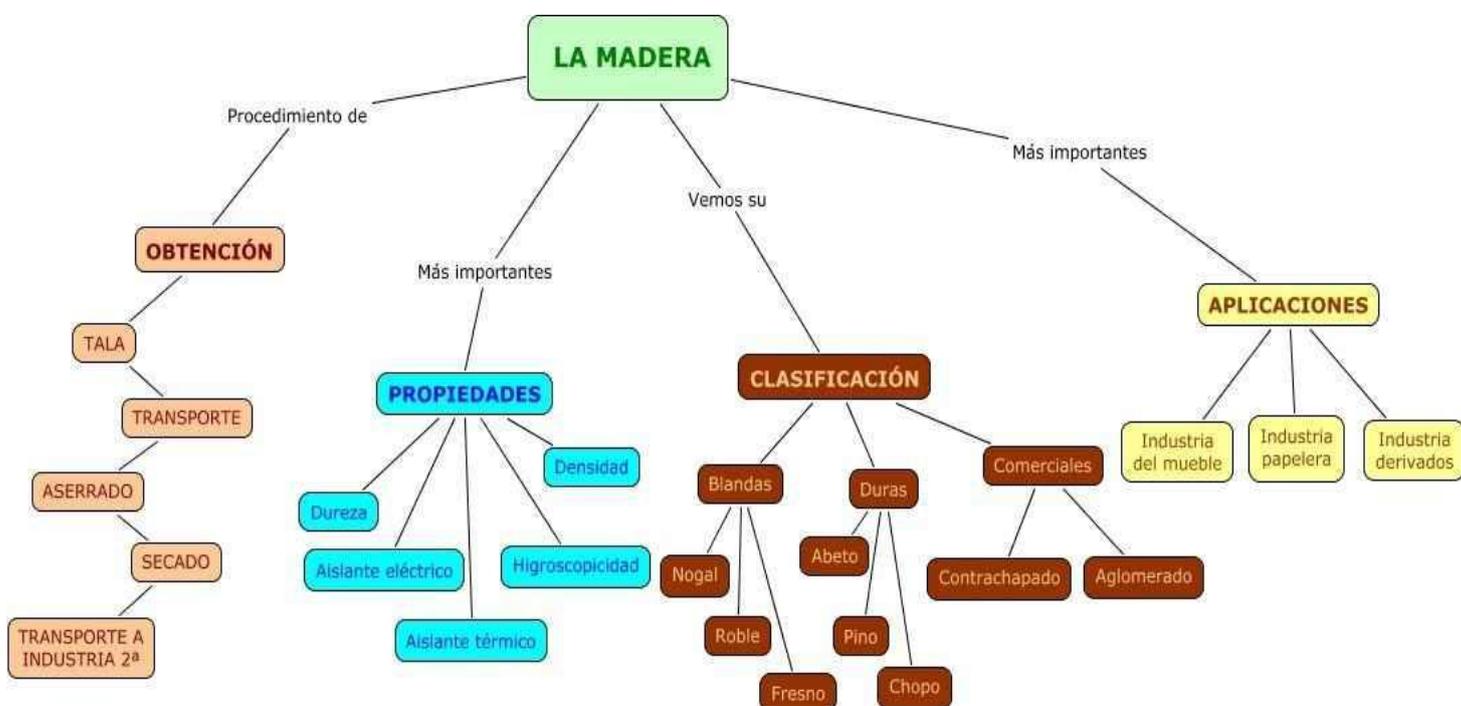
3. Ensayo de Resiliencia Este ensayo se utiliza para valorar la tenacidad de los materiales, para ello, se rompe de un único golpe una probeta de dimensiones normalizadas. Así, se mide la energía que absorbe la probeta en su rotura. A la energía que absorbe la probeta por unidad de superficie se le denomina **resiliencia**

4. Ensayo de Fatiga La mayoría de los materiales que utilizamos están sometidos a esfuerzos variables que se repiten con determinada frecuencia. Se ha comprobado que cuando un material está sometido a esfuerzos repetidos que varían constantemente de magnitud y sentido, se rompen con cargas inferiores a las de rotura normal para un esfuerzo de tensión constante. Este fenómeno, denominado **fatiga** de los materiales, es una de las causas principales de rotura que se producen en los elementos de las máquinas y en las estructuras que las soportan

3A.ESQUEMAS

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

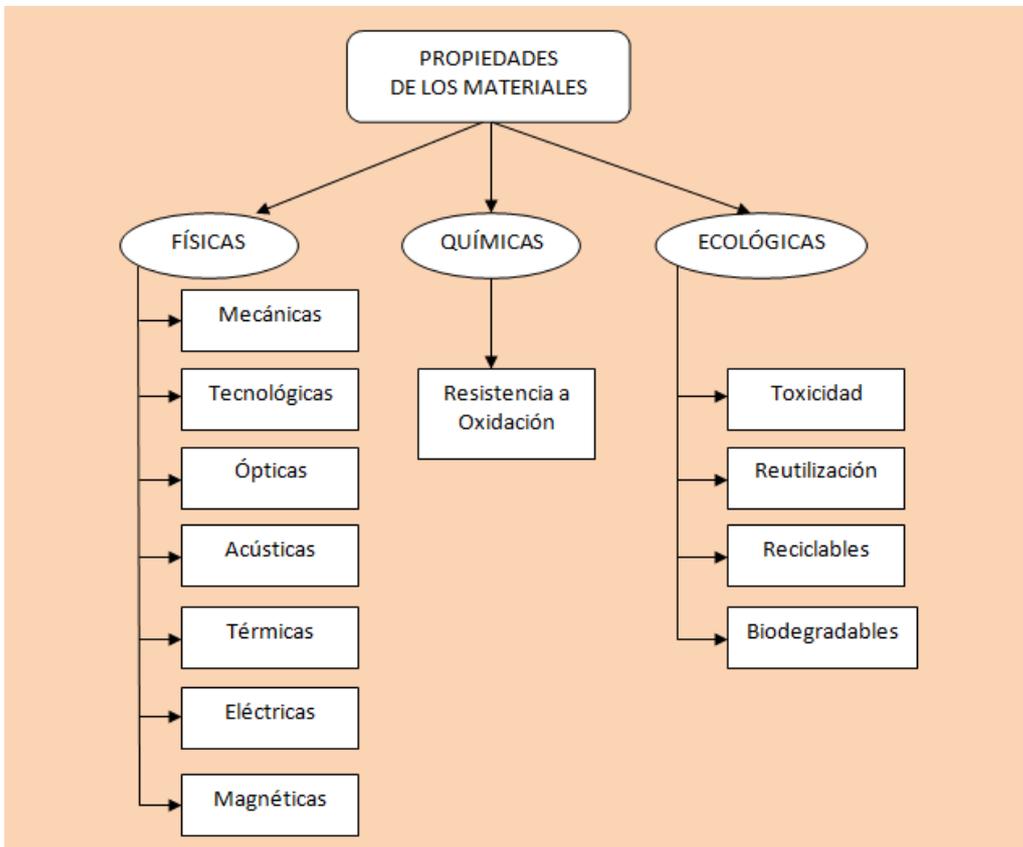
Material	Aplicaciones	Propiedades	Ejemplos	Obtención
Madera y sus derivados	<ul style="list-style-type: none"> Muebles Estructuras Embarcaciones 	<ul style="list-style-type: none"> No conduce el calor ni la electricidad Fácil de trabajar 	<ul style="list-style-type: none"> Pino Roble Haya 	A partir de 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 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 	<p>Cerámica: a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción en hornos.</p> <p>Vidrio: se obtiene mezclando y tratando arena silícea, caliza y sosa.</p>
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



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	4. Cobre 5. Estaño 6. Plomo
			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.



2 Propiedades de los materiales

Mecánicas



Elasticidad. Capacidad de algunos materiales para recuperar su forma, una vez que ha desaparecido la fuerza que los deformaba.



Plasticidad. Capacidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado. Es opuesto a la elasticidad.



Ductilidad. Es la capacidad que tiene un material para estirarse en hilos.



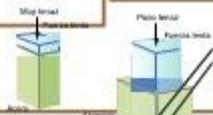
Maleabilidad. Capacidad de un material para extenderse en láminas sin romperse.



Dureza. Oposición que ofrece un cuerpo a dejarse rayar o penetrar por otro, es decir, resistencia al desgaste.



Fragilidad. Es opuesta a la resiliencia. El material se rompe en añicos cuando una fuerza impacta sobre él.



Tenacidad. Resistencia que opone un cuerpo a su rotura cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.



Fatiga. Deformación (que puede llegar a la rotura) de un material sometido a cargas variables, inferiores a la rotura, cuando actúan un cierto tiempo o un cierto número de veces.



Maquinabilidad. Facilidad que tiene un cuerpo para dejarse cortar por arranque de viruta.



Acritud. Aumento de la dureza, fragilidad y resistencia en ciertos metales como consecuencia de la deformación en frío.



Colabilidad. Capacidad que tiene un material fundido para llenar un molde.



Resiliencia. Resistencia que opone un cuerpo a los choques o esfuerzos bruscos.

5

PROPIEDADES MECÁNICAS (ANEXO II)

■ Propiedades mecánicas

Están relacionadas con la forma en que reaccionan los materiales al actuar fuerzas sobre ellos

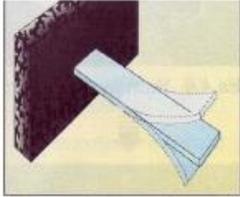


Figura 4.8(a). Elasticidad. Capacidad que tienen algunos materiales para recuperar su forma, una vez que ha desaparecido la fuerza que los deformaba.



Figura 4.8(b). Plasticidad. Habilidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado. Es opuesta a la elasticidad.



Figura 4.8(c). Ductilidad. Es la capacidad que tiene un material para estirarse en hilos (por ejemplo, cobre, oro, aluminio, etc.).

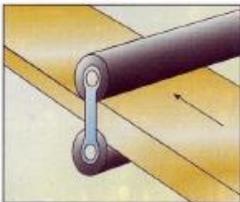


Figura 4.8(d). Maleabilidad. Aptitud de un material para extenderse en láminas sin romperse (por ejemplo, aluminio, oro, etc.).



Figura 4.8(e). Dureza. Oposición que ofrece un cuerpo a dejarse rayar o penetrar por otro o, lo que es igual, la resistencia al desgaste.

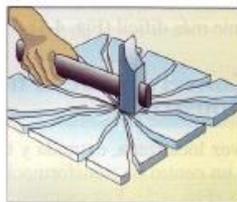


Figura 4.8(f). Fragilidad. Es opuesta a la resiliencia. El material se rompe en añicos cuando una fuerza impacta sobre él.

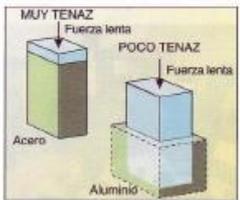


Figura 4.8(g). Tenacidad. Resistencia que opone un cuerpo a su rotura cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.



Figura 4.8(h). Fatiga. Deformación (que puede llegar a la rotura) de un material sometido a cargas variables, inferiores a la de rotura, cuando actúan un cierto tiempo o un número de veces determinado.



Figura 4.8(i). Maquinabilidad. Facilidad que tiene un cuerpo a dejarse cortar por arranque de viruta.

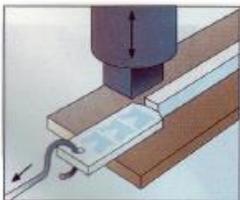


Figura 4.8(j). Acritud. Aumento de la dureza, fragilidad y resistencia en ciertos metales como consecuencia de la deformación en frío.

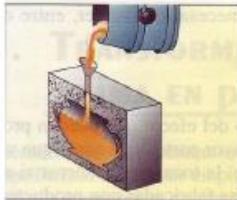


Figura 4.8(k). Colabilidad. Aptitud que tiene un material fundido para llenar un molde.

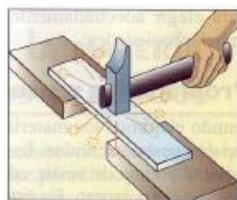


Figura 4.8(l). Resiliencia. Resistencia que opone un cuerpo a los choques o esfuerzos bruscos.

PROPIEDAD MECÁNICA DE LOS METALES	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD
-----------------------------------	----------------------------

La mayoría de los metales son duros, pero muchos de ellos son bastante blandos, como el plomo o el estaño.

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.



Escala de dureza de Mohs.
El material más duro puede rayar al anterior de la lista.

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.

Los metales suelen tener buena resistencia mecánica, aunque no todos ellos.

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.

La mayoría de los metales son tenaces.

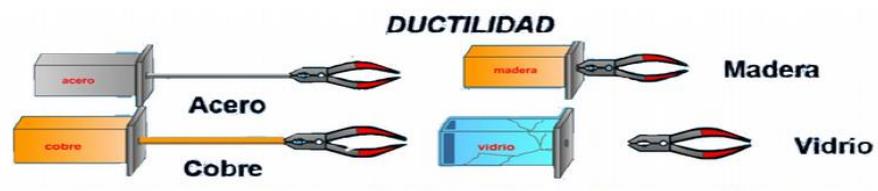
La **Tenacidad** es la resistencia que ofrece un material a romperse cuando se somete a un golpe. Lo contrario de tenaz es frágil.



El vidrio y la cerámica son frágiles. El acero y la madera son tenaces.

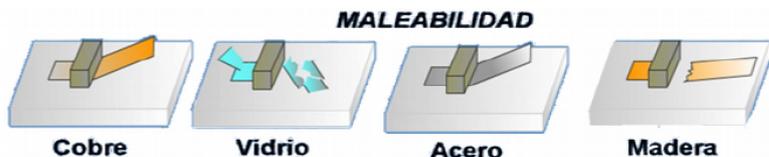
Muchos metales son dúctiles, aunque no todos.

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.



El acero y el cobre son metales dúctiles. Ni la madera, ni el vidrio son dúctiles

Muchos metales son maleables, aunque no todos.	La maleabilidad es la capacidad que tienen algunos metales para ser estirados y comprimidos hasta convertirse en láminas. Un metal dúctil suele ser maleable.
---	--



El cobre y el acero son metales maleables. Ni el vidrio, ni la madera son maleables

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.	La deformación elástica sucede cuando se deforma un material y este recupera su forma original al cesar las fuerzas que lo deformaron.
---	--

Si los metales se deforman demasiado, sufren deformación plástica, es decir, jamás recuperan su forma original después de deformarlos.	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.
---	--

Los metales se pueden forjar.	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.
--------------------------------------	---



El acero se forja a altas temperatura golpeándolo con un martillo.

PROPIEDAD ELÉCTRICA DE LOS METALES	DEFINICIÓN
Todos los metales son buenos conductores eléctricos.	La conductividad eléctrica es la capacidad de algunos materiales de dejar pasar la corriente eléctrica a través de ellos.

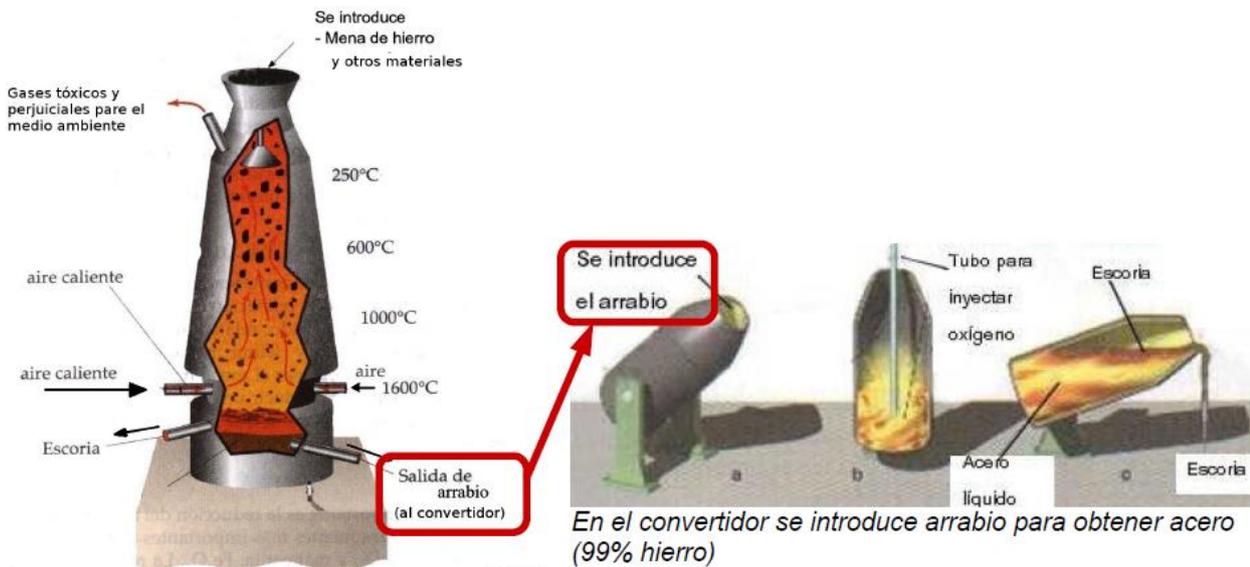
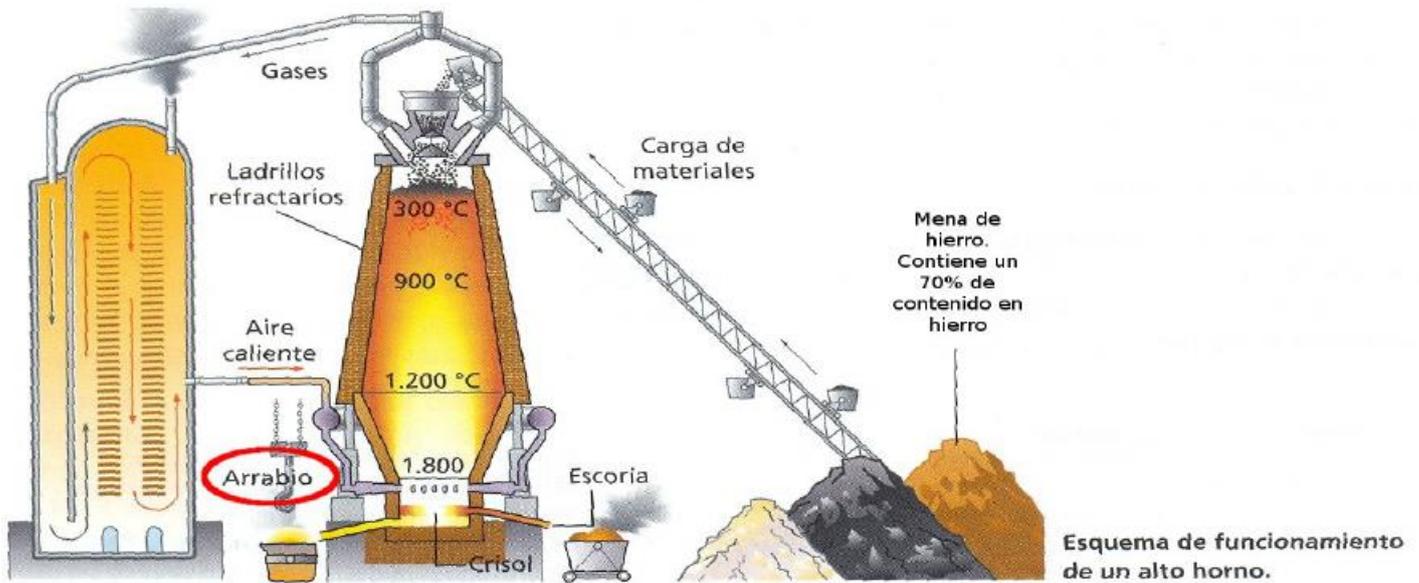
PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS METALES	DEFINICIÓN
 <p><i>Los metales sufren cambios de estado. Se pueden fundir.</i></p>	Los metales pueden pasar de sólido a líquido y a gas. Los metales suelen ser sólidos, pues pueden pasar de sólido a líquido cuando se eleva la temperatura, que normalmente es alta. Se 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 .
<i>Los metales se pueden moldear.</i>	Los metales en estado líquido se pueden verter en un molde para que al enfriarse se solidifique y adopte la forma de éste.
<i>Algunos metales se pueden soldar.</i>	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.
<i>Todos los metales son buenos conductores térmicos</i>	La Conductividad térmica es la capacidad de algunos materiales para dejar pasar el calor y el frío a través de ellos.

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**.*

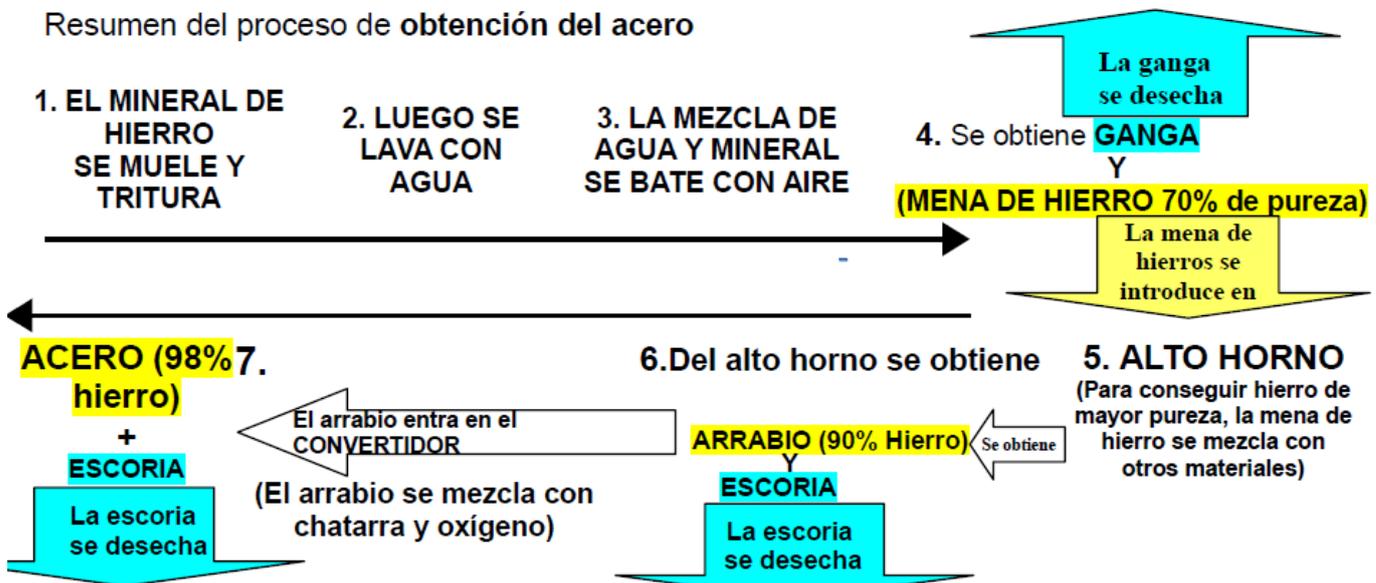
Todos los metales son opacos, es decir, no dejan pasar la luz.

PROPIEDADES ECOLÓGICAS DE LOS METALES	DEFINICIÓN
<i>Los metales se pueden reciclar.</i>	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.
<i>Los metales no son biodegradables.</i>	La mayoría de los metales tarda mucho tiempo en descomponerse de forma natural.
<i>Los metales son materiales no renovables</i>	Eso significa que algún día los metales se agotarán.
<i>Algunos metales son tóxicos.</i>	Algunos metales, como el plomo o el mercurio son tóxicos, es decir, pueden dañar a los seres vivos y tienen gran impacto medioambiental.



Alto horno para obtener arrabio (Hierro en un 90%)

Resumen del proceso de obtención del acero



Objetos cotidianos que son plásticos

Mangos del manillar: poliuretano expandido (elastómero).

Faros: metacrilato (termoplástico).

Botella de agua de bici: polietileno (termoestable).

Neumático de las ruedas: caucho (elastómero).

Casco para la cabeza: policarbonato (termoestable).

Espuma del asiento: poliuretano expandido (elastómero).

Boligrafo transparente: poliestireno (termoplástico).

Gafas de sol: policarbonato (termoplástico).

Jersey: poliamidas (termoplástico).

Gomina: polivinilo (termoplástico).

Impermeable: poliamidas (termoplástico) impermeabilizadas con siliconas (elastómero).

Mochila: poliamida impermeabilizada con PVC (termoplásticos).

Goma de borrar: caucho (elastómero).

Zapatillas: suela de caucho (elastómero) y horma de PVC (termoplástico).

Forro del libro: polietileno (termoplástico).

Botones: fenoles (termoestables).

Estuche: poliamidas (termoplástico).

Termoplásticos

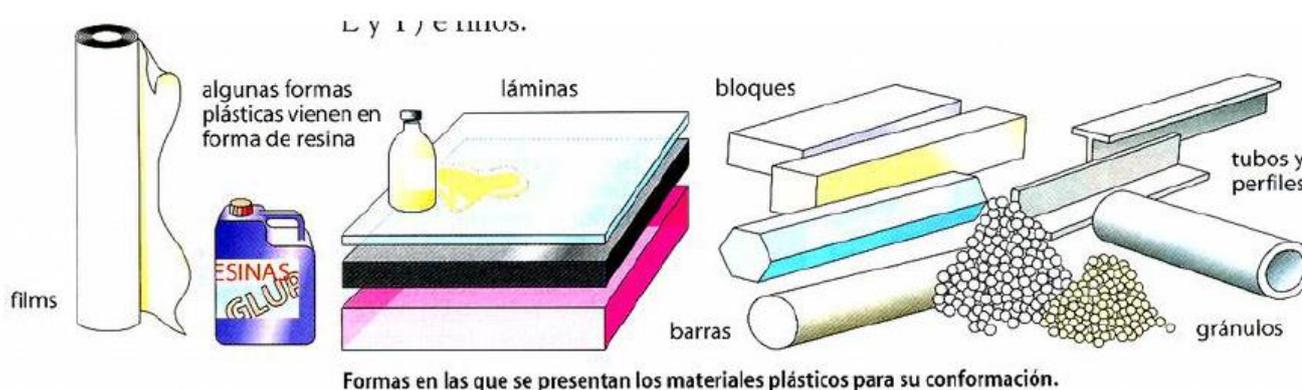
NOMBRE		PROPIEDADES	APLICACIONES
PVC (cloruro de polivinilo)		Presenta un amplio rango de dureza. Impermeable.	Tuberías, suelas de zapatos, guantes, trajes impermeables, mangueras
Poliestireno (PS)	Duro	Transparente Pigmentable (que se puede colorear con un pigmento)	Filmes transparentes para embalajes y envoltorios de productos alimenticios
	Expandido	Esponjoso y blando	Embalaje, envasado, aislamiento térmico y acústico.
Polietileno (PE)	Alta densidad	Rígido y resistente. Transparente	Utensilios domésticos (cubos, recipientes, botellas,...) y juguetes
	Baja densidad	Blando y ligero. Transparente.	Bolsas, sacos, vasos y platos.
Metacrilato (plexiglás)		Transparente	Faros y pilotos de coches, ventanas, carteles luminosos, relojes.
Teflón (fluorocarbono)		Deslizante Antiadherente	Utensilios de cocina, como las sartenes y superficies de encimeras
Celofán		Transparente (con o sin color). Flexible y resistente. Brillante y adherente.	Embalaje, envasado y empaquetado.
Nailon (PA o poliamida)		Translúcido, brillante, de cualquier color. Resistente, flexible e impermeable.	Tejidos, cepillos de dientes, cuerdas de raquetas.

Plásticos termoestables

NOMBRE	PROPIEDADES	APLICACIONES
Poliuretano (PUR)	Esponjoso y flexible. Blando y macizo. Elástico y adherente.	Espuma para colchones y asientos, esponjas, aislamientos térmicos y acústicos, juntas, correas para transmisión de movimientos, ruedas de fricción, pegamentos y barnices.
Resinas fenólicas (PH): baquelitas	Con fibras, resistentes al choque. Con amianto, resistente térmico. Color negro o muy oscuro. Aislantes eléctricos.	Mangos u asas de utensilios de cocina, ruedas dentadas, carcasas de electrodomésticos, aspiradores, u interruptores, ceniceros.
Melamina	Ligero. Resistente y de considerable dureza. No tiene olor ni sabor. Aislante térmico.	Accesorios eléctricos, aislamiento térmico y acústico, superficies de encimeras de cocina, vajillas, recipientes para alimentos.

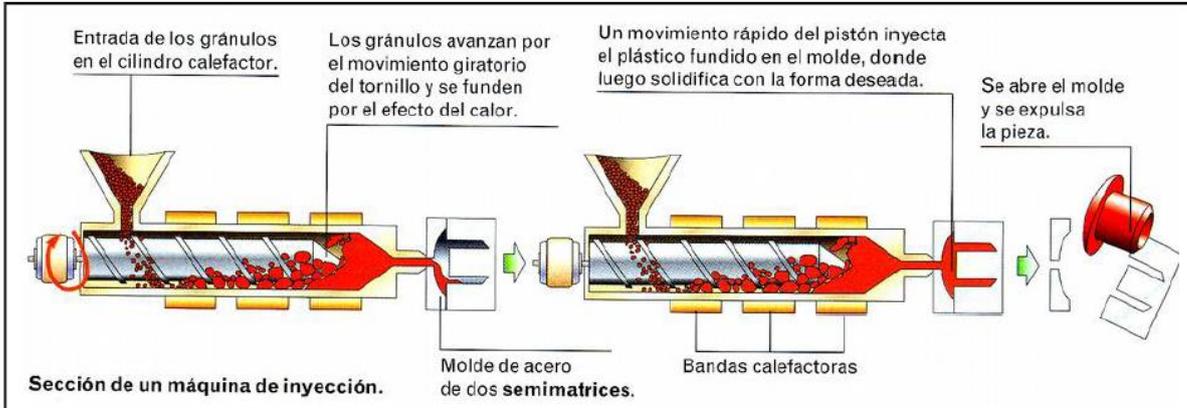
Elastómeros

TIPOS	OBTENCION	PROPIEDADES	APLICACIONES
Caucho natural	Látex	Resistente. Inerte.	Aislamiento térmico y eléctrico
Caucho sintético	Derivados del petróleo	Resistente a agentes químicos.	Neumáticos, volantes, parachoques, pavimentos, tuberías, mangueras, esponjas de baño, guantes y colchones.
Neopreno	Caucho sintético	Mejora las propiedades del caucho sintético: es más duro y resistente. Impermeable.	Trajes de inmersión.

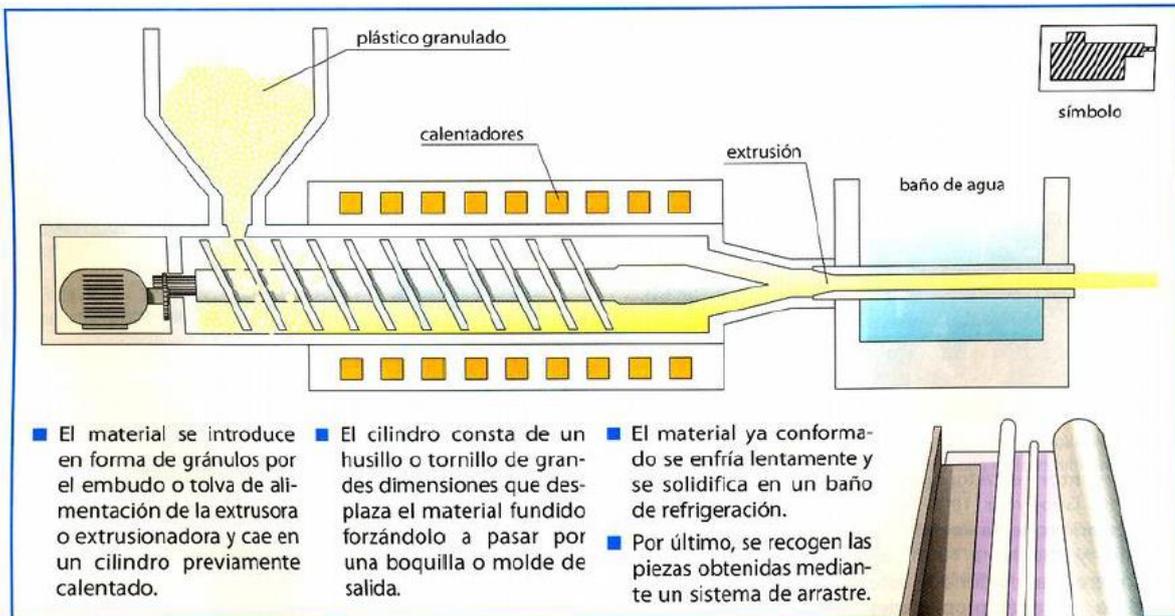


MOLDEADO POR INYECCIÓN

Vamos a seguir el proceso de fabricación observando la ilustración.

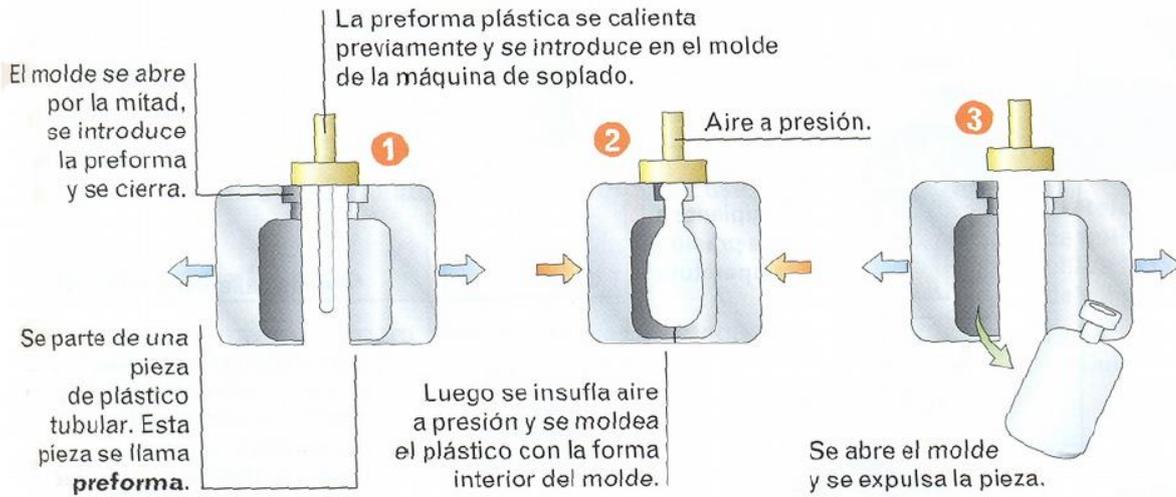


Extrusión

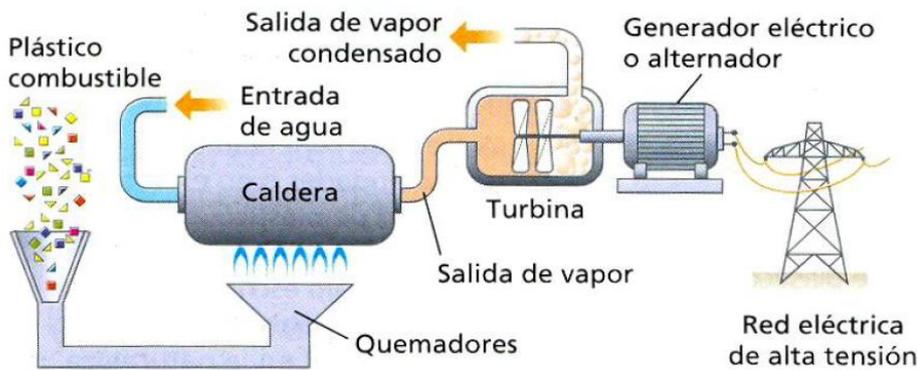
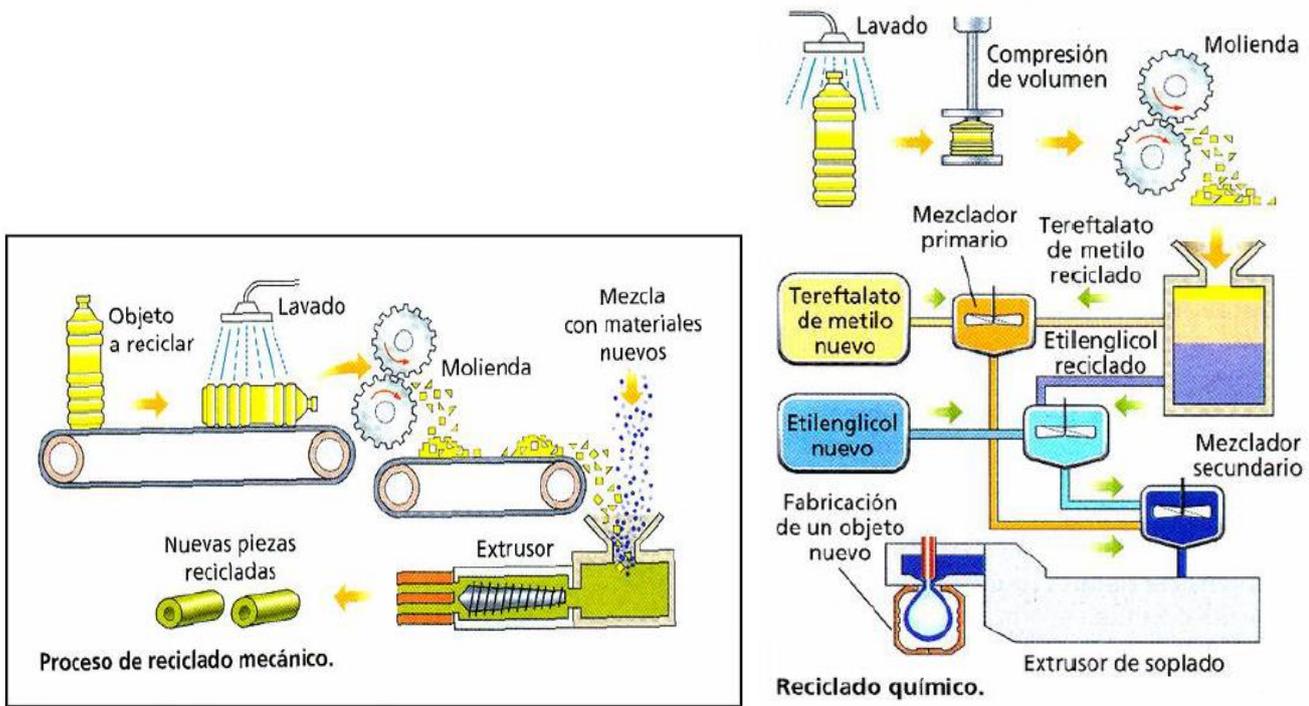


Aplicaciones: filmes para embalaje, perfiles para rematar obras, recubrimiento aislante para cables eléctricos y tubos para cañerías y tuberías.

Moldeo por soplado

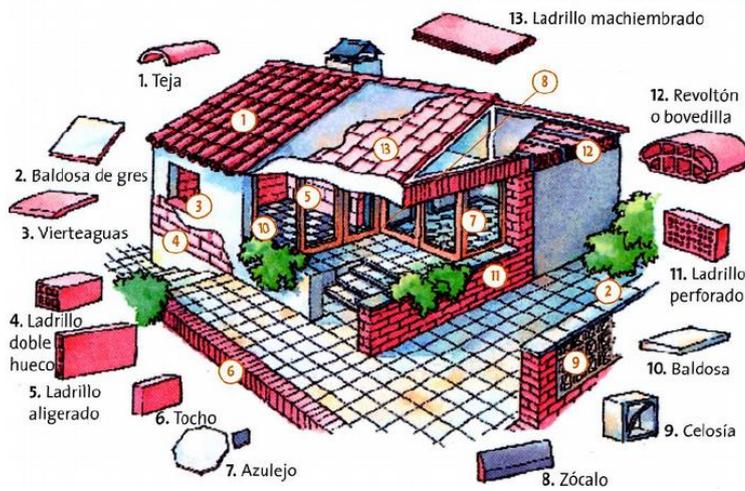


Reciclado del plástico



Reciclado energético. El plástico combustible genera la energía

Materiales pétreos



Materiales cerámicos

	MATERIALES	PROPIEDADES	APLICACIONES
Cerámicas finas	Arcilla cocida (se obtiene a partir de arcilla ordinaria de color rojizo mate)	<ul style="list-style-type: none"> - Tacto duro y áspero - Frágil 	Puede aparecer recubierta o no de un esmalte blanco: ladrillos, tejas, otros elementos de construcción, objetos de alfarería (vasijas, recipientes, jarrones, macetas, botijos...)
Cerámicas finas	Loza (se obtiene a partir de una mezcla de arcilla amarilla y arena)	<ul style="list-style-type: none"> - Tacto fino y suave - Elevada dureza 	Cubierta por una capa de barniz o de esmalte, que le proporciona un atractivo aspecto superficial: vajillas y objetos decorativos.
	Refractarios (formados por arcilla cocida con óxidos de metales)	<ul style="list-style-type: none"> - Resistentes a temperaturas superiores a 3.000°C 	Revestimiento interior de altos hornos, chimeneas, componentes eléctricos y electrónicos. 
Cerámicas gruesas	Gres (compuesta por arcillas refractarias y sal)	<ul style="list-style-type: none"> - Aspecto vidriado - Elevada dureza (raya al vidrio) - Gran compatibilidad - Sonido metálico por percusión. 	Baldosas, azulejos, tubos, ladrillos, etc.
	Porcelana (se obtiene de arcilla blanca muy seleccionada)	<ul style="list-style-type: none"> - Transparente o translúcida - Compacta - Sonido metálico por percusión. - Elevada dureza (no es rayada por el acero). - Resistente a los ácidos. 	Con un grosor entre 2-3 mm., vajillas, objetos decorativos, aislantes eléctricos, sanitarios, industria química...

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES (ANEXO I)

			DEFINICIÓN	UNIDAD	RELACIÓN CON OTRAS MAGNITUDES
PROPIEDADES	QUÍMICAS	• estabilidad química	Nos dice si un material reaccionará ante algún elemento o compuesto químico de forma espontánea o si para que eso ocurra, debe existir una acción exterior.		
		• corrosividad	Es el deterioro de las propiedades de un material debido a la acción de agentes externos como el agua, los ácidos, etc.		
		• oxidación	Cuando un material se combina con el oxígeno experimenta una reacción de oxidación: Material + O ₂ = óxido del material + energía		
	FÍSICAS	• densidad	Relación entre la masa de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa.	kg/m ³	
		• peso específico	Relación entre el peso de una determinada cantidad de material y el volumen que ocupa	N/m ³	
		• Resistencia eléctrica (R)	Todas las sustancias ofrecen un mayor o menor grado de oposición al paso de la corriente eléctrica. Tal oposición es la resistencia eléctrica, que define si un material es un conductor , semiconductor o aislante eléctrico .	Ω	
		• resistividad (ρ)	Resistencia que ofrece al paso de la corriente un material de un metro de longitud y de un m ² de sección	Ω · m	R = ρ · l / S
		• conductividad eléctrica (σ)	Indica la permisividad de un material al paso de los electrones. (Es la inversa de la resistividad)	1 / (Ω · m)	σ = 1 / ρ
		• props. ópticas	Comportamiento de los cuerpos al incidir la luz sobre ellos: Opacos absorben o reflejan totalmente la luz, impidiendo que pase a su través. Transparentes transmiten la luz, permiten ver a través de ellos.		
		MAGNÉTICAS		Translúcidos dejan pasar la luz, pero impiden ver los objetos a su través.	
• materiales diamagnéticos			Este tipo de materiales se oponen al campo magnético aplicado, son repelidos por los imanes. No presentan efectos magnéticos observables: Hidrógeno, cloruro de sodio, oro, plata, cobre,...		
• materiales paramagnéticos			Son materiales que cuando están sujetos a un campo magnético, sufren el mismo tipo de atracción y repulsión que los imanes normales, pero al retirar el campo magnético, se destruye el alineamiento magnético. Aluminio, platino, magnesio, titanio...		
		• materiales ferromagnéticos	Adquieren un campo magnético intenso al estar en presencia de un campo exterior inductor, quedando el material "imanado". Hierro, níquel y cobalto		
TÉRMICAS		• calor específico (c _e)	Es el calor necesario para elevar un grado centígrado la temperatura de una unidad de masa.	J / (K · kg) ó cal/g °C	Q = m c _e Δt
		• coeficiente de dilatación térmica	Variación de tamaño de un material al variar la temperatura. Puede ser lineal (α), superficial (β) o cúbica (γ)	1 / °C	α = Δl / (l ₀ · Δt)
		• conductividad térmica (k)	Indica la capacidad de un material de conducir calor en su interior.	J / (m · s · °C)	-----
		• temperatura de fusión	Es la temperatura a la cual un material pasa de estado sólido a estado líquido como consecuencia del aporte de calor. a presión normal se llama punto de fusión	°C	-----
		• calor latente de fusión (Q _f)	Es el calor necesario para transformar una unidad de masa del material del estado sólido a líquido.	Kcal / kg	-----
MECÁNICAS		• elasticidad	Cualidad que presenta un material para recuperar su forma original al cesar el esfuerzo que lo deformó.		
	• plasticidad	Es la cualidad opuesta a la elasticidad, ya que indica la capacidad de un material de mantener la forma que adquiere al dejar de estar sometido a un esfuerzo que lo ha deformado.			

	<ul style="list-style-type: none"> resistencia a la fluencia 	Indica la fuerza para la cual un material se deforma sin recuperar su forma primitiva al cesar el esfuerzo.
	<ul style="list-style-type: none"> resistencia a la tracción (resistencia última) 	Indica la fuerza para la cual un material se rompe.
	<ul style="list-style-type: none"> resistencia a la torsión 	Es la fuerza torsora que provoca la ruptura de un material.
	<ul style="list-style-type: none"> resistencia a la fatiga 	Es la resistencia contra esfuerzos fluctuantes (esfuerzos que varían entre unos determinados valores máximos y mínimos durante el trabajo con el material).
	<ul style="list-style-type: none"> resiliencia (resistencia al choque) 	Magnitud que cuantifica la cantidad de energía, que absorbe un material al romperse bajo la acción de un impacto, por unidad de superficie de rotura.
	<ul style="list-style-type: none"> fragilidad 	Es la facilidad de rotura de un material sin que se deforme elásticamente.
	<ul style="list-style-type: none"> tenacidad 	Resistencia que opone un cuerpo a su rotura cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.
	<ul style="list-style-type: none"> dureza 	Es la resistencia que opone un cuerpo a ser penetrado o rayado por otro. Nos proporciona información de la resistencia al desgaste contra agentes corrosivos.
	<ul style="list-style-type: none"> ductilidad 	Es la cualidad de un material para poder ser estirado y conformado en hilo finos.
	<ul style="list-style-type: none"> maleabilidad 	Es la capacidad de un material para ser conformado mediante deformación. Un material maleable puede ser transformado en láminas finas.
	<ul style="list-style-type: none"> maquinabilidad 	Mide la mayor o menor facilidad para conformar un material mediante mecanizado con cuchilla, es decir, por arranque de viruta.
	<ul style="list-style-type: none"> moldeabilidad 	Es la facilidad de un material para ser conformado por fundición o moldeo.
SENSORIALES	<ul style="list-style-type: none"> acabado superficial y textura 	Nos informa de si la superficie de la pieza es áspera o pulida.
	<ul style="list-style-type: none"> características acústicas 	Es la sonoridad que posee el material.
	<ul style="list-style-type: none"> características olorosas 	Algunos materiales son especialmente identificables debido a su olor.
	<i>En este bloque también se podrían incluir el peso específico y las propiedades ópticas</i>	
ECOLÓGICAS	<ul style="list-style-type: none"> Daño ambiental 	Tiene en cuenta los efectos negativos que puede tener el uso o la obtención de un determinado material sobre su entorno físico (contaminación atmosférica, generación de residuos, energías utilizadas en el proceso...)
	<ul style="list-style-type: none"> Recuperado y reciclado 	Una vez terminada la vida útil del material, se debe indicar si pueden ser reutilizados.

Bloque 3. Materiales

3B. Desarrollo más detallado de algunas partes.

Fuente: IES Antonio González y otros

ÍNDICE DE CONTENIDOS

3B.1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

3B 1.1. PROPIEDADES QUÍMICAS. Corrosión

3B 1.2. PROPIEDADES FÍSICAS. Propiedades eléctricas.

3B 1.3. PROPIEDADES ÓPTICAS.

3B.2. ENSAYOS DE DUREZA

3B.3. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

3B 4. LOS METALES FERROSOS

3B 4.1. Estructuras cristalinas

3B 4.2. Minerales del hierro

3B 4.3. Proceso del hierro

3B 4.4. El alto horno

3B 4.5. El acero

3B 4.6. Aplicaciones del acero

3B 4.7. Fundiciones

3B 5. METALES NO FERROSOS

1. COBRE

2. ALUMINIO

3B 6. OTROS MATERIALES DE USO TÉCNICO

3B 7. LOS PLÁSTICOS

A). Termoplásticos

B) Termoestables

C) Elastómero

3B 8. LA MADERA

3B 9. MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

3B 10. FIBRAS TEXTILES

Fibras naturales

Fibras artificiales

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

3B.1. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

3B 1.1. PROPIEDADES QUÍMICAS. Corrosión

Cuando la oxidación de un material concreto se produce en un ambiente húmedo o en presencia de otras sustancias agresivas, se denomina corrosión. Esta es mucho más peligrosa para la vida de los materiales que la oxidación simple, pues en un medio húmedo la capa de óxido no se deposita sobre el material, sino que se disuelve y acaba por desprenderse.

La corrosión no se verifica de una manera uniforme, sino que existen determinados puntos del material donde el ataque es mayor. Esto da lugar a la formación de importantes fisuras, que pueden llegar a producir una rotura por fatiga o una fractura frágil del material, si este se encuentra soportando una tensión de forma cíclica (cambiando de sentido o de intensidad periódicamente) o bien a baja temperatura.

3B 1.2. PROPIEDADES FÍSICAS. Propiedades eléctricas.

Todas las sustancias, en mayor o menor grado, son conductoras de la corriente eléctrica y también, según ciertas características de construcción y naturaleza, ofrecen una resistencia al paso de la corriente.

Todas estas propiedades condicionan, en muchos casos, el destino de un material en concreto. Así, por ejemplo:

- Los cables utilizados en la transmisión de energía eléctrica habrán de ofrecer una pequeña resistencia para evitar al máximo las posibles pérdidas de energía.
- En cambio, los materiales de elementos calefactores deben presentar una resistencia apreciable para que en ellos se libere, por efecto Joule, una gran cantidad de calor.

La resistencia eléctrica de un material conductor depende, entre otros factores, de su naturaleza; es decir, de la presencia de electrones móviles en los átomos y de su grado de movilidad ante la acción de un campo eléctrico.

Esta propiedad, específica de cada sustancia, se denomina resistividad; se define como la resistencia que ofrece al paso de la corriente un elemento de ese material de 1 metro de longitud y de 1 m² de sección. Se mide en Ohm.

Los metales son, en general, buenos conductores de la corriente eléctrica, pues su estructura interna es muy ordenada y los electrones no se encuentran *sujetos* a un determinado átomo. En cambio, la madera, los compuestos cerámicos, los polímeros... poseen resistividades muy altas, debido a que los electrones de sus átomos carecen prácticamente de movilidad; se dice que son malos conductores de la electricidad.

De acuerdo con su resistividad ρ , los materiales se clasifican en conductores, utilizados en cables de transmisión (ρ muy pequeño), y aislantes (ρ muy grande), según que permitan fácilmente o impidan casi por completo el paso de la corriente eléctrica a través de ellos.

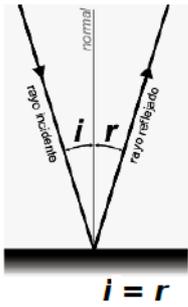
Además de los materiales conductores y aislantes existen otros, denominados semiconductores, constituidos por silicio dopado con impurezas de tipo n (arsénico, fósforo) o de tipo p (galio, boro), que son la base de todos los componentes electrónicos.

3B 1.3. PROPIEDADES ÓPTICAS.

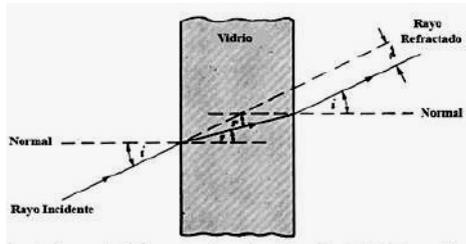
Cuando la luz incide sobre los cuerpos, estos se pueden comportar de tres maneras distintas:

- Los cuerpos opacos absorben o reflejan totalmente la luz, impidiendo que pase a su través.
- Los cuerpos transparentes transmiten la luz, por lo que permiten ver a través de ellos.
- Por último, el tipo de cuerpos denominados translúcidos dejan pasar la luz, pero impiden ver los objetos a su través.

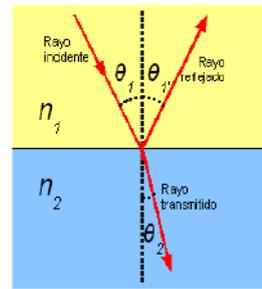
Al incidir la luz sobre la superficie de un cuerpo, una parte de ella se refleja; parte se transmite a través del cuerpo; otra parte se difunde, es decir, sufre una reflexión no especular en múltiples direcciones y, por último, la luz restante la absorbe el cuerpo, aumentando su energía interna, es decir, sufre refracción. El color que presenta un cuerpo se debe precisamente a la luz reflejada si el cuerpo es opaco, o a la que pasa a través de él es transparente o translucido. Si el cuerpo es lo bastante fino y no opaco, la luz será capaz de atravesarlo después de refractarse en su interior y saldrá de nuevo. De lo contrario será completamente absorbida por el cuerpo y este será opaco



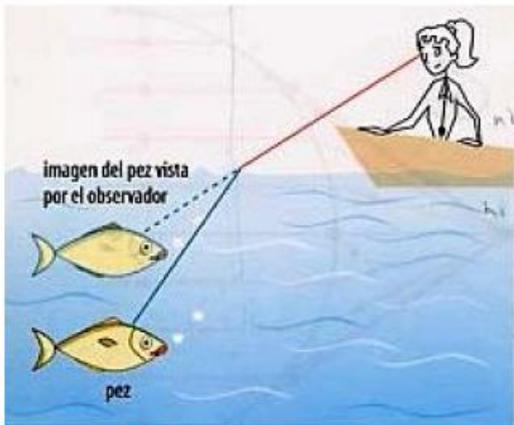
Reflexión refracción (opaco) (traslucido y transparente)



Refracción



Reflexión y



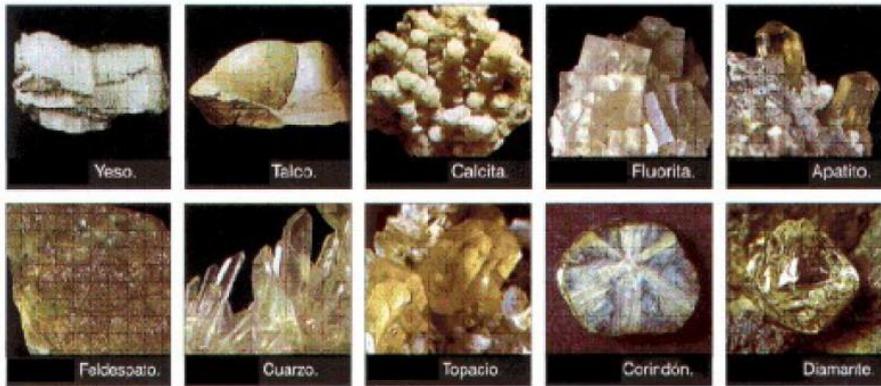
Refracción



Refracción

3B.2. ENSAYOS DE DUREZA

. **Dureza mineralógica clásica.** La dureza de los minerales, entendida como la resistencia que oponen a ser rayados, se puede medir mediante la llamada escala de Mohs (1822), que consta de 10 grados de dureza, cada uno de los cuales corresponde a un mineral determinado: *talco* (1), *yeso* (2), *calcita* (3), *fluorita* (4), *apatito* (5), *feldespato* (6), *cuarzo* (7), *topacio* (8), *corindón* (9) y *diamante* (10).



Los minerales de grados 1 y 2 pueden rayarse con la uña, mientras que los de grados 3,4,5 y 6 pueden serlo con un cuchillo. Todo mineral raya a los que posean un grado de dureza inferior al suyo y es rayado por los de dureza superior. Así, por ejemplo, un mineral que sea rayado por el topacio y que a su vez raye al cuarzo

3B.3. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Estos métodos se utilizan para detectar posibles irregularidades en la masa del material, como grietas microscópicas, impurezas de otros materiales, pequeños poros, etc., y se basan en la medición de determinadas propiedades de los materiales que pueden ser alteradas por defectos de las piezas.

Ensayos magnéticos y eléctricos

Los métodos magnéticos se basan en la propiedad de que si un material es imantado con un campo homogéneo, las líneas de flujo magnético son desviadas por las perturbaciones que pueda tener el material en su interior. Para detectar estas perturbaciones, se esparce en la superficie a ensayar una solución con polvo magnetizable en la que se puede apreciar las posibles desviaciones de las líneas de fuerza. Evidentemente, este método solo es aplicable a materiales susceptibles de imantación y además tiene la limitación de que no es posible detectar deficiencias muy profundas.

Ensayos con líquidos penetrantes

Se basa en la propiedad penetrante de algunos líquidos que son capaces de introducirse en los posibles defectos superficiales de las piezas. Se utilizan soluciones de aceite caliente o petróleo en los que se sumerge la pieza a ensayar y, una vez seca, se la espolvorea con cal fina o talco (productos muy higroscópicos) que succionan las pequeñas cantidades de líquido atrapadas en las microfisuras, de forma que se hacen visibles.

Ensayos con rayos X y gamma

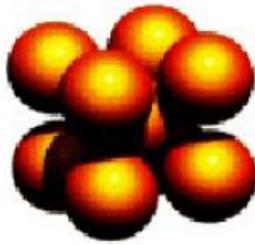
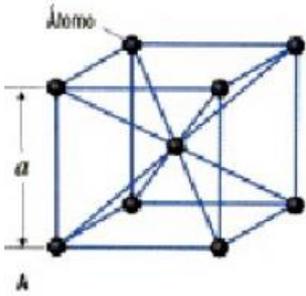
Se emplean los rayos X con un método similar al usado en medicina. La pieza a examinar se somete a la acción de los rayos, que la atraviesan, e impresionan una placa fotográfica situada al otro lado de esta.

Ensayos con ultrasonidos

Los ultrasonidos son ondas vibratorias, similares a las del sonido, de alta frecuencia.

3B 4. LOS METALES FERROSOS

3B 4.1. Estructuras cristalinas



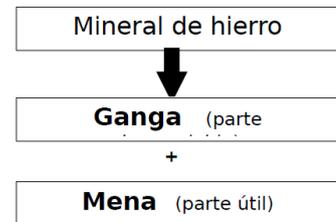
3B 4.2. Minerales del hierro

1. Magnetita, hematites y limonitas (los cuales son óxidos de hierro).
2. Siderita (el cual es un carbonato de hierro).

3B 4.3. Proceso del hierro

Una vez extraído el mineral de hierro se procede a...

1. Triturar y moler el mineral.
2. Separar la parte útil, llamada mena, que es la que contiene el hierro, de la parte y desechable, llamada ganga. Normalmente este proceso se hace empleando agua, la mena es más densa y la ganga flota.
3. Posteriormente, la mena se somete a altas temperaturas sin la presencia de oxígeno. Con este se persigue eliminar el oxígeno de los minerales. A este proceso llama reducir el mineral.
4. El proceso de reducción del mineral de hierro se lleva a cabo en los altos hornos.



inútil
pues

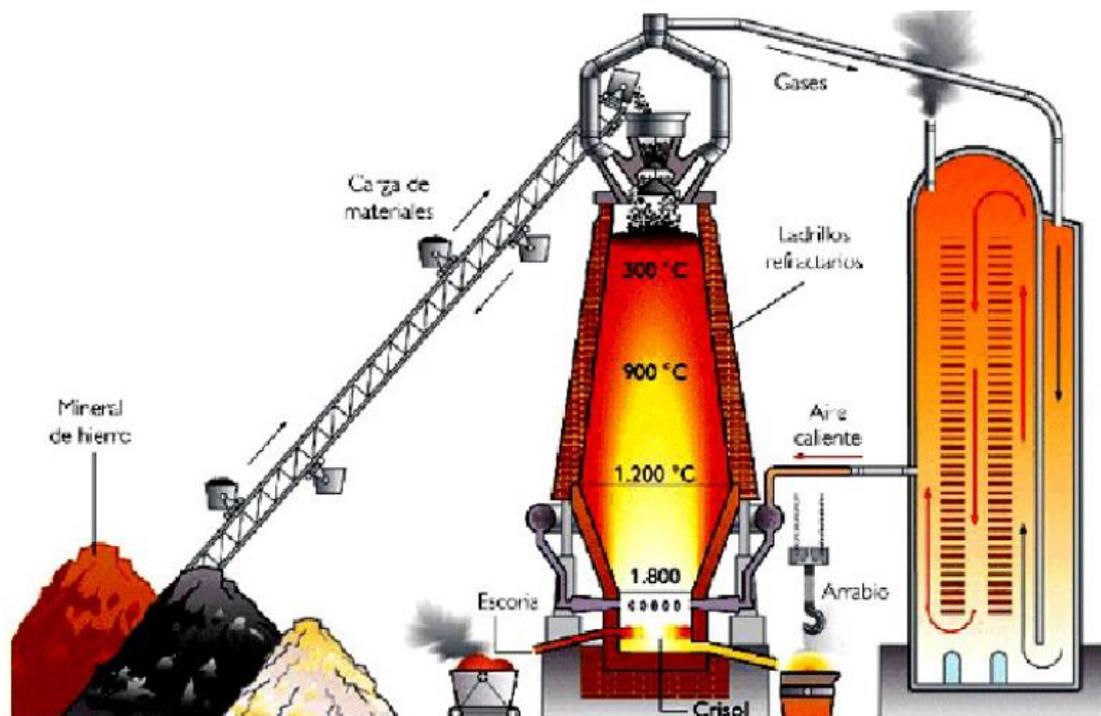
se le

5. Minerales del hierro

El elemento químico *hierro* forma parte de la corteza terrestre en un porcentaje del 5%. Nunca se presenta en estado puro, sino combinado en forma de óxidos, hidróxidos, carbonatos y sulfuros. Los principales minerales de los que forma parte son la *magnetita*, la *hematites roja*, la *siderita*, la *limonita* y la *pirita*.

3B 4.4. El alto horno

6. Obtención del hierro: el alto horno.



El dispositivo habitual para obtener hierro a partir de sus minerales es el denominado alto horno. Se trata de una instalación compleja cuyo principal objetivo es la obtención de arrabio, es decir, hierro con un *contenido en carbono* que oscila entre el 2,6% y el 6,7% y que contiene otras cantidades de *silicio, manganeso, azufre y fósforo* que oscilan en torno al 0,05%.

El cuerpo central de la instalación denominada alto horno está formado por dos *troncos de cono* colocados uno sobre otro y unidos por su base más ancha. Su *altura* oscila entre los 30 y los 80 m y su *diámetro máximo* está comprendido entre los 10 y los 14 m.

La pared interior está construida de *ladrillo refractario* y la exterior es de *acero*. Entre ambas pasan los canales de refrigeración.

La parte superior del horno alto se denomina tragante. Se compone de dos tolvas en forma de campana, provistas de un dispositivo de apertura y cierre que evita que se escapen los gases en el momento de la carga del *material*.

En el proceso siderúrgico, el carbón de coque actúa como combustible y reductor de los óxidos de hierro. El carbón de coque siderúrgico se obtiene industrialmente eliminando la materia volátil del carbón de hulla y aglutinándolo posteriormente. En estos hornos se somete la pasta de carbón a un proceso de coquizado, consistente en calentar el carbón por encima de 1000 °C, en ausencia de aire y durante 16 horas aproximadamente.

El coque siderúrgico es un material duro y poroso, con un contenido en carbono superior al 90%

Los materiales se introducen en el interior del alto horno en capas alternadas. Una capa formada por una mezcla de minerales de hierro. Una capa de carbón de coque. Una capa de material fundente, formado básicamente por *caliza*, que se encarga de arrastrar la *ganga* del mineral y las cenizas. Con todo este material se forma la *escoria*.

El mineral de hierro, el carbón de coque y los materiales fundentes se mezclan y se tratan previamente, antes de introducirlos en el alto horno.

El resultado es un material poroso llamado sinter. Las proporciones del sinter son:

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. Mineral de hierro | 2 Toneladas. |
| 2. Carbón de coque | 1 Tonelada. |
| 3. Fundente | ½ Tonelada. |

Bajo el vientre están las toberas, encargadas de insuflar el aire necesario para la combustión. Este aire procede de unas instalaciones denominadas recuperadores de calor, que aprovechan la energía térmica del gas que sale del alto horno para precalentar el aire.

De este modo se consigue que la temperatura del horno alto sobrepase los 1.500 °C, con lo que se logra un importante ahorro del carbón de coque.

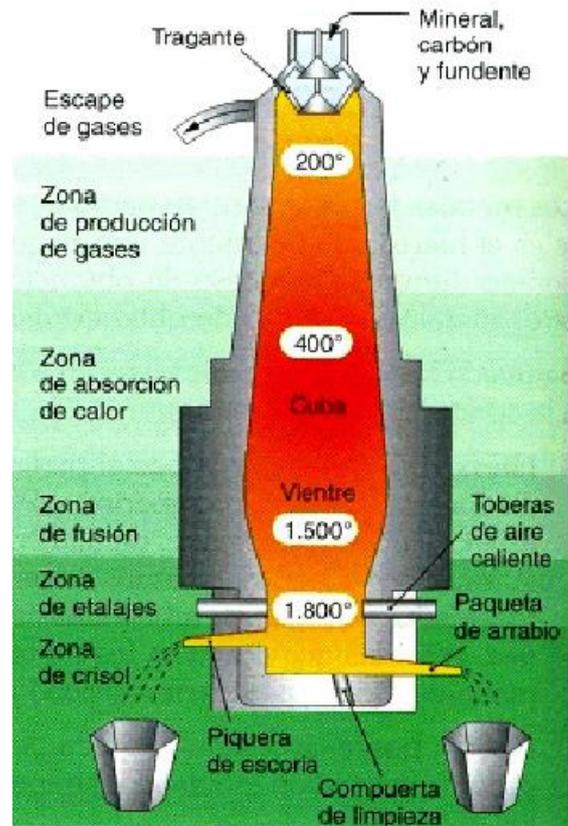
La parte inferior del horno se llama etalaje y su forma compensa la disminución de volumen del material, que se produce como consecuencia de su reducción y de la pérdida de materias volátiles. En esta zona *se depositan el hierro y la escoria fundidos*. Como la escoria es de menor densidad que el hierro, queda flotando sobre él. De este modo se protege el hierro de la oxidación.

La extracción de la escoria y el hierro fundido se lleva a cabo a través de dos orificios situados en la parte inferior, denominados *bigotera* y *piquera*.

El arrabio fundido se vierte directamente en torpedos y se transporta a las lingoteras, para obtener lingotes de hierro a los convertidores, donde se transformara en *acero*.

Una vez iniciado el proceso, los hornos altos funcionan de manera continua y solo se apagan cuando sea necesario efectuar reparaciones, como consecuencia del desgaste del material refractario del recubrimiento de sus paredes.

La materia prima que se va a introducir en el horno se divide en un determinado número de pequeñas cargas que se introducen a intervalos de entre 10 y 15 minutos. La escoria que flota sobre el metal fundido se retira una vez cada dos horas, y el arrabio se sangra cinco veces al día, aunque este periodo de tiempo puede modificarse controlando la inyección de aire por las toberas.



7. Productos siderúrgicos

Los distintos productos que se obtienen a partir de los minerales de hierro se denominan, en general, productos siderúrgicos y pueden clasificarse en tres grandes grupos, dependiendo de su contenido en carbono: el *hierro dulce*, las *fundiciones* y los *aceros*.

3B 4.5. El acero

8. Transformación del arrabio en acero

La proporción de carbono en el arrabio extraído del alto horno se encuentra en el intervalo correspondiente a las fundiciones. Así pues, se trata de un material duro y frágil, que no puede ser extendido en hilos ni en láminas; por este motivo apenas tiene aplicación industrial. Se hace necesario, pues, reducir el contenido en carbono del arrabio para convertirlo en acero; que es un material que sigue siendo duro, pero más elástico, dúctil, maleable y capaz de soportar impactos.

Esta transformación del arrabio en acero se lleva a cabo en un recipiente llamado convertidor, y se realiza suministrando oxígeno al arrabio líquido.

Los productos obtenidos del convertidor son:

- Acero líquido: que será transportado por medio de otra cuchara para ser sometido a procesos siderúrgicos. Este acero ya es de calidad.
- Escoria: que se recicla para otros fines, especialmente la construcción.
- Gases: Especialmente monóxido de carbono y dióxido de carbono, resultantes de la combustión de carbono.

9. Hornos de arco eléctrico

Los hornos eléctricos son sobre todo útiles para producir acero inoxidable y aceros aleados que deben ser fabricados según unas especificaciones muy exigentes. El refinado se produce en una cámara hermética, donde la temperatura y otras condiciones se controlan de forma rigurosa. En las primeras fases de este proceso de refinado se inyecta oxígeno de alta pureza a través de una lanza, lo que aumenta la temperatura del horno y disminuye el tiempo necesario para producir el acero. La cantidad de oxígeno que entra en el horno puede regularse con precisión en todo momento, lo que evita reacciones de oxidación no deseadas.

Son los más usados en los talleres de fundición. Constan de un crisol y dos aberturas laterales, una para adicionar los

materiales de afino o la carga metálica (en los hornos pequeños) y la otra para la piquera.

Una vez cargado el horno se hacen descender unos electrodos hasta la superficie del metal. La corriente eléctrica fluye por uno de los electrodos, forma un arco eléctrico hasta la carga metálica, recorre el metal y vuelve a formar un arco hasta el siguiente electrodo. La resistencia del metal al flujo de corriente genera calor, que —junto con el producido por el arco eléctrico— funde el metal con rapidez.

Una vez que ha terminado el proceso, se retiran los electrodos y se procede a la colada en la cuchara, inclinando el horno.

10. Aceros

Al añadir carbono al hierro, las propiedades mecánicas se modifican extraordinariamente. Cuanto mayor sea el porcentaje de carbono, mayor es su dureza y resistencia a la tracción, pero tiene el inconveniente de que es más frágil y menos dúctil. Además su soldabilidad también disminuye.

a) Clasificación de los aceros

1. Aceros no aleados: son aquellos que solo incluyen hierro y carbono.

2. Aceros aleados o especiales: Además de hierro y carbono se añaden otros elementos, que normalmente son otros metales. El objetivo es mejorar alguna propiedad en concreto del acero. Estos aceros son los más empleados.

Ejemplos:

- Con wolframio, el acero es muy duro a cualquier temperatura y es apto para herramientas de corte. Son los aceros rápidos.

- Con cromo y níquel, aumenta la dureza, la resistencia a la corrosión y la tenacidad del acero. Son los aceros inoxidable.

- Con plomo, se favorece el mecanizado (corte, limado,...)

- Etc.

3B 4.6. Aplicaciones del acero

El acero en sus distintas clases está presente de forma abrumadora en nuestra vida cotidiana en forma de herramientas, utensilios, equipos mecánicos y formando parte de electrodomésticos y maquinaria en general así como en las estructuras de las viviendas que habitamos y en la gran mayoría de los edificios modernos. En este contexto existe la versión moderna de perfiles de acero denominada Metalcon.

Los fabricantes de medios de transporte de mercancías (camiones) y los de maquinaria agrícola son grandes consumidores de acero.

También son grandes consumidores de acero las actividades constructoras de índole ferroviario desde la construcción de infraestructuras viarias así como la fabricación de todo tipo de material rodante.

Otro tanto cabe decir de la industria fabricante de armamento, especialmente la dedicada a construir armamento pesado, vehículos blindados y acorazados.

También consumen mucho acero los grandes astilleros constructores de barcos especialmente petroleros, y gasistas u otros buques cisternas.

Como consumidores destacados de acero cabe citar a los fabricantes de automóviles porque muchos de sus componentes significativos son de acero.

A modo de ejemplo cabe citar los siguientes componentes del automóvil que son de acero:

- Son de acero forjado entre otros componentes: cigüeñal, bielas, piñones, ejes de transmisión de caja de velocidades y brazos de articulación de la dirección.
- De chapa de estampación son las puertas y demás componentes de la carrocería.
- De acero laminado son los perfiles que conforman el bastidor.
- Son de acero todos los muelles que incorporan como por ejemplo; muelles de válvulas, de asientos, de prensa embrague, de amortiguadores, etc.
- De acero de gran calidad son todos los rodamientos que montan los automóviles.
- De chapa troquelada son las llantas de las ruedas, excepto las de alta gama que son de aleaciones de aluminio.
- De acero son todos los tornillos y tuercas.

Cabe destacar que cuando el automóvil pasa a desguace por su antigüedad y deterioro se separan todas las piezas de acero, son convertidas en chatarra y son reciclados de nuevo en acero mediante hornos eléctricos y trenes de laminación o piezas de fundición de hierro.

3B 4.7. Fundiciones

Aunque se denomina fundición a la aleación de hierro y carbono con un porcentaje entre el 1'67% y el 6'67%, en la práctica, el contenido de carbono de las fundiciones oscila entre el 2'5% y el 4,5%, encontrándose presentes, normalmente, otros elementos. Las fundiciones, como su nombre indica, son fácilmente fusibles, es decir, su punto de fusión es bajo. Por lo que se emplean para la obtención de piezas de moldeo.

Diferencias con el acero:

- Como ya mencionamos, su punto de fusión es más bajo.
- Son ligeramente más ligeras.
- Son más duras, pero más frágiles.
- Tienen buena resistencia al desgaste.
- Mayor resistencia a la oxidación.
- Las piezas fabricadas con fundición son más baratas y, normalmente, de mayor volumen.

Aplicaciones

- Bloques de motores, tambores de freno, bancadas para máquinas y equipos.
- Válvulas, cuerpos de bombas, cigüeñales y otros componentes de automóvil y maquinaria. Cilindros de trenes de laminación, bolas de molinos, mandíbulas para trituradoras de mineral. Tubos de dirección, engranajes de transmisión, cajas de diferencial,...

3B 5. METALES NO FERROSOS

Clasificación

Se pueden clasificar en cuatro grupos

a. Metales pesados: Son aquellos cuya densidad es igual o mayor a 5 gr/cm³.

Se encuentran en este grupo el cobre, el estaño, el plomo, el cinc, el níquel, el cromo y el cobalto.

b. Metales ligeros: Tienen una densidad comprendida entre 2 y 5 gr/cm³. Los más utilizados son el aluminio y el titanio.

c. Metales ultraligeros: Su densidad es menor a 2 gr/cm³. Se encuentran en este grupo el berilio y el magnesio, aunque el primero de ellos raramente se encuentra en estado puro, sino como elemento de aleación.

d. Metales nobles: densidad alta. Este grupo, por su densidad, debería pertenecer a los metales pesados pero por su relevancia histórica siempre se han estudiado por separado. Son el oro, la plata y el platino.

Todos estos metales no ferrosos, en estado puro, son blandos y poseen una resistencia mecánica bastante reducida. Para mejorar sus propiedades, los metales puros suelen alearse con otros.

1. COBRE

Obtención del cobre

Los minerales más utilizados para obtener cobre son sulfuros de cobre, especialmente la calcopirita. También existen minerales de óxido de cobre, destacando la malaquita y la cuprita. Los minerales de cobre suelen ir acompañados también de hierro.

Existen dos métodos de obtención del cobre:

- La vía húmeda
- La vía seca

A. Vía húmeda: Se emplea solamente cuando el contenido de cobre en el mineral es muy reducido (menos de un 10%). Consiste en triturar todo el mineral y añadirle ácido sulfúrico y aplicar a la mezcla el proceso de electrólisis (es decir, aplicar una corriente continua introduciendo dos electrodos en la mezcla).

B. Vía seca: Se emplea solamente cuando el contenido de cobre supera el 10%.

Consta de las siguientes fases.

1. Se tritura el mineral, se criba y se muele hasta reducirlo a polvo.
2. Se introduce en un recipiente con agua abundante, donde se agita para eliminar la ganga que flota.
3. La mena que quede se lleva a un horno de pisos donde se oxida para eliminar el hierro presente. De este modo se separa el cobre del hierro.
4. A continuación se introduce el mineral de cobre en un horno donde se funde. Luego se añade sílice y cal que reaccionan con el azufre y restos de hierro, formando la escoria que flota y se elimina. El cobre líquido que se encuentra debajo se denomina cobre bruto, cuya pureza es del 40%.
5. Por último, para obtener un cobre de alta pureza se somete el líquido a un proceso electrolítico. El cobre tendrá una pureza del 99,9%.

Aleaciones del cobre

Latones:

Cu con Zn

Menos resistente que el Cu

Soporta mejor el agua y el vapor

Uso en casquillos de ajuste de piezas mecánicas

Se añade Cu (moldeabilidad), Sn y Al (resistencia a la corrosión marina) o Pb (capacidad de mecanizado) para mejorar las propiedades.

Latones binarios cobre–cinc.

Los Latones Binarios tienen características muy específicas y sus aplicaciones están relacionadas con el porcentaje de zinc que contenga la aleación. Usos:

Bisutería de fantasía.

Discos para monedas e insignias.

Quincallería.

Fundas de balas.

Aplicaciones industriales.

Instrumentos musicales.

Telas metálicas.

Radiadores de automóviles.

Accesorios de fontanería sanitaria.

Arquitectura.

Latones con plomo.

Desde el punto de vista de la maquinabilidad, los latones con plomo están a la cabeza de todas las demás aleaciones.

Piezas roscadas para electrotecnia

Engranajes

Conexiones machos y hembras
Piezas para circuitos eléctricos e instrumentos de precisión
Relojería
Válvulas para bicicletas
Tornos automáticos de gran velocidad
Accesorios para carpintería
Piezas para automóviles
Elementos mecánicos diversos
Accesorios decorativos
Marcos de puertas, ventanas y vitrinas
Rieles para cortinas

Latones especiales.

Los Latones Especiales se obtienen añadiendo uno o más elementos a los latones simples con el fin de mejorar las características de estos.

Los elementos utilizados industrialmente, además del plomo, son el estaño, aluminio, manganeso, hierro, níquel, silicio y, en pequeñas proporciones, arsénico. Estos elementos se agregan para mejorar las propiedades mecánicas y aumentar la resistencia a ciertas formas de corrosión.

Por sus características, los Latones Especiales son utilizados en la fabricación de:

- Tubos de Condensadores
- Tubos de Evaporadores y de Cambiadores de Calor
- Quincallería naval
- Engranajes
- Tuberías para aire comprimido e hidráulica
- Perfiles arquitectónicos

Bronces:

Cu con Sn (o cualquier otro metal menos el Zn). La aleación básica de bronce contiene aproximadamente el 88 % de cobre y el 12 % de estaño.

Alta resistencia mecánica

Elevada resistencia a la corrosión

La aleación alfa de bronce con un 4 a 5 % de estaño se utiliza para acuñar monedas y para fabricar resortes, turbinas, y herramientas de corte.

Alpaca:

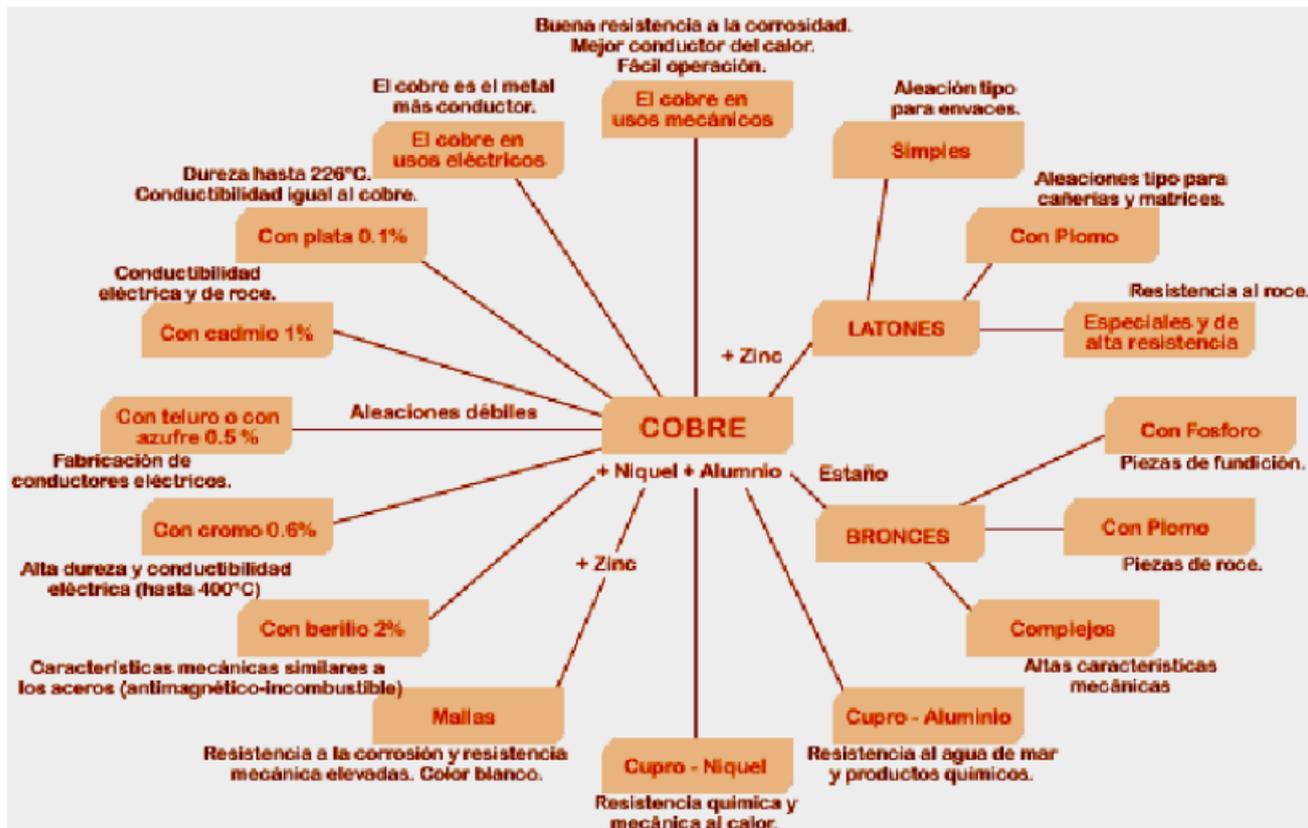
La alpaca es una aleación de cobre, níquel, cinc y estaño.

Debido a que las alpacas presentan una maquinabilidad relativamente baja, es necesario mejorar esta propiedad agregando plomo.

Las alpacas con plomo pueden ser moldeadas. Sin embargo, se encuentran más frecuentemente, en forma de productos forjados, tales como chapas o barras que se prestan bien al maquinado, como asimismo llaves y bulones. Sus aplicaciones son variadas, pero se destacaron algunas áreas como las Telecomunicaciones, Arquitectura, Decoración, etc.

Las aleaciones de cobre son altamente resistentes al ataque atmosférico y al agrietamiento.

- Resistencia a la corrosión:



2. ALUMINIO

Obtención del aluminio

No se encuentra en la naturaleza en estado puro. El proceso para la producción de aluminio se realiza extrayendo del mineral, la bauxita, mediante purificación, la *alúmina* y, en una segunda fase, mediante electrolisis se obtiene el metal. El mineral del que se extrae el aluminio es la bauxita. El método de extracción tiene dos fases:

Se emplea un método llamado de Bayer y después se combina con la electrolisis:

1. Se tritura y muele el mineral hasta reducirlo a polvo
2. Se mezcla el polvo con sosa caustica, cal y agua caliente.
3. La sosa disuelve la bauxita, separándose los residuos en el decantador.
4. El material útil se llama *alúmina*, al cual debe eliminarse toda el agua que posea y refrigerarse.

Hasta aquí el método Bayer.

5. Para obtener el aluminio, se disuelve la *alúmina* en una sustancia llamada *criolita* a una temperatura de 1000 oC y se somete a un proceso de electrolisis que descompone el material en aluminio.

Aleaciones del aluminio

El aluminio suele alearse con otros metales para mejorar sus propiedades mecánicas.

- Con cobre: Es el duraluminio. Es un aluminio de alta dureza y buena maquinabilidad, además de ser ligero
- Con Cinc: Es un aluminio duro y resistente a la corrosión.

Aplicaciones

El aluminio puro es blando y frágil, pero sus aleaciones con pequeñas cantidades de cobre, manganeso, silicio, magnesio y otros elementos presentan una gran variedad de características adecuadas a las más diversas aplicaciones. Estas aleaciones constituyen el componente principal de multitud de componentes de los aviones y cohetes, en los que el peso es un factor crítico.

Cuando se evapora aluminio en el vacío, forma un revestimiento que refleja tanto la luz visible como la infrarroja; además la capa de óxido que se forma impide el deterioro del recubrimiento, por esta razón se ha empleado para revestir los

espejos de telescopios, en sustitución de la plata.

Dada su gran reactividad química, finamente pulverizado se usa como combustible sólido de cohetes y para aumentar la potencia de explosión.

- Transporte, como material estructural en aviones, automóviles, tanques, superestructuras de buques, blindajes, etc.
- Estructuras portantes de aluminio en edificios
- Embalaje, papel de aluminio, latas, tetrabrik, etc.
- Construcción; ventanas, puertas, perfiles estructurales, carpintería del aluminio en general, etc.
- Bienes de uso; utensilios de cocina, herramientas, etc.
- Transmisión eléctrica. Aunque su conductividad eléctrica es tan solo el 60% de la del cobre, su mayor ligereza disminuye el peso de los conductores y permite una mayor separación de las torres de alta tensión, disminuyendo los costes de la infraestructura.
- Recipientes criogénicos (hasta -200 °C, ya que no presenta temperatura de transición (dúctil a frágil) como el acero, así la tenacidad del material es mejor a bajas temperaturas, calderería.
- Las sales de aluminio de los ácidos grasos (p. ej. el estearato de aluminio) forman parte de la formulación del NAPALM.
- Los hidruros complejos de aluminio son reductores valiosos en síntesis orgánica.
- Los haluros de aluminio tienen características de ácido Lewis y son utilizados como tales como catalizadores o reactivos auxiliares.
- Los aluminosilicatos son una clase importante de minerales. Forman parte de las arcillas y son la base de muchas cerámicas.
- Aditivos de óxido de aluminio o aluminosilicatos a vidrios varían las características térmicas, mecánicas y ópticas de los vidrios.
- El corundo (Al_2O_3) es utilizado como abrasivo. Unas variantes (rubí, zafiro) se utilizan en la joyería como piedras preciosas.

3B 6. OTROS MATERIALES DE USO TÉCNICO

Existen materiales de muy diversos tipos que, de forma muy general, siguiendo diferentes criterios:

Según su origen:

- Materiales naturales: aquellos que se encuentran en la naturaleza. Son susceptibles de agotarse, salvo que se reciclen. Madera, lana, arcilla,...
- Materiales artificiales: aquellos que se obtienen a partir de otros que se encuentran en la naturaleza. Por ejemplo: aglomerados de madera.
- Materiales sintéticos: Fabricados a partir de materiales artificiales. Por ejemplo: los plásticos.

Pero el criterio más empleado, desde un punto de vista tecnológico, es según sus características comunes en cuenta a su naturaleza física:

Tenemos pues:

1. Materiales metálicos y sus aleaciones.
2. Maderas y sus derivados.
3. Polímeros: llamados vulgarmente plásticos.
4. Materiales pétreos y cerámicos.
5. Fibras textiles.

3B 7. LOS PLÁSTICOS

Los plásticos están constituidos por macromoléculas naturales o sintéticas de elevado peso molecular, cuyo principal componente es el carbono. Estas moléculas reciben el nombre de *polímeros*. Este es el otro nombre que reciben los plásticos.

Así pues, los polímeros pueden ser:

- a) Naturales: como la celulosa o las proteínas, presentadas en la vida vegetal y animal. A partir de ellos se pueden fabricar otros polímeros de interés tecnológico. Encontramos, por ejemplo, almidón, celulosa, algodón,...
- b) Sintéticos: Obtenidos de productos derivados del petróleo. Las moléculas de alto peso molecular que constituyen los materiales plásticos se construyen por la repetición sucesiva de unidades químicas pequeñas y simples, llamadas *monómeras*, que se unen mediante una reacción llamada *polimerización*.

Los polímeros poseen las siguientes propiedades en común:

- Bajo coste de producción
- Alta relación resistencia/densidad, es decir que aun siendo ligeros poseen una resistencia mecánica notable. Se usan junto a aleaciones metálicas para construir aviones.
- Elevada resistencia al ataque químico.
- Alta resistencia eléctrica, lo que los hace excelentes aislantes eléctricos.
- Pequeña conductividad térmica, por lo tanto son buenos aislante térmicos.
- Combustibilidad, la mayoría arden con facilidad. El color de la llama y el olor del humo suele ser característico de cada tipo de plástico.
- Plasticidad, muchos se reblandecen con el calor y, sin llegar a fundir, son fácilmente moldeables. Permite la fabricación de piezas complicadas - Facilidad de procesado y versatilidad, su elevada plasticidad hace que las técnicas de fabricación sean sencillas; permite fabricar piezas según necesidades.
- Facilidad para combinarse con otros materiales, permiten crear materiales compuestos con mejores propiedades, como el poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Su mayor inconveniente radica en su bajo punto de fusión y reducida resistencia al calor, por lo que la mayoría no soporta altas temperaturas sin perder sus propiedades.

Clasificar los plásticos atendiendo a su comportamiento frente al calor

Los polímeros se clasifican en tres grandes grupos:

- a) Termoplásticos
- b) Termoestables
- c) Elastómeros.

A). Termoplásticos

Son polímeros cuyas cadenas moleculares son lineales, es decir, solo crecen en una dirección, aunque las cadenas pueden ser sencillas o ramificadas. Cuando se calientan a temperaturas relativamente bajas, los débiles enlaces intermoleculares se rompen, con lo cual el plástico se reblandece y hasta se puede convertir en líquido. Esta característica le permite cambiarlo de forma infinitas veces (en teoría) y moldearlos, lo que permite recuperarlos para reciclarlos.

Ejemplos: Polietileno (bolígrafos, botellas de productos de limpieza, envoltorios, envases de alimentos...) PVC (Cortinas de baño, impermeables, platos, juguetes, tuberías, recubrimiento de cables,...), nylon, poli estireno, metacrilato,...

B) Termoestables

Estos polímeros se diferencian de los anteriores en que las cadenas moleculares se entrelazan entre si formando una enorme estructura reticulada, es decir, una estructura tridimensional ordenada.

En este tipo de polímeros los enlaces intermoleculares son fuertes y al calentarse, el plástico no se reblandece, por lo que no puede volverse a moldearse otra vez por la acción del calor. En todo caso el plástico se descompone y se degrada, carbonizándose.

Los termoestables son duros, aunque frágiles.

Ejemplos: Resinas de poliéster, resinas fenólicas (material eléctrico, piezas de maquinaria, pomos y mangos de utensilios de cocina), resinas de urea o de melanina,...

C) Elastómero

Estos polímeros están formados por grandes moléculas unidas por enlaces fuertes y su característica común es que son plásticos muy elásticos (de ahí su nombre). Ello permite grandes deformaciones sin roturas, recobrando su forma inicial. No soportan bien el calor y se degradan a temperaturas medias, lo que hace que el reciclado por calor no sea posible. Un *ejemplo* el caucho natural

Identificación de los polímeros más utilizados

A) Termoplásticos

Polietileno (PE)

Es uno de los plásticos más utilizados. Hay dos variedades:

- El polietileno de *baja densidad* (LDPE), cuya cadenas moleculares son muy ramificadas. Se emplea en láminas, bolsas, tubos de tinta en bolígrafos,...
- El polietileno de *alta densidad* (HDPE), cuyas cadenas moleculares son poco ramificadas. Se emplea en envases, juguetes, aislamientos eléctricos, envases para productos de limpieza...

El polietileno tiene textura sedosa, es flexible, tenaz y ligero.

Teflón (PTFE)

Tiene la misma composición que el polietileno, pero con átomos de flúor, en lugar de hidrogeno. Tiene una gran estabilidad química, es muy resistente a los ataques químicos y resistentes a temperaturas relativamente altas. Es un buen aislante eléctrico y es antiadherente.

Polipropileno (PP)

Es tenaz, ligero y barato. Se puede doblar muchas veces sin romperse. Se usa en cubos, carpetas, carcasas de electrodomésticos, botellas, canitas para beber...

Cloruro de polivinilo (PVC)

Hay dos variedades, la flexible y la rígida. En la forma flexible se usa mucho para recubrir conductores eléctricos y en la forma rígida, que tiene alta resistencia mecánica y dureza, su aplicación más conocida es en tuberías, canaletas, perfiles, marcos de puertas y ventanas,...

Poliestireno (PS)

Es un plástico bastante frágil y ligero, pero muy resistente a los ataques químicos y a la humedad. Se usa para bandejas de comida, envases de yogurt, ... La variedad más conocida es el poliestireno expandido o porexpan (corcho blanco). El cual es muy ligero y excelente aislante térmico. Muy empleado para embalaje de objetos frágiles.

Poliamidas (PA)

El más conocido es el nylon. Plástico muy resistente a la tracción y tenaz. Se emplea para correas, engranajes...

Polimetacrilato (PMMA)

Conocido como metacrilato, es un plástico transparente que imita al vidrio, pero más tenaz.

Policarbonato (PC)

Son plásticos de gran resistencia mecánica, térmica y química. Gran resistencia al impacto Se emplea para cascos, viseras, armazones, ventanas de aviones,...

Polietilentereftalato (PET)

Es transparente e impermeable a componentes gaseosos como el CO₂ de las bebidas gaseosas, resistente a los ácidos y temperaturas extremas. Se usa para botellas de refrescos, envases para horno y congelador, cintas de video y audio, ropa de tergal,...

B) Termoestables

Baquelita (fenoles PE)

Excelente aislante eléctrico y térmico. Alta dureza y rigidez. Se encuentra en mangos de utensilios de cocina, placas de circuitos impresos electrónicos, mecanismos,...

Melamina (aminas MF)

Muy resistentes al calor, la humedad y la luz. Se emplea para forrar tableros de madera principalmente, recubrimientos para papel...

Resinas de poliéster

Es un plástico con alta resistencia mecánica. Se emplea para cascos de barcos, tejados, depósitos, paneles de coches, cañas de pescar, esquíes...

Resinas Epoxi (EP)

Buena resistencia mecánica y química, buenos aislantes eléctricos. Se usa en revestimientos de latas de alimentos, adhesivos,...

C) Elastómeros**Siliconas**

Tienen como base el silicio. Son resistentes a los agentes químicos, la humedad, el calor. Se utiliza para sellar juntas contra la humedad, prótesis, recubrimientos,...

Caucho

Se obtiene del árbol del caucho. Se mezcla con azufre para aumentar la dureza y su resistencia a la tracción y agentes químicos. Se emplea en neumáticos y juntas, suelas de zapatos...

Neopreno

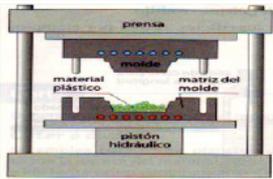
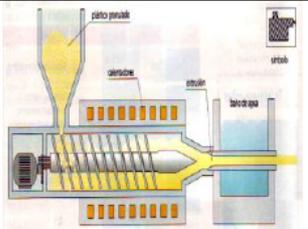
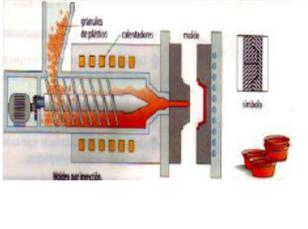
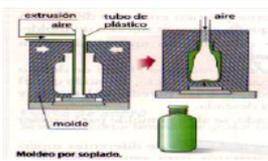
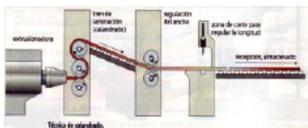
Es un caucho sintético incombustible. Se emplea para trajes de buceo, correas industriales...

Poliuretano

Se emplea para colchones, asientos, (es la famosa gomaespuma).

CÓMO SE FABRICAN LOS PRODUCTOS CON PLÁSTICO.

Para obtener el producto final con el aspecto que conocemos, es preciso todo un proceso industrial de fabricación, que puede llegar a ser muy complejo. Los procesos más importantes de transformación de los plásticos son:

<u>Moldeo a alta presión</u>	Compresión	En este proceso, <u>el plástico en polvo es calentado y comprimido entre las dos partes de un molde mediante la acción de una prensa hidráulica.</u>	
	Extrusión	Consiste en moldear productos de manera continua, ya que <u>el material es empujado por un tornillo sin fin a través de un cilindro que acaba en una boquilla</u> , lo que produce una tira de longitud indefinida. Se emplea este procedimiento para la fabricación de tuberías , inyectando aire a presión a través de un orificio en la punta del cabezal.	
	Inyección	Consiste en introducir el plástico dentro de un cilindro, donde se calienta. En el interior del cilindro hay un tornillo sin fin que actúa como el émbolo de una jeringuilla. Cuando reblandece lo suficiente, el tornillo sin fin presiona hacia el interior de un molde de acero.	
<u>Moldeo a baja presión</u>	Al vacío	Consiste en efectuar el vacío absorbiendo el aire que hay entre la lámina y el molde, de manera que ésta se adapte a la forma del molde. Este tipo de moldeo se emplea para la obtención de envases de productos alimenticios o envases que reproducen la forma de los objetos que han de contener.	
	Por soplado	Consiste en aplicar aire a presión contra la lámina de plástico hasta adaptarla al molde. Este procedimiento se denomina moldeo por soplado. Se emplea para la fabricación de cúpulas, piezas huecas, etcétera.	
<u>Colada</u>	La colada consiste en el vertido del material plástico en estado líquido dentro de un molde, donde fragua y se solidifica. La colada es útil para fabricar pocas piezas		
<u>Espumado</u>	Consiste en introducir aire u otro gas en el interior de la masa de plástico de manera que se formen burbujas permanentes. Así se obtienen la espuma de poliestireno (porexpan) y la espuma de poliuretano PUR (goma-espuma), etc		
<u>Calandrado</u>	Consiste en hacer pasar el material plástico a través de unos rodillos que producen, mediante presión, láminas de plástico flexibles de diferente espesor.		

3B 8. LA MADERA

En la industria se aprovecha casi exclusivamente el tronco del árbol por tener mayores aplicaciones. Excepcionalmente se aprovechan las raíces y ramas gruesas para la obtención de maderas finas, con veteados espectaculares, en la construcción de muebles de diseño.

De todos los materiales usados por el ser humano a lo largo de la historia, la madera fue el primero de ellos, gracias a una

serie de propiedades como facilidad de conformado, bajo peso específico, agradable apariencia exterior, propiedades térmicas y mecánicas,... Esto ha generado una industria muy importante.

La explotación de los árboles para la obtención de madera da lugar a graves problemas medioambientales, porque si no se realiza la tala con unos criterios medioambientales, puede producirse una sobreexplotación que genera deforestación, pérdida de bosques primarios y, desertificación.

Por madera se entiende la parte sólida de los árboles, que se encuentra debajo de la corteza, o para ser más precisos, la madera es el conjunto de tejidos que constituyen la mayor parte del tronco u de las ramas de un árbol.

Características generales de la madera.

- Baja densidad: Suelen ser menos densas que el agua (de ahí que floten).
- Conductividad térmica y eléctrica baja. La madera es un excelente aislante térmico (casas de madera en países fríos, por ejemplo). Las maderas ricas en agua son mejores conductores que las secas.
- Es muy resistente al esfuerzo de tracción (estirarse) y bastante resistente a la compresión (aunque la mitad de resistente que a la tracción).
- Hendibilidad: Una madera es hendible cuando tiene tendencia a desgarrarse en el sentido de las vetas (dibujo de la madera natural) cuando sufre un esfuerzo.
- Humedad: Es un elemento que se debe reducir para obtener una madera útil, desde un punto de vista tecnológico.

Clasificación.

Las maderas naturales se clasifican atendiendo a su dureza en dos grandes grupos

- Maderas blandas: cuyos árboles tienen hoja perenne, son resinosos. Ej.: pino, ciprés, abeto, cedro,... Son maderas ligeras, de color claro, fácil de trabajar y de bajo coste.
- Maderas duras: cuyos árboles tienen hoja caduca. Ej.: roble, castaño, nogal, olmo. Madera compacta, coloreada, de mayor densidad y en general de mayor calidad y precio. Son de crecimiento lento.

Propiedades de la madera.

- Densidad: En general la madera suele ser menos densa que el agua, de ahí que flote en ella.
- Dureza: la dureza de la madera suele estar relacionada con la estructura orgánica y con la mayor o menor presencia de agua y aire entre sus células y tejidos. En general, los árboles de crecimiento lento dan maderas más duras y los de crecimiento rápido a maderas más blandas.
 - En general, las maderas blandas pertenecen a árboles resinosos de hoja perenne, suelen ser blanquecinas y son fáciles de trabajar.
 - Las maderas duras corresponden a árboles de hoja caduca y frecuentemente son de color oscuro y su trabajo ofrece mayor dificultad.
- Brillo: Hay maderas que una vez pulidas, presentan una superficie lisa y brillante que las hace muy apreciadas. Por ejemplo la acacia.
- Conductividad térmica y eléctrica: Todas las maderas poseen una escasa conductividad, tanto térmica como eléctrica; de ahí sus aplicaciones como aislante térmico (casas de madera en países fríos, ventanas y puertas de madera, etc.).

Propiedades mecánicas

En general guardan relación con la resistencia que ofrece la madera a los esfuerzos mecánicos de compresión, tracción, flexión, desgaste y cizallamiento.

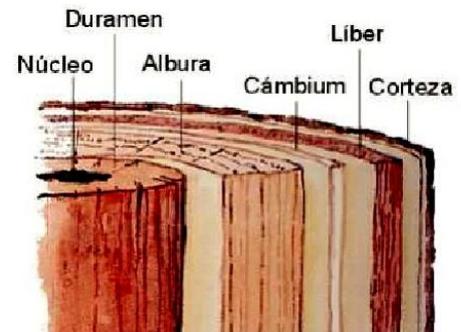
- Resistencia mecánica: A la tracción, compresión, flexión, cortadura, desgaste,... Es muy resistente al esfuerzo de tracción (estirarse) y bastante resistente a la compresión (aunque la mitad de resistente que a la tracción).
- Hendibilidad: Es la facilidad con que se abren las fibras de la madera en sentido longitudinal. Hienden peor las maderas duras, las secas, las resinosas y con nudos. La madera hendible es poco apta para el clavado y para realizar encajes. Si el secado es brusco la madera tiende a abrirse.
- Retractabilidad o contracción: Pérdida de volumen al perder parte del agua.
- Humedad: Cantidad de agua que tiene la madera en su estructura. Está relacionada con su peso y afecta a otras

propiedades físicas y mecánicas. Elemento que se debe reducir para obtener una madera útil, desde un punto de vista tecnológico.

- Flexibilidad: Característica de las maderas jóvenes, verdes y blandas, que admiten ser dobladas sin romperse.

La madera es un material fibroso formado por:

- Celulosa (50%)
- Lignina, que es el elemento que mantiene unidas a las fibras (30%). Es como el “cemento” de la madera.
- Otros elementos: resina, agua, almidón... (20%).



Transformación de la madera en productos comerciales.

1. Tala: Corte del árbol por su base
2. Descortezado: Es decir se le quita la corteza que envuelve el tronco.
3. Tronzado: Consiste en cortar los troncos a una longitud determinada mediante sierras.
4. Aserrado: Consiste en la obtención de tablas y tablones.
5. Secado: Antes de poder usar las tablas y tablones para fabricar objetos, es necesario reducir el grado de humedad hasta un valor inferior al 3%.
6. Cepillado: Tiene como objetivo principal eliminar cualquier irregularidad y mejorar el aspecto final.

Aplicaciones de la madera.

La madera se ha utilizado tradicionalmente en la construcción en columnas y vigas, aunque actualmente ha sido sustituida por el hormigón y el acero. Sigue utilizándose en:

- Puertas, ventanas, marcos, muebles, Las de gran resistencia mecánica (pino, abeto, cedro).
- Muebles, carpintería interior. Las que presentan veteados vistosos y admiten un buen pulido (haya, fresno, nogal, roble).
- Muebles de lujo, esculturas, instrumentos musicales. Las exóticas (caoba, ébano).

3B 9. MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS

Dentro de los materiales de construcción, además de los ya estudiados como madera y metales, existen otros como los pétreos y cerámicos. Se engloba al conjunto de rocas que emplea el ser humano.

Rocas naturales

Los *materiales pétreos* utilizados en la construcción son las *rocas*. Estas son agregadas de partículas minerales muy grandes y sin forma determinada que se encuentran en la naturaleza.

Actualmente se utilizan principalmente para ornamentación.

Son ejemplos, los granitos, mármoles y pizarras. Estos son materiales muy apreciados en la construcción, por ser muy resistentes a las condiciones medioambientales, pero presentan el inconveniente de tener un coste alto.

Las rocas pueden ser:

Ígneas

Proceden del enfriamiento de un magma. Formadas básicamente por silicatos, Al, Fe, Ca, Mg, Na y K. Según el enfriamiento sufrido, tienen estructura diferente: vítreas (brusco) y cristalinas. Se dividen en volcánicas y plutónicas.

- Las *volcánicas* son las que salen al exterior de la corteza: basalto o piedra pómez. Son porosas y poco resistentes.
- Las *plutónicas* no llegan a aflorar: granito, sienita o gabro. Son duras, resistentes a la intemperie y a los esfuerzos de compresión.

Sedimentarias

Partículas de gravas, arenas,... que han sido arrastradas por los agentes atmosféricos y que se han asentado en

determinadas zonas. Se presentan en forma de estratos y pueden cuartearse fácilmente. No son tan duras como las ígneas. Las más utilizadas son: silíceas (arenas, gravas), arcillas y calizas.

- Las *silíceas* están formadas por arenas y gravas.
- Las *arcillosas* proceden de las rocas ígneas y usadas para cemento y ladrillos.
- Las *calizas* se usan en construcción, como revestimiento o como conglomerantes.

Tienen elevada resistencia a la compresión. Calcita: carbonato de calcio y yeso.

Metamórficas

Si las rocas anteriores sufren grandes presiones y elevadas temperaturas, se producen transformaciones en la estructura cristalina de las rocas y dan lugar a las metamórficas. Las más importantes son los mármoles, pizarras y gneis.

Materiales cerámicos

Bajo esta denominación están los elementos fabricados a partir de materiales terrosos cocidos.

Las materias primas son arcilla (le da consistencia) o caolín (que es un tipo de arcilla muy pura y le aporta color blanco y textura fina) que, una vez moldeada, se somete a un proceso de secado y cocción posterior que le hace perder agua y convierte a estos materiales en duros pero frágiles. Son silicatos de aluminio hidratados. Se emplean también aditivos como cuarzo, colorantes y fundentes.

Se caracterizan por ser:

- Químicamente inertes
- Plásticos cuando se introducen en agua
- Duros y frágiles en ausencia de agua
- Resisten altas temperaturas
- Baja porosidad

Se clasifican como

- Cerámicos porosos: No han sufrido vitrificación (que adoptan un aspecto similar al vidrio), pues no llega a fundirse el cuarzo con la arena. Destaca la arcilla cocida y la loza (cuya materia prima es la arcilla).
- Cerámicos impermeables: Ha sufrido vitrificación, pues la mezcla ha sido sometida a altas temperaturas y el cuarzo llega a fundirse con la arena. Destacan el gres y la porcelana (cuya materia prima es el caolín).

Veamos algunos de los más usados:

- **Ladrillos y tejas:** fabricados con arcilla de muy diversa calidad, según la zona geográfica de procedencia. Una vez moldeados se secan y cuecen a 900 – 1200oC, lo que aumenta su resistencia mecánica. Existen muchas calidades y formas según la aplicación deseada.
- **Azulejos y pavimentos cerámicos:** hechos con arcillas especiales que, durante su moldeo, se presan a altas presiones y se revisten de un material (barniz coloreado) que, tras el proceso de cocido presenta una dureza alta.
- **Porcelana y loza:** a base de caolín, arcillas blancas, sílice y feldespato finamente pulverizados. La porcelana está totalmente vitrificada tras ser sometida a dos procesos de cocción; sin embargo, la loza solo presenta su cara externa vitrificada. Poseen una especial resistencia al calor y a agentes químicos por lo que, más que en construcción, se emplean para material de cocina y sanitarios (loza), laboratorio, aislantes eléctricos (porcelana)...
- **Materiales refractarios:** Formados por arcillas refractarias, de alto contenido en sílice. Se usan para revestimiento de hornos industriales (altos hornos y convertidores) y otras aplicaciones, donde deben resistir altas temperaturas sin fracturarse. Soportan entre 1400 – 1600oC. Para temperaturas superiores se añade un aglomerante orgánico.
- **Vidrio:** material cerámico formado por la fusión a altas temperaturas (>1000oC) de:
 - Arena o sílice (SiO_2), un 75%, es el elemento principal, le confiere resistencia mecánica.
 - sosa (NaCO_3), un 15%, actúa como fundente, bajando el punto de fusión.
 - caliza (CaCO_3) en un 10%, es un estabilizante. Le suministra dureza y brillo.
 - otros componente que dependerán del tipo de vidrio a obtener (colorantes...).

Es un material duro, transparente, con estructura amorfa (no cristalina) y con elevada resistencia a la tracción.

Fibra de vidrio: Se obtiene mediante extrusión de la masa de vidrio a través de unas boquillas con diámetro inferior a 0,1 ms. Los hilos obtenidos se deshilachan con vapor recalentado y posteriormente se secan. A continuación unos rodillos los estiran para aumentar su resistencia. Se les somete a una ligera torsión y se enrollan en una bobina.

Con la fibra de vidrio se producen filamentos a partir de los que se obtienen tejidos y fieltros que se emplean como aislantes térmicos y acústicos. También se usan para reforzar planchas de escayola y distintos tipos de plásticos.

Existen algunas enfermedades generadas por la manipulación de materiales cerámicos y que pertenecen a grupo de las neumoconiosis (polvo de minerales: acero,...). De ellas, la silicosis es producida como consecuencia de la inhalación prolongada de polvo de sílice (expectoración, fatiga, descompensación cardíaca y muerte).

Materiales aglomerantes

Son materiales con propiedades adhesivas que, amasados con agua, fraguan (compactan materiales) primero y endurecen después. Los más importantes son la cal, el yeso y el cemento.

Cal:

Es el producto resultante de la descomposición de las rocas calizas (CaCO_3), según la reacción:



Se produce en hornos de cal denominados *caleras* a temperaturas cercanas a los 900oC.

El producto obtenido es la cal viva u óxido de calcio. Este óxido reacciona de manera exotérmica con el agua, alcanzando los 160oC y originándose hidróxido de calcio, también llamado cal apagada.



La cal apagada se endurece lentamente al aire por un proceso de carbonatación (absorción de CO_2) produciéndose de nuevo carbonato cálcico y actuando como aglomerante.

Este proceso solo se produce en aire seco y acaba a los seis meses. Esta cal se denomina aérea y experimenta una contracción durante el fraguado que puede dar lugar a la formación de grietas.

Yeso

Es una sustancia natural que se obtiene a partir de las piedras de yeso (sulfato cálcico deshidratado; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Se extrae en canteras de superficie, se tritura y se cuece a altas temperaturas (450oC) para provocar su deshidratación. Es un material barato ya que, ni el proceso de extracción ni el de obtención requieren grandes aportes energéticos.

Material conocido desde el tiempo de los egipcios y muy empleado por lo árabes.

Fragua en contacto con el agua. Se adhiere muy bien a infinidad de elementos salvo la madera. Tampoco debe usarse en la sujeción de materiales férricos, pues provoca su oxidación inmediata. Su principal inconveniente es que es higroscópico (absorbe mucho la humedad), por lo que no debe emplearse para exteriores.

Se clasifica en:

- *Yeso negro:* Obtenido de modo tradicional. Se usa para enlucidos de obras no vistas.
- *Yeso blanco:* Mayor pureza que el anterior, mejor molido. Se usa en enlucidos y estucados (yeso blanco + agua de cola) de paredes vistas.
- *Escayola:* Yeso de mayor calidad, molido hasta obtener polvo impalpable. Se usa en acabados, molduras y decoración de interiores.

Cemento y hormigón

El cemento se considera un aglomerante (especie de pegamento) en forma de polvo que tiene la propiedad de endurecer (fraguar) una vez que se le ha añadido agua y se ha dejado secar, incluso en ausencia de oxígeno.

Cuando fragua adquiere una buena resistencia a la compresión.

Existen muchas variedades de cemento, aunque la más conocida y empleada es el cemento Portland. Es una mezcla de cal (CaO , 60 – 67%), sílice (SiO_2 , 17 – 25%) y alúmina (Al_2O_3 , 3,6 – 8%), también algo de óxido de hierro y de magnesio (Fe_2O_3 , 0,5 – 6% y Mago, 0,1 – 5%) que fragua cuando se mezcla con agua.

Su proceso de fabricación consta de las siguientes fases:

- *Preparación del crudo.* Las materias primas se extraen de las canteras, se trituran y se muelen, mezclándose a continuación, bien sea en seco o en húmedo.
- *Calcinación.* La mezcla se calcina en un horno rotatorio que gira sobre un eje inclinado, a una temperatura entre 1300 – 1400°C.

Se forma una masa de granos duros, de 3 – 20mm de diámetro, que recibe el nombre de cliques.

En el extremo inferior el cliques pasa a unos enfriadores y se almacena.

- *Molienda.* Se muele el clínker en unos molinos enfriados exteriormente con agua para favorecer la disipación del calor liberado. Durante esta operación se le añade yeso (2-3%), para regular el fraguado posterior del cemento.

Una vez molido se almacena en silos (lugar subterráneo seco y oscuro) y se envasa en sacos o bien se transporta en cisternas.

La reacción de fraguado de este cemento tiene lugar en dos fases: la primera es *rápida*, en unas 24 horas; la segunda consiste en un endurecimiento *lento*, lo que requiere tiempos cercanos al mes.

Las características del cemento son:

- Baja resistencia a la tracción
- Alta resistencia a la compresión
- Es atacado lentamente por el agua, ácidos diluidos y algunas soluciones salinas
- Baja relación coste/peso

El hormigón es la mezcla de cemento, arena y agua al que se le suele añadir grava.

Las proporciones de los componentes depende del tipo de hormigón que se desee (dureza, tiempo de fraguado, resistencia a agentes ambientales,...). La cantidad de cemento/m³ de hormigón influye en su *impermeabilidad* y en su *resistencia mecánica*, pero a la vez aumenta su contracción durante el fraguado provocando grietas, por lo que no debe sobrepasarse el límite de 460kg/m³.

Es un material muy resistente a la compresión, pero no a la tracción, por lo que no es adecuado para vigas. Para mejorar esta propiedad, es necesario recurrir al hormigón armado y al hormigón pretensado.

El hormigón armado se obtiene añadiendo al hormigón fresco una armadura de varillas o barras de acero debidamente dimensionadas. Se consigue así un material resistente tanto a la tracción como a la compresión.

La obtención de estructuras de hormigón armado se realiza de la siguiente manera: se dispone de un encofrado o molde con la forma del elemento de construcción que se desea conseguir, se introduce en el la armadura de acero y se vierte el hormigón fresco en el interior del encofrado de modo que recubra y envuelva la armadura. Cuando el hormigón ha fraguado se retira el encofrado y se obtiene el elemento.

Composites.

Estos materiales combinan la materia plástica y el refuerzo con fibras. Aunque su coste es más elevado que el de los materiales tradicionales, aportan a sus usuarios importantes ventajas gracias a sus propiedades, en particular la ligereza y la resistencia, lo que ha dado lugar a un importante mercado en el campo de la construcción de automóviles, la aeronáutica y la construcción.

Los materiales compuestos están integrados por una matriz orgánica, *polímero* (termoplástico o termoestable), y una estructura de refuerzo que puede presentarse en forma de partículas, fibras cortas, largas o continuas. Los refuerzos que más se usan son las *fibras*, normalmente de *vidrio*, de *carbono* o de *aramida* (fibras e hilos sintéticos obtenidos a partir de poliamidas; conservan buenas propiedades mecánicas a temperaturas elevadas. Sustituyen a fibras de vidrio y metal. Se usan en neumáticos, chalecos antibalas, ingeniería aeroespacial, aviación).

Estos materiales compuestos, presentan una serie de propiedades que los distinguen de los tradicionales:

- Resistencia mecánica y química (corrosión)
- Aumenta la vida útil gracias a su resistencia a la fatiga
- Mantenimiento reducido
- Resistencia a los impactos y al fuego
- Aislamiento térmico, sonoro y a veces eléctrico.
- Simplicidad de diseño por facilidad de conformado
- Ligereza

El coste de fabricación de los compositos es bastante superior al de los materiales tradicionales, como el acero, la madera o el aluminio, pero ahorrando piezas de encaje y mecanización, reduciendo de manera importante los gastos de mantenimiento y aumentando la vida útil y la seguridad, las ventajas de los materiales compuestos pueden valorizarse en términos de beneficios con el uso.

3B 10. FIBRAS TEXTILES

Las fibras textiles son unidades de materia cuya longitud es muy superior a su diámetro y se emplean para fabricar tejidos.

Varias fibras textiles constituyen el hilo, los cuales forman el tejido.

Clasificación

Según su longitud:

- **Discontinuas:** Su longitud es limitada. Las fibras naturales (salvo la seda) pertenecen a este grupo.
- **Filamentosas:** Su longitud es prácticamente ilimitada, depende de las condiciones de fabricación. Las fibras naturales pertenecen a este grupo.

Según su naturaleza:

Características que deben analizarse en las fibras textiles

- **Textura:** Es decir, aspecto y sensación al tacto. Esta propiedad está determinada por la estructura microscópica de las fibras, especialmente la forma.
- **Resistencia mecánica:** Especialmente la resistencia a la tracción y por ende a la rotura.
- **Propiedades eléctricas:** Las fibras textiles son buenas aislantes.
- **Resistencia a la humedad:** Llamada reprise. El agua tiende a hinchar las fibras, especialmente aquellas de origen vegetal.
- **Resistencia química:** Especialmente a los álcalis y ácidos.
- **Resistencia a la luz:** El sol tiende a degradar la mayoría de las fibras.
- **Resistencia al calor:** En algunos casos tiende a carbonizar la fibra (origen natural).

Fibras naturales

- **Algodón:** Los tejidos de algodón son confortables, inertes, absorben fácilmente el sudor y en general el agua. Tienden a encoger y desteñir. Su precio es relativamente elevado.
- **Lino:** Tiene una alta resistencia mecánica y son muy elásticas. Es un buen conductor térmico, por lo que sus tejidos son frescos. Resiste mejor que el algodón las lejías (álcalis) y tienen tendencia a arrugarse.
- **Lana:** Tiende a desteñirse con la luz, tiene una resistencia mecánica relativamente baja que compensa con su elasticidad. Si esta húmeda es poco resistente. Absorben mucho la humedad. Textura suave.
- **Seda:** Es un filamento proteínico producido por el gusano de la seda. Es una fibra ligera, muy resistente a la tracción tanto en húmedo como en seco, absorbe rápido la humedad aunque es resistente a ella, se descompone rápido con el calor y la luz también la descompone.

Fibras artificiales

Son aquellas fibras obtenidas a partir de productos naturales. La primera fibra artificial obtenida fue la seda artificial a finales del siglo XIX, también llamados rayones.

Rayones: Tiene propiedades similares a la seda, pero es más barata, mejor resistencia química, aunque tienden a ser inflamables. La variedad más extendida es la viscosa.

Fibras sintéticas

Son fibras obtenidas artificialmente a partir de productos que se elaboran por síntesis química en los laboratorios o industrias. La primera fibra sintética fue el nylon en 1938, que provocó una revolución industrial. Las fibras sintéticas introdujeron las siguientes ventajas.

- Gran duración y mayor resistencia mecánica.
- Fácil mantenimiento (se arruga menos)
- Mejor precio

Aunque presentan desventajas

- Absorben poco la humedad, es decir, transpiran menos
- Pueden producir alergias dérmicas.

A pesar de ello, son las fibras más extendidas.

Destacan:

- Fibras poliamidas: siendo la más importante el nylon. Es muy elástica, tiene elevada resistencia mecánica y elevada resistencia al desgaste. Se degrada bajo la acción de la luz, pero inmune al moho y la humedad. Es inerte y no absorbe agua.
- Fibras de poliéster: Son muy resistentes al ataque químico y prácticamente inarrugable, aunque atraen el polvo fácilmente. Posee larga duración y fácil mantenimiento.
- Fibras de poliuretano: Destaca la licra. Son fibras muy elásticas.

NATURALES	Minerales		Amianto
	Vegetales		De semillas: Algodón, capoc.
			Del tallo: lino, yute, cáñamo, ramio.
			De la hoja: esparto, pita, sisal
	Animales		Del fruto: coco
			Del pelo: lana, mohair, cachemira, alpaca
Del filamento: seda, tussur			
De la piel: cuero			
QUÍMICAS	Artificiales	Minerales	Metálicas (oro, plata, cobre)
		Celulósicas	Rayones
		Proteínicas	De la caseína de la leche: fibrolane, lanital
			De maíz: vicara, salón
		Algínicas	Rayón alginato
	Sintéticas	Minerales	Fibra de vidrio
		De poliadición	Polivinílicas
			Policlilénicas
			Polipropilénicas
			Poliuretano
De Policondensación		Poliamidas (nylon)	
	Poliésteres		

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

Bloque 3. Materiales

1. Diferencias fundamentales entre un tratamiento de temple y otro de recocido. Propiedades que aumenta y disminuye cada uno de ellos
 2. Define los plásticos, y clasifícalos en función de su comportamiento frente a la temperatura. Cita algún ejemplo de cada tipo
 3. La aleación llamada cuproníquel está constituida por un 75 % de Cu y de un 25 % de Ni. Calcula qué cantidad de Ni será necesaria para fundir 1.200 kg de esta aleación (1 punto).
 4. De una mina se extrae un mineral que contiene 12,5% de Cu, el 3% de Co y el 3% de Ni. Calcula:
 - a) ¿Qué cantidad de mineral hay que extraer para obtener 1000 Kg de Cu?
 - b) ¿Qué cantidad de Ni obtendremos con 6 toneladas de mineral?
 5. Enumera y describe las propiedades mecánicas de los metales.
- 6. La elasticidad (E) de un material se puede expresar como:**
- a. Tensión o esfuerzo (σ) dividido por Deformación (ϵ).
 - b. Deformación (ϵ) por Tensión o esfuerzo (σ).
 - c. Fuerza de tracción uniaxial (F) dividido por Sección transversal (S).
 - d. Deformación (ϵ) por Fuerza de tracción uniaxial (F).
- 7. ¿A qué tipo de esfuerzo está sometida la base de un taburete cuando nos sentamos?**
- a. Flexión.
 - b. Torsión.
 - c. Compresión.
 - d. Tracción.
- 8. El latón es una aleación formada por:**
- a. Cobre y estaño.
 - b. Cobre y cinc.
 - c. Estaño y cinc.
 - d. Estaño y níquel.
- 9. El Horno alto se utiliza para obtener:**
- a. Fundentes.
 - b. Plásticos.
 - c. Acero.
 - d. Cemento.
- 10. Compuesto de peso molecular elevado, que consta de un gran número de pequeñas unidades repetitivas y que constituye el componente fundamental de los plásticos, se denomina:**
- a. Monómero.
 - b. Silicato.
 - c. Polímero.
 - d. Aleación.

- 11. Una mezcla de cobre y estaño origina una aleación de:**

- a. Cuproníquel.
- b. Latón.
- c. Alpaca.
- d. Bronce.

12. El ensayo mecánico que consiste en estirar lentamente una probeta de una longitud y sección normalizada del material a analizar hasta que se rompe se denomina ensayo de:

- a. Tracción.
- b. Compresión.
- c. Resiliencia.
- d. Dureza.

13. El hierro obtenido en horno alto se denomina:

- a. Acero.
- b. Fundentes.
- c. Arrabio.
- d. Escoria.

14. Los componentes principales de los plásticos son:

- a. Materia básica, cargas, aditivos y catalizadores.
- b. Celulosa y fibras de vidrio.
- c. Arrabio y fundentes.
- d. Ninguno de los anteriores.

15. La deformación de un material sometido a cargas variables, inferiores a la de rotura, cuando actúan durante un cierto tiempo o un número determinado de veces, se denomina:

- a. tenacidad
- b. acritud.
- c. fatiga.
- d. resiliencia.

16. El latón es:

- a. un mineral.
- b. una aleación formada por cobre y cinc
- c. una aleación formada por cobre y estaño.
- d. un metal puro.

17. Una mezcla homogénea de un metal con otros elementos, metálicos o no metálicos, se denomina:

- a. compuesto.
- b. disolución.
- c. plástico.
- d. aleación.

18. El caucho, el neopreno y las siliconas son ejemplos de:

- a. plásticos elastómeros.
- b. plásticos termoestables.
- c. fibra de vidrio.
- d. termoplásticos.

19. El esfuerzo que intenta estirar un elemento de una estructura se denomina:

- a. tracción.
- b. compresión.

- c. flexión.
- d. torsión.

20. El bronce y el latón son aleaciones formadas por metales, estaño y cinc respectivamente, con:

- a. hierro.
- b. cobre.
- c. aluminio.
- d. titanio.

21. El PVC, el polietileno y el polipropileno son plásticos que pueden ser conformados en caliente, por eso son:

- a. termoestables.
- b. elastómeros.
- c. aleaciones.
- d. termoplásticos.

22. La aleación de cuproníquel se utiliza para la fabricación de:

- a. Campanas y engranajes.
- b. Monedas y contactos eléctricos.
- c. Tuercas y tornillos.
- d. Hélices de barcos y turbinas.

23. La resistencia que ofrece un material a ser rayado por otro se denomina:

- a. Elasticidad.
- b. Maleabilidad.
- c. Plasticidad.
- d. Dureza.

24. El bronce, latón, alpaca y el acero son:

- a. Elastómeros.
- b. Aleaciones.
- c. Termoplásticos.
- d. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

25. El proceso por el cual un plástico sólido se coloca sobre un molde caliente, se aplica temperaturas altas para licuar el plástico y así llenar el molde, se denomina:

- a. Calandrado.
- b. Moldeo por Inyección.
- c. Extrusión.
- d. Moldeo por compresión

26. La aleación formada por hierro y carbono se denomina:

- a. bronce.
- b. acero.
- c. latón.
- d. alpaca.

27. De las siguientes afirmaciones cuál es la correcta:

- a. el ensayo de resiliencia consiste en estirar lentamente una probeta de una longitud y sección normalizada del material a analizar hasta que se rompe.
- b. el ensayo de tracción consiste en estirar lentamente una probeta, de una longitud y sección normalizada, hasta que se rompe.
- c. el ensayo de fatiga consiste en estirar lentamente una probeta de una longitud y sección normalizada del material a

analizar hasta que se rompe.
d. ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.

28. ¿Qué propiedad se está midiendo en un ensayo mecánico, donde el material es sometido a una presión obteniéndose una huella que deja un penetrador (bola de acero o pirámide cuadrangular de diamante) en dicho material?

- a. Pandeo.
- b. Fatiga.
- c. Resiliencia.
- d. Dureza.

29. El proceso por el cual el acero se calienta a una temperatura elevada para, a continuación, someterlo a un proceso de enfriamiento rápido, se denomina:

- a. temple.
- b. revenido.
- c. recocido.
- d. normalizado.

30. El proceso por el cual un plástico sólido se coloca sobre un molde caliente, se aplica temperaturas y presiones altas para licuar el plástico y así llenar el molde, se denomina:

- a. moldeo por compresión.
- b. extrusión.
- c. moldeo por Inyección.
- d. calandrado.

31. Completa las siguientes oraciones:

- a. La fragilidad es la propiedad opuesta a la _____.
- b. Con el ensayo de dureza, valoramos la _____ de un material.
- c. Los ensayos de _____ determinan la resistencia a esfuerzos repetidos.
- d. Un muelle vuelve a su posición inicial después de una deformación _____.

32. Expresa la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

- a) Los plásticos se componen de moléculas denominadas polímeros.
- b) El PVC es un plástico termoestable.
- c) Los plásticos que se pueden volver a moldear aumentando su temperatura se llaman termoplásticos.
- d) El proceso por el cual el caucho se mezcla con azufre para aumentar su resistencia se llama polimerización.

33. Completa los siguientes enunciados:

- A. Los materiales que se obtienen por reacciones químicas, resultando productos totalmente diferentes a los iniciales, se denominan.....
- B. Una mezcla de dos o más metales o un metal y un no metal en estado fundido es una.....
- C. Conseguir la forma de una pieza a base de golpear sobre ella se denomina.....
- D. El proceso por el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre, para volverlo más duro y resistente al frío, se denomina.....

34. Las propiedades mecánicas indican el comportamiento de un material cuando se encuentra sometido a fuerzas externas, para conocer dichas propiedades mecánicas se somete al material a ciertos ensayos, **describe** en qué consisten:

- A. El ensayo de tracción.
- B. El ensayo de resiliencia.

35. Responda a las siguientes cuestiones sobre los tratamientos térmicos en materiales metálicos:

- A. ¿Cómo se pueden definir los tratamientos térmicos en materiales metálicos?

B. ¿Qué objetivos se pueden alcanzar con los tratamientos térmicos?

C ¿En qué consiste el temple?

36. Sobre el ensayo de tracción. Define esfuerzo unitario, deformación unitaria y zona de proporcionalidad.

37. Escribe diez metales no ferrosos que conozcas y clasifícalos atendiendo a su densidad en pesados, ligeros y ultraligeros.

39. Materiales. Defina los siguientes términos:

A. Densidad.

B. Dilación térmica.

C. Fatiga.

D. Recocido.

39. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Hierro dulce, Escoria, Magnetita, Fundición, Acero.

- a) Material de desecho que se produce en algunos procesos metalúrgicos
- b) Material férrico cuyo contenido en C se encuentra entre el 0'1% y el 1'76% y que puede contener otros metales en su composición
- c) Material de origen férrico cuyo contenido en C es menor del 0,1%
- d) Mineral formado por una mezcla de óxidos de hierro, utilizado como mena para la obtención de materiales férricos
- e) Material férrico obtenido directamente del alto horno cuyo contenido en C oscila entre el 1'76% y el 6'67%

BLOQUE 4. ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y SISTEMAS

Transmisión y transformación de movimientos. Soporte y unión de elementos mecánicos.

Montaje y experimentación de mecanismos característicos.

Elementos de un circuito genérico: generador, conductor, dispositivos de regulación y control, receptores de consumo y utilización.

Representación esquematizada de circuitos. Simbología. Interpretación de planos y esquemas.

Corriente continua; magnitudes fundamentales. Circuitos en corriente continua; cálculo de sus magnitudes fundamentales.

Corriente alterna; magnitudes fundamentales. Circuitos en corriente alterna; cálculo de sus magnitudes fundamentales.

Montaje y experimentación de algunos circuitos eléctricos característicos.

Fuente: IES Tegueste y otros

Fuente: I.E.S. " SANTA CATALINA DE ALEJANDRIA"



BLOQUE 4. ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y SISTEMAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

Elementos de máquinas y mecanismos

- 4.1. Introducción: Mecanismos y Sistemas Mecánicos.
- 4.2. Mecanismos de transmisión del movimiento.
 - 4.2.1. Mecanismos de transmisión lineal.
 - 4.2.1.1. La palanca.
 - 4.2.1.2. La polea.
 - 4.2.2. Mecanismos de transmisión circular.
 - 4.2.2.1. Árboles y ejes.
 - 4.2.2.2. Ruedas de fricción.
 - 4.2.2.3. Engranajes.
 - 4.2.2.4. Tornillo sin fin.
 - 4.2.2.6. Poleas con correa.
- 4.3. Mecanismos de transformación del movimiento.
 - 4.3.1. Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos rectilíneos.
 - 4.3.1.1. Piñón-cremallera.
 - 4.3.1.2. Tornillo y tuerca.
 - 4.3.2.- Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos alternativos.
 - 4.3.2.1. Mecanismo biela-manivela.
 - 4.3.2.2. Cigüeñal y biela.
 - 4.3.2.3. Leva y excéntrica.
- 4.4. Otros elementos de máquinas.
 - 4.4.1. Embragues.
 - 4.4.2. Frenos.
 - 4.4.3. Elementos de fricción.
 - 4.4.4. Elementos elásticos.

ESQUEMAS

EJERCICIOS RESUELTOS

Circuitos eléctricos

- 4.5. CIRCUITOS ELÉCTRICOS.
 - 4.5.1. Los circuitos eléctricos.
 - 4.5.2. Características de un circuito eléctrico.
 - SIMBOLOGÍA
 - 4.5.3. Circuitos de corriente continua.
 - 4.5.3.1. Características
 - 4.5.3.1. Magnitudes fundamentales.
 - 4.5.3.2. Ley de Ohm.
 - 4.5.3.3. Circuitos en serie y en paralelo.
 - EJEMPLOS RESUELTOS
 - 4.5.3.4. Potencia eléctrica.
 - 4.5.3.5. Energía eléctrica.
 - 4.5.3.6. Energía desperdiciada.

MÁS EJEMPLOS RESUELTOS

4.5.3.7. Elementos de un circuito eléctrico de corriente continua (c.c.).

4.5.4. Circuitos de corriente alterna (c.a.).

4.5.4.1. La corriente alterna

4.5.4.2. Funcionamiento de un circuito de corriente alterna (c. a.).

4.5.4.3. Distribución de la energía eléctrica

4.5.4.4. Elementos de un circuito de corriente alterna (c. a.).

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR
PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.
Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

BLOQUE 4. ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y SISTEMAS

2010

2011

- a) Dibuja utilizando la simbología adecuada un circuito eléctrico formado por una pila de 12V, un interruptor, tres resistencias asociadas en serie de 2Ω cada una.
b) Calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula por el circuito aplicando la ley de Ohm.

2012

Un radiador eléctrico tiene la siguiente placa de características: Tensión 220 V, potencia 1760W. Calcula: La intensidad de corriente que circulará por él, su resistencia y el coste energético cuando se conecta durante 2 horas, si el precio del Kw h es de 0,015€

2013

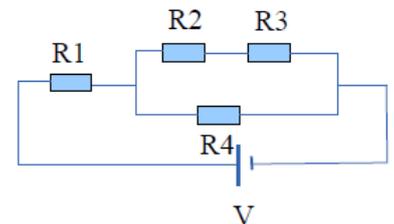
Uno de los circuitos eléctricos que alimenta las luces de un escaparate de una tienda dispone de diez lámparas iguales en serie, de resistencia $R=5\Omega$. Sabiendo que se encuentran conectadas a una pila de corriente continua de 12 V; Calcula a) Intensidad total que atraviesa el circuito. b) Potencia de cada lámpara. c) Energía consumida si están conectadas 8 horas.

2014

Calcula la energía total consumida diariamente por 3 lámparas de valores $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, en donde R_1 está en serie y R_2 y R_3 están en paralelo, si están conectadas a un generador de corriente continua de 24 V. Expresa la energía total consumida en Kwh

2015

Dado el circuito eléctrico de la figura donde $R_1 = 20\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 15\Omega$, $R_4 = 15\Omega$ y $V = 12\text{ V}$. Determina la corriente total que atraviesa el circuito, la diferencia de potencial entre los extremos de R_1 y la potencia total del circuito.



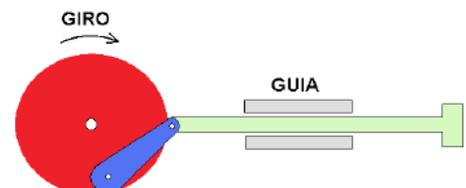
2016

Dado un circuito eléctrico, formado por una batería de 12 V y una resistencia, sabemos que por la resistencia circulan 2 A. Calcula:

- a) El valor de la resistencia.
b) La energía consumida en 2 h de funcionamiento.

A la vista del dibujo del siguiente mecanismo, indica:

- a) ¿Como se llama?
b) Indica en el dibujo cada una de las partes.



- c) ¿Es reversible? Explícalo brevemente.
 d) Pon 2 ejemplos de sus aplicaciones.

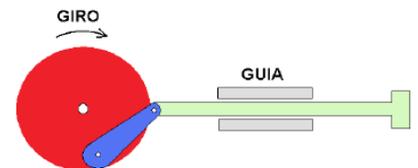
2017

Una placa de vitrocerámica de 220 V por la que circula una corriente de 3 A se mantiene encendida durante 4 horas. Calcula la energía consumida en julios y kWh.

LO MÁS REPRESENTATIVO DE LOS EXÁMENES

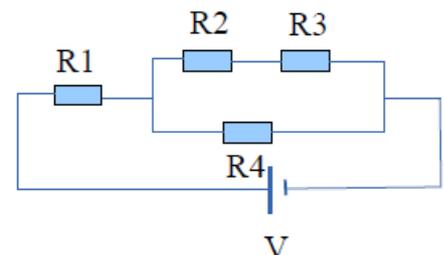
MECANISMOS

- Determina el **módulo y el paso circular de una rueda dentada** de 140mm de diámetro primitivo y que tiene 28 dientes rectos.
- En un sistema de transmisión de movimiento mediante **ruedas de fricción**. Calcula el **diámetro de la rueda conducida, sabiendo** que gira a 1500rpm, si la rueda motriz lo hace a 1800rpm y tiene un diámetro de 80mm. Calcula también la relación de transmisión.
- **Dos ruedas dentadas de $D1= 20$ y $D2=60$ mm de diámetro primitivo tienen un módulo de 2mm / diente. Calcula el número de dientes de cada rueda ($Z1$ y $Z2$), su paso (p), y la relación de transmisión (i)**
- **Una rueda dentada acoplada al motor, cuyo módulo es de 2mm y su diámetro primitivo de 90mm engrana con una rueda de 60 dientes y diámetro primitivo de 120mm.** Calcula: a) número de dientes de la rueda motriz $Z1$ b) velocidad en revoluciones por minuto de la rueda arrastrada $N2$ si la velocidad de la rueda motriz $N1$ es de 1000rpm.
- Disponemos de un **sistema de transmisión formado por dos ruedas dentadas. La rueda conducida tiene 120 mm de diámetro primitivo y módulo 2,5 mm. La rueda conductora tiene 36 dientes y gira a 2000 rpm.** Determina la relación de transmisión y la velocidad de la rueda conducida.
- A la vista del dibujo del siguiente mecanismo, indica:
 ¿Como se llama?
 Indica en el dibujo cada una de las partes.
 ¿Es reversible? Explícalo brevemente.
 Pon 2 ejemplos de sus aplicaciones.
- Determina el **módulo y el paso circular de una rueda dentada** de 140mm de diámetro primitivo y provista de 28 dientes rectos.



ELECTRICIDAD

- Un televisor, cuya potencia es de 200 W, está encendido durante dos horas y media. **Calcula la energía consumida** en Julios y en KW-h. Si 1 KW-h cuesta 0,8 euros, ¿cuánto habremos gastado en su funcionamiento?
- Dibuja utilizando la simbología adecuada un circuito eléctrico formado por una pila de 12V, un interruptor, tres resistencias asociadas en serie de 2Ω cada una. **Calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente** que circula por el circuito aplicando la ley de Ohm.
- Un radiador eléctrico tiene la siguiente placa de características: Tensión 220 V, potencia 1760W. Calcula: **La intensidad de corriente que circulará por él, su resistencia y el coste energético** cuando se conecta durante 2 horas, si el precio del Kw h es de 0,015€
- Uno de los circuitos eléctricos que alimenta las luces de un escaparate de una tienda dispone de diez lámparas iguales en serie, de resistencia $R=5\Omega$. Sabiendo que se encuentran conectadas a una pila de corriente continua de 12 V; Calcula a) **Intensidad total que atraviesa el circuito.** b) **Potencia de cada lámpara.** c) **Energía consumida si están conectadas 8 horas.**



- Calcula la **energía total consumida** diariamente por 3 lámparas de valores $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, en donde R_1 está en serie y R_2 y R_3 están en paralelo, si están conectadas a un generador de corriente continua de 24 V. Expresa la energía total consumida en Kwh
 - Dado el circuito eléctrico de la figura donde $R_1 = 20\text{ W}$, $R_2 = 10\text{ W}$, $R_3 = 15\text{ W}$, $R_4 = 15\text{ W}$ y $V = 12\text{ V}$. Determina la corriente total que atraviesa el circuito, **la diferencia de potencial entre los extremos de R_1 y la potencia total del circuito**.
 - Dado un circuito eléctrico, formado por una batería de 12 V y una resistencia, sabemos que por la resistencia circulan 2 A. Calcula:
El valor de la **resistencia**.
La energía consumida en 2 h de funcionamiento.
 - Una placa de vitrocerámica de 220 V por la que circula una corriente de 3 A se mantiene encendida durante 4 horas. Calcula la **energía consumida** en julios y kWh.
-

RESUMEN

MECANISMOS

- **Dos ruedas dentadas de . Calcula el número de dientes de cada rueda**
- **Rueda dentada acoplada al motor**
- **Rueda dentada: Módulo y el paso circular**
- **Rueda dentada: Módulo y el paso circular**
- **Ruedas de fricción. Calcula el diámetro de la rueda conducida**
- **Sistema de transmisión formado por dos ruedas dentadas. La rueda conducida**

ELECTRICIDAD

- Calcula **Intensidad total que atraviesa el circuito. Potencia de cada lámpara. Energía consumida**
- Calcula **la diferencia de potencial entre los extremos de R_1 y la potencia total del circuito**.
- **Calcula la energía consumida**
- **Calcula la energía consumida**
- **Calcula la energía consumida**
- **Calcula la energía total consumida**
- **Calcula la intensidad de corriente que circulará por él, su resistencia y el coste energético**
- **Calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente**
- **Calcula la resistencia**.

BLOQUE 4. ELEMENTOS DE MÁQUINAS Y SISTEMAS

4.1. Introducción: Mecanismos y Sistemas Mecánicos.

Un **mecanismo** es un *conjunto de elementos, conectados entre sí por medio de articulaciones móviles y cuya misión es:*

- 1) transformar una velocidad en otra velocidad
- 2) transformar una fuerza en otra fuerza
- 3) transformar una trayectoria en otra diferente o
- 4) transformar un tipo de energía en otro tipo distinto.

Se define un **sistema mecánico o máquina** como *combinación de mecanismos que transforma velocidades, trayectorias, fuerzas o energías mediante una serie de transformaciones intermedias.*

Los movimientos que puede describir un elemento de un mecanismo son:

- 1) Movimiento **rectilíneo**: en un único sentido.
- 2) Movimiento **alternativo**: o movimiento de vaivén.
- 3) Moviendo **circular** o de rotación.

Los mecanismos (y por extensión los sistemas mecánicos) constan de los siguientes elementos básicos:

1. **Sistema motriz o sistema de entrada**: recibe la energía de entrada, la cual será transformada o transmitida. En un automóvil sería el motor.
2. **Sistema transmisor**: medio que permite modificar la energía o el movimiento proporcionado por el sistema motriz. En un automóvil este sistema estaría compuesto por ejes de transmisión, embragues, caja de cambios,...
3. **Sistema receptor o sistema de salida**: realiza el trabajo con la salida que le proporciona el sistema transmisor, y es el objetivo del sistema mecánico. En un automóvil este sistema estaría compuesto por las ruedas motrices.

Los mecanismos se pueden clasificar en dos grandes grupos diferenciados:

a) **Sistemas de transmisión del movimiento**: En este caso el sistema motriz y el sistema receptor tienen el mismo tipo de movimiento. En base a esto, podemos encontrar dos tipos de sistemas de transmisión:

- i) Mecanismos de transmisión lineal: movimiento rectilíneo en movimientos rectilíneos (poleas, palancas, etc.)
- ii) Mecanismos de transmisión circular: movimientos de rotación en otra rotación (transmisión por correas, con cadenas, engranajes,...)

b) **Sistemas de transformación del movimiento**: En este caso el sistema motriz y el sistema receptor tienen distinto tipo de movimiento. En base a esto, podemos encontrar dos tipos de sistemas de transformación:

- i) Mecanismos que transforman el **movimiento circular en rectilíneo**.
- ii) Mecanismos que transforman el **movimiento circular en alternativo**.

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN: solo transmiten el movimiento.

LINEAL	PALANCAS POLEAS POLIPASTOS
CIRCULAR	RUEDAS DE FRICCIÓN POLEAS CON CORREAS ENGRANAJES ENGRANAJES CON CADENA TORNILLO SIN FIN

MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN: transmiten y transforman el movimiento

CIRCULAR - RECTILÍNEO	TORNILLO- TUERCA MANIVELA-TORNO PIÑÓN CREMALLERA
CIRCULAR - RECTILÍNEO ALTERNATIVO	LEVA EXCÉNTRICA BIELA-MANIVELA CIGÜEÑAL

4.2. Mecanismos de transmisión del movimiento.

4.2.1. Mecanismos de transmisión lineal.

Estos mecanismos “transforman” movimientos rectilíneos en movimientos rectilíneos. La aplicación fundamental de estos mecanismos reside en la transformación de fuerzas, de manera que la fuerza necesaria para realizar una determinada acción sea menor que la que sería precisa si no se utilizase el mecanismo. Destacan la **palanca** y la **polea**.

4.2.1.1. La palanca.

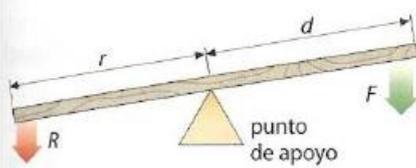
Consiste en una barra rígida que se articula en el denominado *punto de apoyo* (o fulcro), que hace posible que la barra gire. La fuerza que se debe vencer con la palanca se denomina **Resistencia (R)**, mientras que la fuerza motriz aplicada recibe el nombre de **Potencia (F)**. Las distancias de las líneas de acción de estas dos fuerzas al punto de apoyo se conocen como **brazo de resistencia (b_R)** y **brazo de potencia (b_F)**, respectivamente.

Cuando la palanca esta en equilibrio, la expresión que define su comportamiento se denomina **Ley de la Palanca**, que se puede enunciar así:

$$F \cdot b_F = R \cdot b_R$$

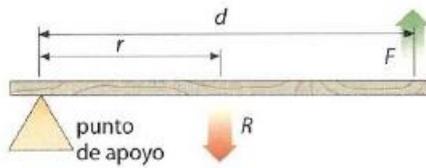
Así, si aumentamos la longitud del brazo de la potencia, la potencia que debemos aplicar para vencer una resistencia será menor (el esfuerzo no será tan grande). Lo mismo sucede si disminuimos la longitud del brazo de la resistencia. Según la colocación del punto de apoyo, hay tres tipos o géneros de palanca:

Primer grado



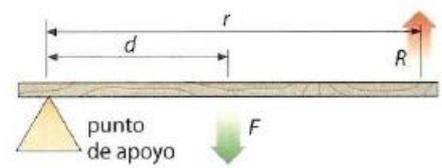
El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza aplicada y la resistencia.

Segundo grado



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

Tercer grado



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



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

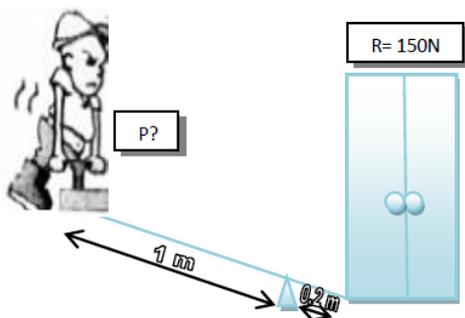
El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve aumentado ($d > r$).

El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve disminuido ($d < r$).

NOTA: Hemos catalogado la palanca dentro de los mecanismos que transforman movimientos rectilíneos en otros también rectilíneos (transmisión lineal), aunque en realidad los movimientos de las palancas son curvilíneas. Esto se hace así porque en general el ángulo girado por la palanca es pequeño y en estos casos se puede considerar que el desplazamiento es aproximadamente rectilíneo.

Ejemplo:

Calcula la fuerza que tiene que hacer un operario para levantar un armario de 150 N con una palanca de longitud 1,2 metros, si la distancia entre el apoyo y el peso es de 200 mm. Realiza el dibujo de la palanca de primer grado.



SOLUCIÓN

$$P \times 1 = 150 \times 0.2$$

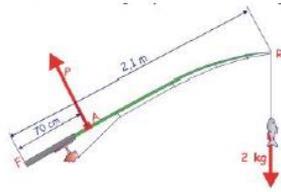
$$P = 30 \text{ N}$$

Deberá hacer una fuerza de, al menos, **30 N**

Explicación: La resistencia la hace el armario ("se resiste" a ser levantado). La potencia la hace el operario. Según la fórmula, para que esté equilibrado (para que lo pueda levantar) la potencia por el brazo de potencia (P, que no sabemos cuánto es, por 1 metro, que es la distancia entre P y el apoyo) debe ser igual a la resistencia por el brazo de la resistencia (R, que son 150 N por 0,2 metros). Realizando esta operación podemos saber cuánto vale P, o sea, la potencia que tiene que hacer el operario para levantarla. Si hace menos de esa fuerza no podrá levantar el armario.

Ejercicios resueltos:

1.- Con una caña de 2,1 m hemos conseguido pescar una lubina de 2 kg.



a) ¿Qué tipo de palanca es la caña de pescar?

Tenemos en medio la potencia, por lo que se trata de una palanca de 3er género

b) En el momento de la pesca estábamos agarrando la caña por los puntos "F" y "A" ¿Qué esfuerzo tuvimos que realizar para levantar el pez?

Usamos la ley de las palancas

$$P \times BP = R \times BR$$

$$P \times 0,7 = 2 \times 2,1 \text{ (Recuerda poner todo en las mismas unidades)}$$

Resolviendo: $P = 6 \text{ kgf}$

2.- Un operario debe levantar una la carretilla de una rueda. La carga es de 50 Kg y las distancias desde el apoyo a la potencia y resistencia son las indicadas en la imagen. Indica:

a) ¿Qué tipo de palanca es?

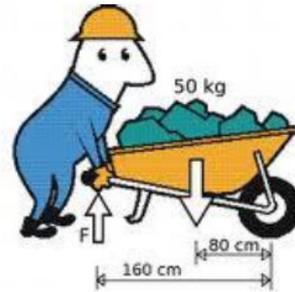
Se trata de una palanca de 2º género: la resistencia está en medio

b) ¿Qué fuerza debe hacer el operario para levantarla?

Usando la ley de las palancas:

$$P \times 160 = 50 \times 80$$

Por lo que $P = 25 \text{ kgf}$



4.2.1.2. La polea.

La polea es un disco que puede girar alrededor de su eje y que dispone en el borde de una acanaladura por la que se hace pasar una cuerda, un cable o una correa. La función que desempeña una polea fija es modificar la dirección de la fuerza aplicada.

Las poleas pueden ser:

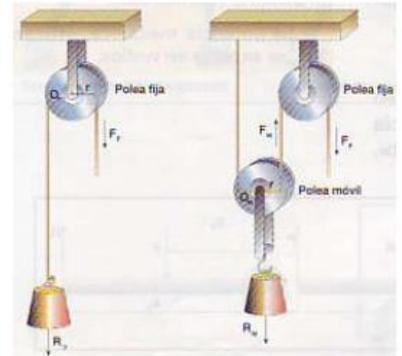
- **Fijas:** si su eje de rotación permanece fijo.
- **Móviles:** si su eje de rotación se puede desplazar de forma lineal.

Polea fija: En este caso, los valores de la potencia y la resistencia son iguales.

$$F_F = R_M$$

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

Polea móvil: En este caso la potencia que es necesario aplicar es igual a la mitad de la resistencia que se trata de vencer.

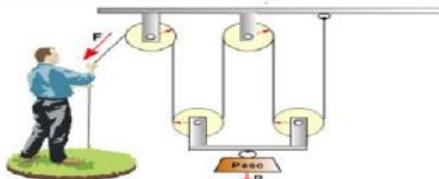


$$F = \frac{R_M}{2n}$$

En el caso general de un mecanismo constituido por n poleas móviles, la potencia F necesaria para vencer una resistencia R viene dada por la expresión:

Ejercicio resuelto:

¿Cuál es la fuerza que hay que ejercer para levantar un peso de 100 N?

Con un polea	Con dos poleas	Con cuatro poleas
		
$F = 100\text{N}$ (no hay ventaja)	$100/2 = 50\text{N}$ (ventaja 2)	$100/4 = 25\text{N}$ (ventaja 4)

4.2.2. Mecanismos de transmisión circular.

Estos mecanismos “transforman” movimientos de rotación en otros movimientos de rotación. La principal utilidad de este tipo de mecanismos radica en poder *aumentar o reducir la velocidad de giro de un eje* cuanto se desee. Por ejemplo: el motor de una lavadora gira a alta velocidad, pero la velocidad del tambor que contiene la ropa, gira a menor velocidad. Para desempeñar su misión, las maquinas disponen de partes móviles encargadas de transmitir la energía y el movimiento de las maquinas motrices a otros elementos. Estas partes móviles son **los elementos transmisores**, que pueden ser **directos e indirectos**.

Elementos trasmisores directos:	Elementos transmisores indirectos:
<ul style="list-style-type: none"> • Árboles y ejes • Ruedas de fricción • Engranajes • Tornillo sinfín. • Junta Cardán. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poleas con correa • Cadenas

4.2.2.1. Árboles y ejes.

Un **eje** es un *elemento, normalmente cilíndrico, que gira sobre sí mismo y sirve para sostener diferentes piezas.*

Atendiendo a la forma de trabajo, los ejes pueden ser:

- **Ejes fijos:** Permiten el giro de los elementos mecánicos situados sobre ellos, pero no giran solidariamente con ellos, es decir, los elementos mecánicos giran libremente sobre ellos.
- **Ejes giratorios:** pueden girar solidariamente con algunos de los elementos situados sobre ellos.



Un **árbol** es un *elemento de una máquina, cilíndrico o no, sobre el que se montan diferentes piezas mecánicas*, por ejemplo, un conjunto de engranajes o poleas, a los que se transmite potencia. Pueden adoptar diferentes formas (rectos, acodados, flexibles,...). Los arboles (también llamados **árboles de**



Fig. 2. Tipos de ejes: a) fijo; b) giratorio.

transmisión) giran siempre junto con los órganos soportados. Como consecuencia de su función, están sometidos

fundamentalmente a esfuerzos de torsión y flexión.

La diferencia esencial entre los ejes y los arboles es la siguiente: los **primeros** son elementos que **sustentan** (sostienen o soportan) los órganos giratorios de las máquinas y no transmiten potencia (se dice que no están sometidos a esfuerzos de torsión), mientras que los **árboles** son elementos que transmiten potencia y si están sometidos a esfuerzos de torsión. Aparentemente, los ejes tienen un diámetro menor que los árboles, pues estos están sometidos a esfuerzos mayores.

4.2.2.2. Ruedas de fricción.

Son elementos de máquinas que *transmiten un movimiento circular entre dos árboles de transmisión gracias a la fuerza de rozamiento entre dos ruedas que se encuentran en contacto directo*. A este tipo de transmisión también se le conoce como **transmisión por fricción**.

Estas ruedas presentan una serie de características:

- Los materiales que se utilizan tienen un alto coeficiente de rozamiento para evitar que las ruedas resbalen entre sí.
- Normalmente estas ruedas de fricción se emplean en arboles de transmisión muy cercanos y cuando la potencia que hay que transmitir es pequeña.
- Este tipo de transmisión tiene la ventaja de que es muy fácil de fabricar, no necesita apenas mantenimiento y no produce ruidos

Clasificación:

- Ruedas de **fricción exteriores**: Tienen forma cilíndrica. En ellas, el contacto se produce entre sus superficies exteriores. Estas ruedas giran en sentido inverso una de la otra.
- Ruedas de **fricción interiores**: también de forma cilíndrica, el contacto se produce entre la superficie interior de la rueda mayor y la exterior de la rueda menor. Ambas giran en el mismo sentido.
- Ruedas de **fricción troncocónicas**: Tienen forma de tronco de cono y el contacto se produce entre sus superficies laterales. *Se utilizan cuando los árboles de transmisión no son paralelos*. Como en el caso de las ruedas exteriores, también producen la inversión de giro

Relación de transmisión

Es la relación de velocidades entre la *rueda conducida* (o **receptor**) y la *rueda conductora* (o **motriz**), o lo que es lo mismo, entre la rueda de salida y la rueda de entrada.

$$i = \frac{n_2}{n_1}$$

n_1 : es la velocidad de la rueda motriz
 n_2 : es la velocidad de la rueda conducida
 i : es la relación de transmisión.

Veamos cómo se halla la relación de transmisión para cada uno de

los tipos de ruedas de fricción

Ruedas de fricción exteriores

La relación de transmisión es:

Siendo

D_1 : el diámetro de la rueda motriz

D_2 : el diámetro de la rueda conducida

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

Ruedas de fricción interiores

La relación de transmisión es igual al caso anterior

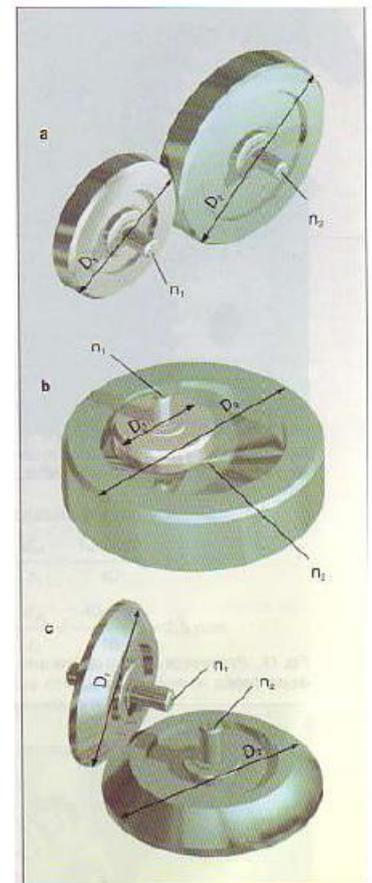


Fig. 9. Ruedas de fricción: a) exteriores; b) interiores; c) troncocónicas.

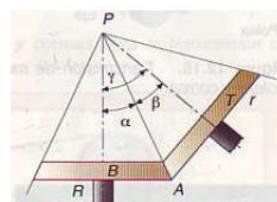


Figura 12.12. Ruedas de fricción formando un ángulo superior al de 90°.

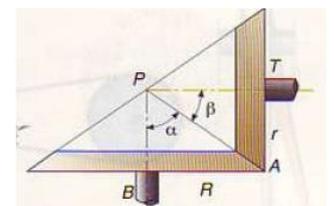


Figura 12.11. Ruedas de fricción troncocónicas formando un ángulo de 90°.

Ruedas de fricción **truncocónicas**

La relación de transmisión es

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

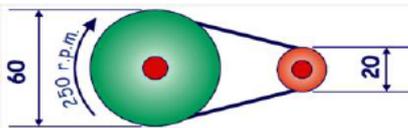
Siendo:

β el Angulo que forma eje de la rueda motriz la línea PA
(ver figura)

α el Angulo que forma el eje de la rueda conducida con la línea PA (ver figura)

EJERCICIOS:

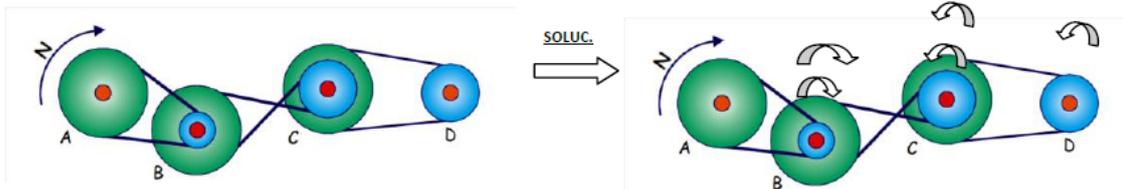
1. En el sistema de poleas de la figura ¿A qué velocidad girará el eje conducido si el conductor lo hace a 250 r.p.m.? ¿Cuál es la relación de velocidades?



$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2 \quad 60 \times 250 = 20 \times N_2 \quad N_2 = 750 \text{ r.p.m.}$$

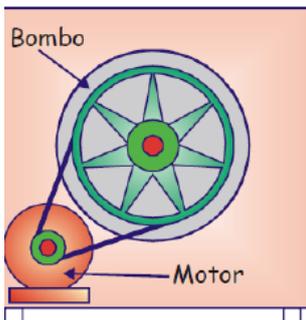
$$i = D_1/D_2 \quad i = 60/20 \quad i = 3$$

2. El siguiente dibujo representa una transmisión por correa-polea. Indicar sobre cada polea el sentido de giro que le corresponda si "A" (que es la conductora) lo hace en el sentido de las agujas del reloj.



3. El motor de una lavadora está unido a una polea de 8 cm de diámetro, mientras que el bombo está a una de 32 cm. La velocidad máxima de giro del motor es de 1500 r.p.m.

a) ¿Cuál será la velocidad máxima de giro del bombo?



Tenemos que calcular la velocidad del bombo N_2

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2$$

$$8 \times 1500 = 32 \times N_2 \quad \text{RESOLVIENDO: } N_2 = 375 \text{ r.p.m.}$$

b) ¿Si cambiamos la polea del motor por una que es el doble de grande. El bombo girará ¿más rápido, más despacio o igual que antes?

Hacemos los cálculos. Ahora la polea del motor no vale 8 cm sino 16.

Entonces:

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2$$

$$16 \times 1500 = 32 \times N_2 \quad \text{RESOLVIENDO: } N_2 = 750 \text{ r.p.m.}$$

4.2.2.3. Engranajes.

Se conoce con el nombre de tren de engranajes al conjunto de dos o más ruedas dentadas que tienen en contacto sus dientes de forma que, cuando gira una, giran las demás. Es un sistema de transmisión circular directo. Son el medio de transmisión de potencia más utilizado. Tienen las siguientes ventajas:

- Las ruedas no pueden resbalar una con respecto a la otra.
- Transmiten grandes esfuerzos.

- La relación de transmisión se conserva siempre constante.

Al engranaje que transmite el movimiento se le denomina **piñón**, y al que lo recibe, **rueda**.

Usando engranajes se puede transmitir el movimiento de dos modos, según como se dispongan los ejes:

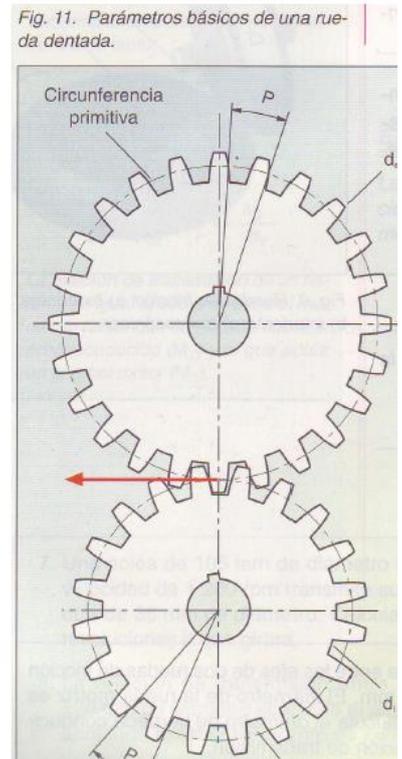
- Entre **ejes paralelos**, que pueden ser:
 - Engranajes entre dientes rectos.
 - Engranajes entre dientes helicoidales.
 - Engranajes entre dientes en V
- Entre **ejes perpendiculares**, que pueden ser
 - Transmisión entre ejes que se cortan.
 - Transmisión entre ejes que se cruzan

Transmisión entre ejes paralelos

Se utiliza para la *transmisión entre ejes (o árboles) con poca separación*, siendo la forma de los piñones o ruedas dentadas, cilíndrica. Normalmente el tallado de los dientes es sobre la superficie exterior de la rueda, aunque también puede ser interior. Veamos los subtipos:

Dientes Rectos:

Son los más sencillos de fabricar y se utilizan en máquinas para *transmitir pequeños esfuerzos*. Se emplea en maquinaria que utilice ejes cuya *velocidad no es muy elevada*, ya que es un sistema ruidoso y causa vibración. Además de producir mucho ruido, tiene el inconveniente de *transmitir el esfuerzo sólo sobre el diente que está engranado*.



Para caracterizar una rueda dentada con dientes rectos, es necesario definir una serie de parámetros básicos que son:

- **Diámetro primitivo (d_p)**: es el correspondiente a la denominada circunferencia primitiva. Dicha circunferencia es la que tendría una rueda de fricción con la misma relación de transmisión. Por eso, cuando dos ruedas dentadas engranan, sus circunferencias primitivas son tangentes entre sí.
- **Diámetro exterior (d_e)**: es el correspondiente a la circunferencia que limita exteriormente los dientes.
- **Diámetro interior (d_i)**: es el que corresponde a la circunferencia que limita interiormente los dientes.
- **Modulo (m)**: es el cociente entre el diámetro primitivo d_p y el número de diente z que posee la rueda

$$m = d_p / z$$
 Esta magnitud se mide en mm, normalmente.
- **Paso circular (p)**: es el arco de la circunferencia primitiva limitado entre dos flancos homólogos de dos dientes consecutivos. El paso se puede obtener dividiendo la longitud de la circunferencia primitiva L_p entre el número de dientes $p = L_p / z$

$$p = \frac{L_p}{z} = \frac{\pi \cdot d_p}{z} = \pi \cdot m$$

anterior.

Dientes helicoidales

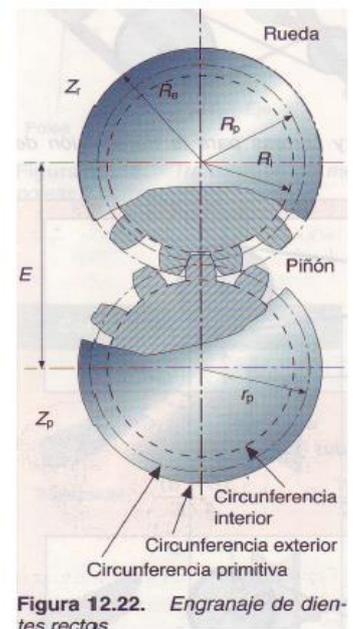


Figura 12.22. Engranaje de dientes rectos.



Tienen la particularidad de que *varios dientes están engranados a la vez*. Esto da lugar a que el esfuerzo de flexión se reparta entre ellos durante la transmisión, lo que hace que las *posibilidades de rotura sean menores*. Además, así se disminuye el ruido durante el funcionamiento.

El único inconveniente es que *al estar inclinados los dientes se produce una fuerza axial* (en el sentido de los ejes) *sobre los cojinetes de apoyo del eje*.

Dientes en V:

Estos engranajes conservan las ventajas de los anteriores con un diseño que contrarresta las fuerzas axiales.



Figura 12.28. Engranaje de dientes en V.

Transmisión entre ejes perpendiculares

Transmisión entre ejes que se cortan:

Los engranajes suelen ser:

- De dientes rectos: engranajes cónicos.
- De dientes helicoidales: engranajes cónicos helicoidales.

Ambos tipos tienen las superficies primitivas troncocónicas. Esta transmisión *permite transferir esfuerzos importantes pero, al mismo tiempo, se generan grandes fuerzas axiales*.



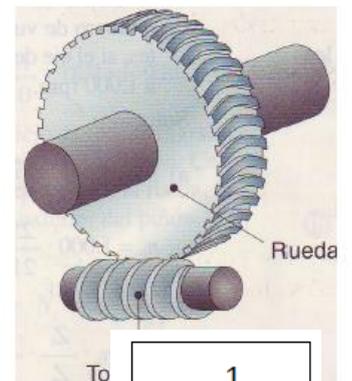
Transmisión entre ejes que se cruzan:

Existen dos formas básicas

Tornillo sinfín y rueda cóncava: Tiene la ventaja de que *solamente se puede transmitir el movimiento del tornillo a la rueda cóncava* (corona) *y nunca al revés*, lo que permite que se pueda utilizar en aplicaciones en las que una vez que el motor se ha parado, no sea arrastrado por el propio peso.

Permite la *transmisión de esfuerzos muy grandes* y a la vez tiene una relación de transmisión muy baja.

El mecanismo consta de una rueda conducida dentada, y un tornillo, que es la rueda motriz. Ejemplo de ello pueden ser los tornos para sacar agua o subir materiales,

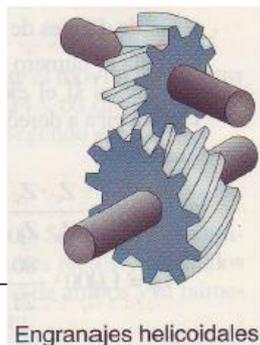


$$i = \frac{1}{Z}$$

ascensores, etc.

La relación de transmisión es

Donde Z es el número de dientes de la rueda conducida.



Engranajes helicoidales

Engranajes helicoidales

Relación de transmisión: Llamamos Z1 al número de dientes del engranaje de entrada o engranaje motriz, Z2 al número de dientes del engranaje de salida o engranaje conducido. La relación de transmisión será

En definitiva, la relación de transmisión es igual al cociente entre el número de dientes de la rueda motriz y el número de dientes de la rueda conducida.

La relación de transmisión también se puede hallar en función del diámetro primitivo de la rueda. Llamamos d_{p1} al diámetro primitivo de la rueda de entrada y d_{p2} al diámetro primitivo de la rueda de salida.

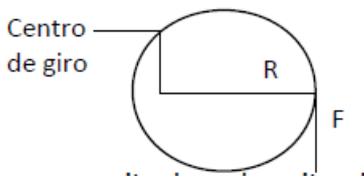
O dicho de otro modo, la relación de transmisión es igual al cociente entre el diámetro primitivo de la rueda conducida y el diámetro primitivo de la rueda motriz.

NOTA: Para que dos engranajes puedan engranar entre sí es necesario que tengan el mismo módulo.

$$i = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

$$i = \frac{V_2}{V_1} = \frac{d_{p1}}{d_{p2}}$$

Momentos torsores



Cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo capaz de girar sobre un eje, produce un movimiento de rotación o giro. La magnitud que mide la intensidad del giro se denomina **momento torsor** (es algo así como la intensidad o potencia del empuje que hace girar el cuerpo).

Si la fuerza F que actúa es perpendicular al radio de giro R en el punto donde se ejerce, el **momento torsor**, M , se calcula como el producto de ambas magnitudes

$$M = F \cdot R$$

Cuanto mayor sea la fuerza ejercida o la distancia al eje de giro, mayor será el momento torsor transmitido.

NOTA: Al momento torsor también se le denomina *par de fuerzas* o **par motor**.

La relación de transmisión es igual al cociente entre el momento torsor que resulta en la rueda motriz (M_1) y el que se

$$i = \frac{M_1}{M_2}$$

aplica en la rueda conducida (M_2). En consecuencia, la relación de transmisión se puede poner también como.

y una vez más, ocurre lo mismo que en los otros sistemas de transmisión...

- si deseamos mayor momento torsor, utilizaremos un sistema reductor

- si queremos desarrollar mayor velocidad, utilizaremos

un sistema multiplicador, pero desarrolla

un momento torsor menor.

Tren compuesto de engranajes

Si disponemos dos o más árboles provistos de diversas ruedas dentadas de modo que al menos dos de ellas giran solidariamente sobre el mismo árbol, obtenemos un tren compuesto de engranajes.

El tren compuesto que aparece en la figura está formado por dos engranajes simples, el formado por las ruedas 1 y 2, y el que forman las ruedas 3 y 4.

Suponiendo el árbol M como el árbol motriz. Sobre él va montada la rueda 1, que actúa como conductora de la rueda 2. El árbol I es un árbol intermedio. Sobre él que se monta la rueda 2 –conducida–, que recibe el movimiento de la 1, y la rueda 3, que actúa de conductora y transmite el movimiento a la rueda 4.

$$i_T = i_{1-2} \cdot i_{3-4} = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4} = \frac{n_4}{n_1}$$

El árbol R es el árbol resistente.

La rueda 4 –conducida– recibe el movimiento que transmite la rueda 3.

El cálculo de la relación de transmisión es idéntico al del sistema de poleas compuesto, donde i_T , es la relación de transmisión total.

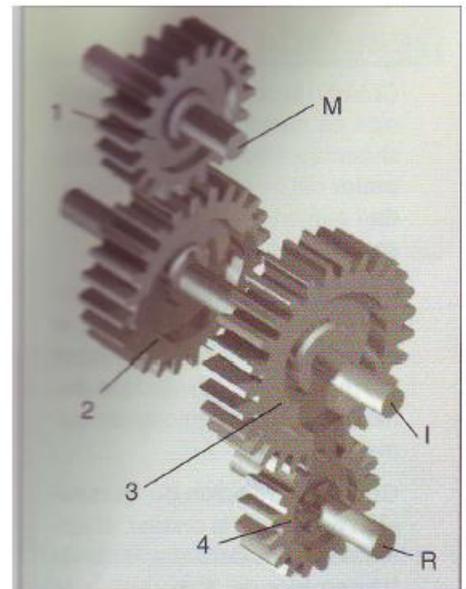


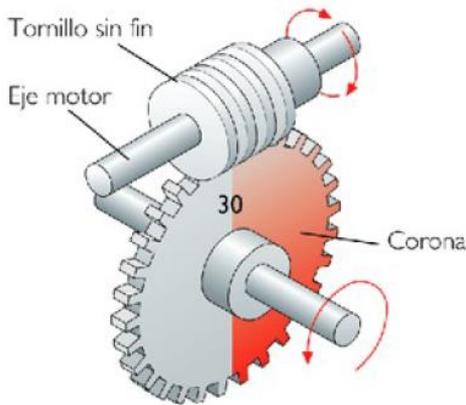
Fig. 14. Tren compuesto de engranajes.

Caja de velocidades

Cuando las ruedas dentadas pueden desplazarse a lo largo de los ejes para formar diferentes engranajes simples, se consigue que varíe la velocidad final en el árbol de salida manteniendo constante la velocidad del árbol motor.

Este dispositivo se conoce con el nombre de caja de velocidades y se utiliza en vehículos y máquinas de herramientas.

4.2.2.4. Tornillo sin fin.



Es una pieza cilíndrica que dispone de uno o varios filetes arrollados de forma helicoidal.

Se suele utilizar dentro el conjunto tornillo sin fin – corona.

La corona es una rueda dentada de dientes helicoidales cuyo Angulo de inclinación coincide con el de los filetes del tornillo sin fin.

Transmite el movimiento de rotación entre dos ejes perpendiculares, de manera que el tornillo sin fin actúa siempre como elemento motor y la corona, como elemento conducido.

Se consigue una drástica reducción del movimiento y como consecuencia un notable aumento del momento resultante.

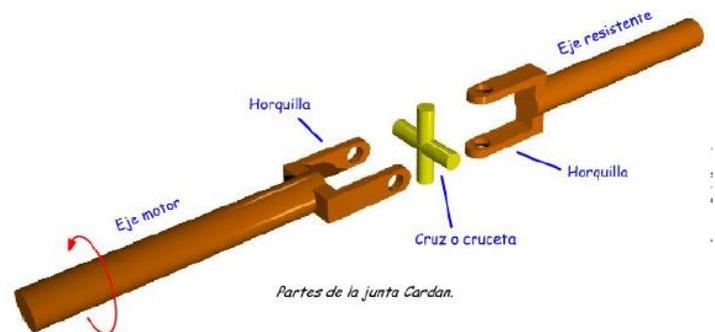
4.2.2.5. Junta Cardán.

Se usa para transmitir un movimiento de rotación entre dos ejes que pueden estar alineados o formando un Angulo entre ellos. Permite transmitir el giro entre dos ejes que no son paralelos y cuya orientación relativa puede cambiar a lo largo del movimiento.

Si se pretende comunicar el giro entre dos ejes que formen un Angulo relativamente grande (mayor que 20°), se utilizan dos juntas en serie.

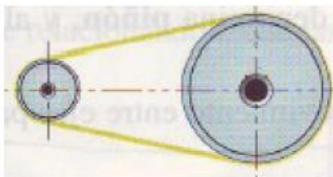
Consta de una cruz formada por dos brazos perpendiculares. En cada uno de los brazos se articula una horquilla fija en los extremos de cada eje. La cruz puede moverse en las uniones con las horquillas.

La velocidad de giro de ambos ejes es la misma, por lo que la relación de transmisión es 1.

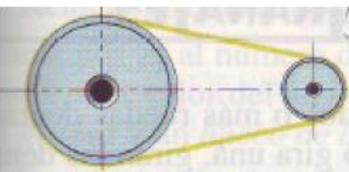


4.2.2.6. Poleas con correa.

Este tipo de transmisión está basado en la polea, y se utiliza cuando la distancia entre los dos ejes de rotación es grande. El mecanismo consiste en dos poleas que están unidas por una misma correa o por un mismo cable, y su objetivo es transmitir el movimiento del eje de una de las poleas al de la otra.



Ambas poleas giran solidarias al eje y arrastran a la correa por adherencia entre ambas. La correa, a su vez, arrastra y hace girar la otra polea (polea conducida o de salida), transmitiéndose así el movimiento.



Al igual que en el caso de las ruedas de fricción, el número de revoluciones (o vueltas) de cada eje vendrá dado por el tamaño de las poleas, de modo que, **la polea mayor girará a una velocidad más baja que la polea menor.**

Basándonos en esta idea, podemos encontrar dos casos básicos:

- La polea de salida (conducida) gira a menor velocidad que la polea de entrada (motriz). Este es un sistema de poleas *reductor de velocidad*.
- La polea de salida gira a mayor velocidad que la polea de entrada. Este es un sistema de poleas *multiplicador de velocidad*.

sistema de poleas *multiplicador de velocidad*.

La relación de transmisión entre ambas poleas se define de modo similar al sistema de ruedas de fricción.

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

n_2 es la velocidad de la rueda conducida

n_1 es la velocidad de la rueda motriz

D_1 : el diámetro de la rueda motriz

D_2 : el diámetro de la rueda conducida

NOTA: Fíjate que si el sistema de poleas es reductor, la cifra del numerador es más pequeña que la cifra del denominador y si el sistema es multiplicador, la cifra del numerador es mayor que la del denominador.

Ejemplo:

$$i = \frac{1}{10}$$

Si esta es la relación de transmisión del sistema de poleas, nos encontramos ante un **reductor** de velocidad. En este caso, por cada vuelta que gire la polea conducida, la polea motriz girará diez vueltas. En este caso $i < 1$

$$i = \frac{10}{1}$$

Si esta es la relación de transmisión del sistema de poleas, nos encontramos ante un **multiplicador** de velocidad. En este caso, por cada diez vueltas que gire la polea conducida, la polea motriz girará una vuelta. En este caso $i > 1$

NOTA: Todos estos conceptos se aplican también para las ruedas de fricción.

El momento torsor y la velocidad transmitidos por un sistema de poleas están estrechamente relacionados con el valor de la relación de transmisión del sistema.

Siendo

M_1 el momento torsor de la polea motriz o polea de entrada

M_2 el momento torsor de la polea conducida o polea de salida

Se puede observar que

1. Si $i < 1$ (reductor), $M_2 > M_1$. En este caso, la velocidad de la rueda conducida es menor que la de la polea motriz, pero el momento torsor resultante es mayor.

2. Si $i > 1$ (multiplicador), $M_2 < M_1$. En este caso, la velocidad de la rueda conducida es mayor que la de la polea motriz, pero el momento torsor resultante es menor.

Por lo tanto,

- Si deseamos **mayor momento torsor**, utilizaremos un sistema **reductor**.
- Si deseamos desarrollar **mayor velocidad**, utilizaremos un sistema **multiplicador**, pero desarrolla un **momento torsor menor**.

$$i = \frac{M_1}{M_2}$$

TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO

La fórmula utilizada para resolver este tipo de problemas es:

$$D_1 \times N_1 = D_2 \times N_2$$

Donde:

D_1 Diámetro Polea conductora

D_2 Diámetro Polea conducida.

N_1 Velocidad de giro Polea conductora

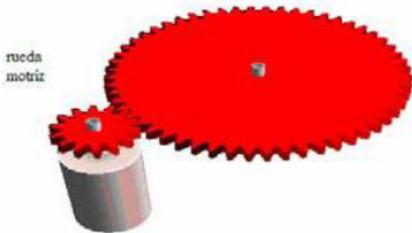
N_2 Velocidad de giro Polea conducida.

Definimos la **relación de velocidades** como:

$$I = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

Ejercicios resueltos:

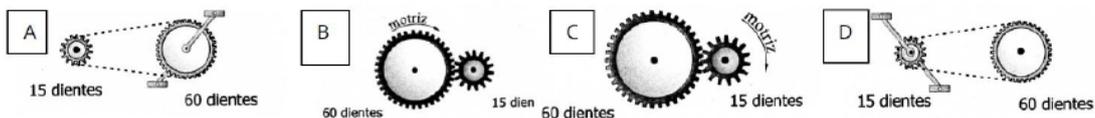
1.- Observa el siguiente dibujo y sabiendo que el engranaje motriz tiene 14 dientes y gira a 4000 rpm y el conducido 56.



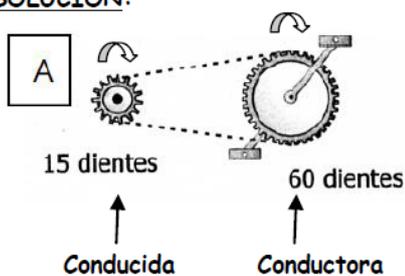
- ¿Se trata de una transmisión que aumenta o reduce la velocidad?, justifica tu respuesta.
- Calcula el número de revoluciones por minuto de la rueda conducida.
- Si la rueda motriz gira en el sentido de las agujas del reloj, ¿en qué sentido girará la rueda conducida?

- Fíjate que, como pasaba en el tema de poleas, la rueda motriz (la pequeña) mueve a la grande. Eso hace que se reduzca la velocidad, o sea, que la rueda pequeña dará una vuelta mucho antes de que lo haga la grande.
- Utilizamos la fórmula: $Z_1 \times N_1 = Z_2 \times N_2$
Entonces:
 $14 \times 4000 = 56 \times N_2$
Resolviéndolo tenemos que:
 $N_2 = 1000$ rpm
- ¿Recuerdas lo mencionado antes? Este sistema de transmisión invierte el sentido de giro de los ejes contiguos. Entonces si la rueda motriz gira en sentido de las agujas del reloj la rueda conducida lo hará en sentido contrario.

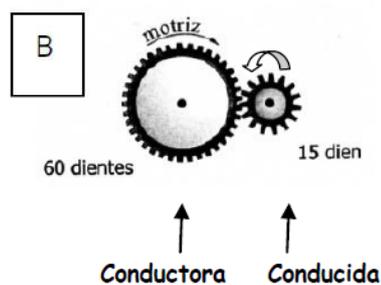
2.- Calcula la relación de transmisión que existe en el mecanismo de las siguientes figuras así como el sentido de giro de la rueda de salida, conducida o transportada. Indica además que tipo de mecanismo es.



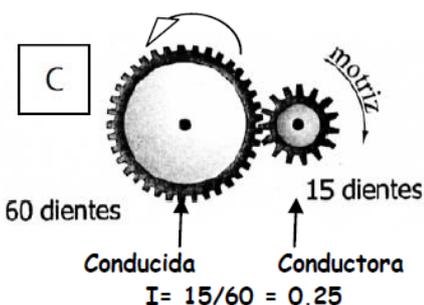
SOLUCIÓN:



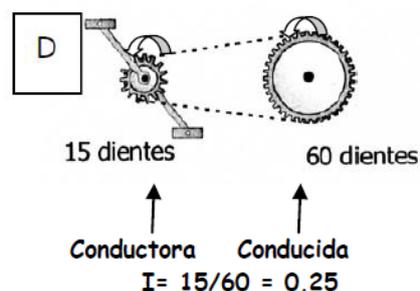
$$I = 60/15 = 4$$



$$I = 60/15 = 4$$



$$I = 15/60 = 0.25$$



$$I = 15/60 = 0.25$$

4.3. Mecanismos de transformación del movimiento.

Los mecanismos que hemos considerado hasta ahora no modifican el tipo de movimiento; es decir, “transforman” (transmiten) movimientos rectilíneos en movimientos rectilíneos, o movimientos de rotación en otros movimientos de rotación. Sin embargo, en los mecanismos que vamos a describir en este apartado el movimiento de entrada es diferente al movimiento de salida.

4.3.1. Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos rectilíneos.

4.3.1.1. Piñón-cremallera.

Este sistema *transforma el movimiento circular en rectilíneo por medio de dos elementos dentados*: Un piñón que gira sobre su propio eje y una barra dentada denominada cremallera. Los dientes pueden ser rectos o helicoidales.

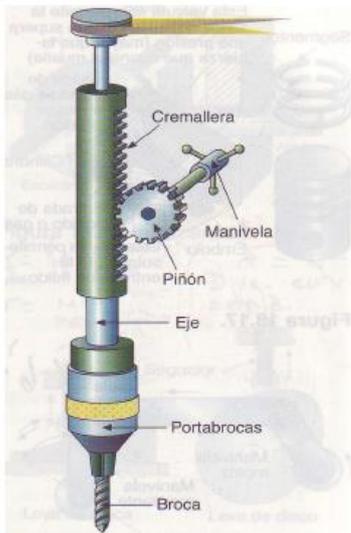
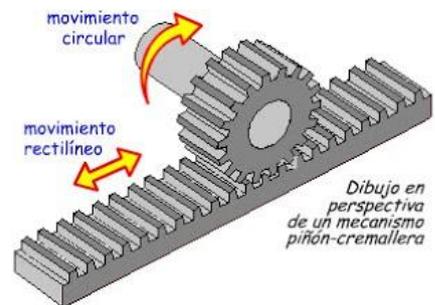


Figura 13.14. Piñón-cremallera de una taladradora de columna.



Figura 13.15. Caja de dirección de un automóvil (esquema).



Tiene diferentes aplicaciones:

Taladradora de columna: El conjunto piñón cremallera lo componen la manivela de mando, que lleva en un extremo un piñón, y el eje portabrocas, que lleva tallada la cremallera. Al girar la manivela, el eje portabrocas avanza en sentido rectilíneo.

Caja de dirección de un automóvil: El piñón está solidario a la barra de dirección y al volante, y los extremos de la cremallera se encargan de

orientar las ruedas. La cremallera puede considerarse como una rueda dentada de radio infinito, cuyo modulo debe coincidir con el del piñón.

4.3.1.2. Tornillo y tuerca.

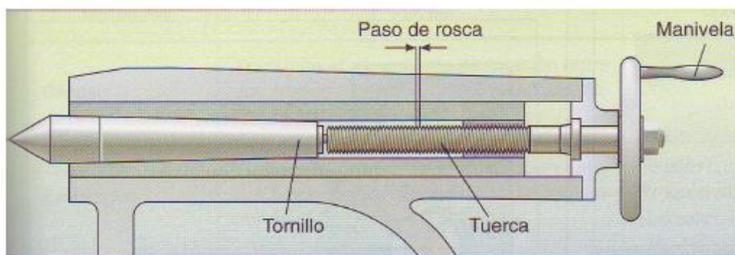


Fig. 13. Esquema del funcionamiento de la manivela con tornillo y tuerca.

circular uniforme en otro lineal.

Este sistema *sirve como elemento de unión entre dos o más piezas*. Pero, además posee unas características que le permiten que se pueda utilizar para transmitir el movimiento. Se compone de una varilla roscada y una pieza con un agujero roscado.

Al girar la varilla, permaneciendo fija la tuerca, hace que esta última se desplace en sentido longitudinal del eje, con lo que se consigue transformar un movimiento

4.3.2.- Mecanismos que transforman movimientos de rotación en movimientos alternativos.

4.3.2.1. Mecanismo biela-manivela.

Este mecanismo consta de dos piezas básicas articuladas entre si y de las que recibe el nombre: la **manivela** y la **biela**. La **manivela** OB es una pieza que gira alrededor de un punto O y describe un movimiento circular. La **biela** AB es una pieza rígida acoplada a la manivela en el punto B. este extremo, denominado cabeza de la biela, sigue el mismo movimiento circular que la manivela, mientras el otro extremo A, denominado pie de biela, describe un movimiento alternativo o de vaivén. Las bielas constan de tres partes.

Habitualmente, la manivela actúa como elemento motriz y la biela, como elemento conducido.

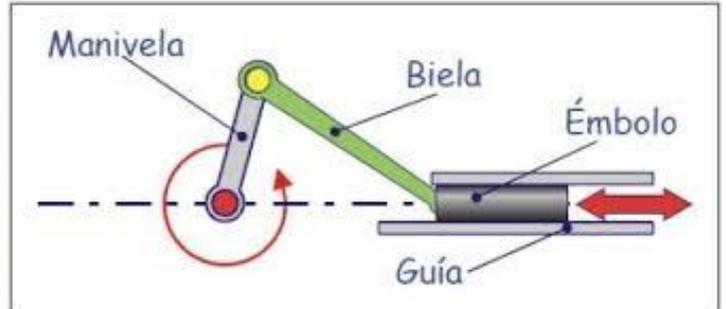
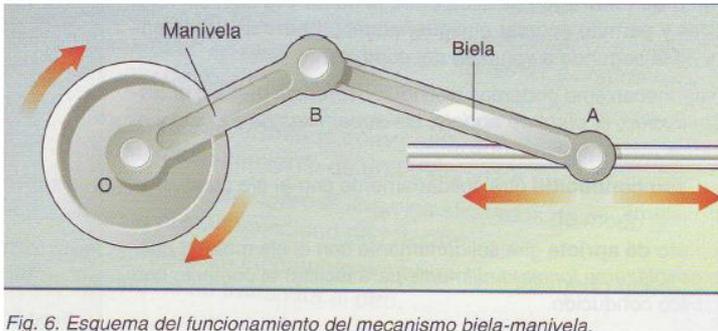


Fig. 6. Esquema del funcionamiento del mecanismo biela-manivela.

De este modo podemos *transformar movimientos circulares en movimientos alternativos*.

4.3.2.2. Cigüeñal y biela.

El cigüeñal es un elemento que, junto a la biela, *transforma el movimiento circular en alternativo o viceversa*. Consiste en un árbol acodado (a) con unos muñones (m) y unas muñequillas (n) donde se colocan las bielas. Sobre cada una de las muñequillas se inserta la cabeza de una de las bielas por medio de una pieza

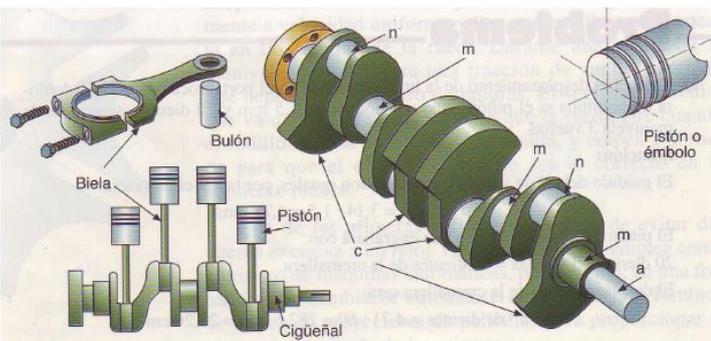
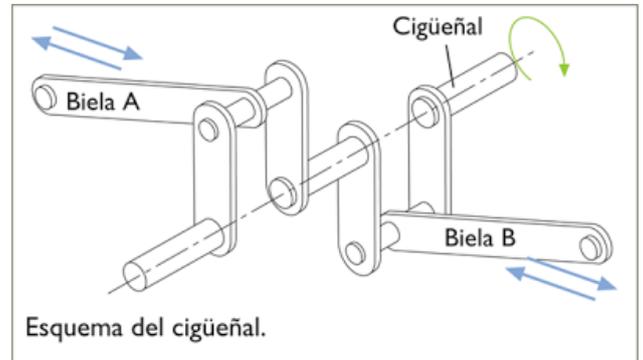


Figura 13.19. Cigüeñal y su forma de trabajo en un motor de combustión interna.



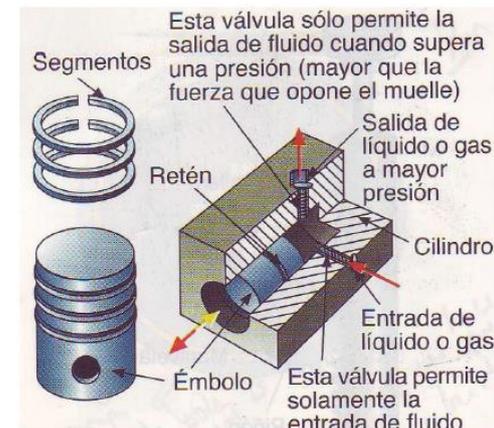
Fig. 7. Esquema del funcionamiento del mecanismo biela-cigüeñal en un motor de combustión.

llamada sombrero.

En este caso, la biela actúa como elemento motriz y el cigüeñal como elemento conducido. El otro extremo de la biela, denominado pie de biela, está unido al llamado embolo, que realiza un movimiento alternativo. El embolo y el pie de la biela está unido por una pieza denominada bulón.

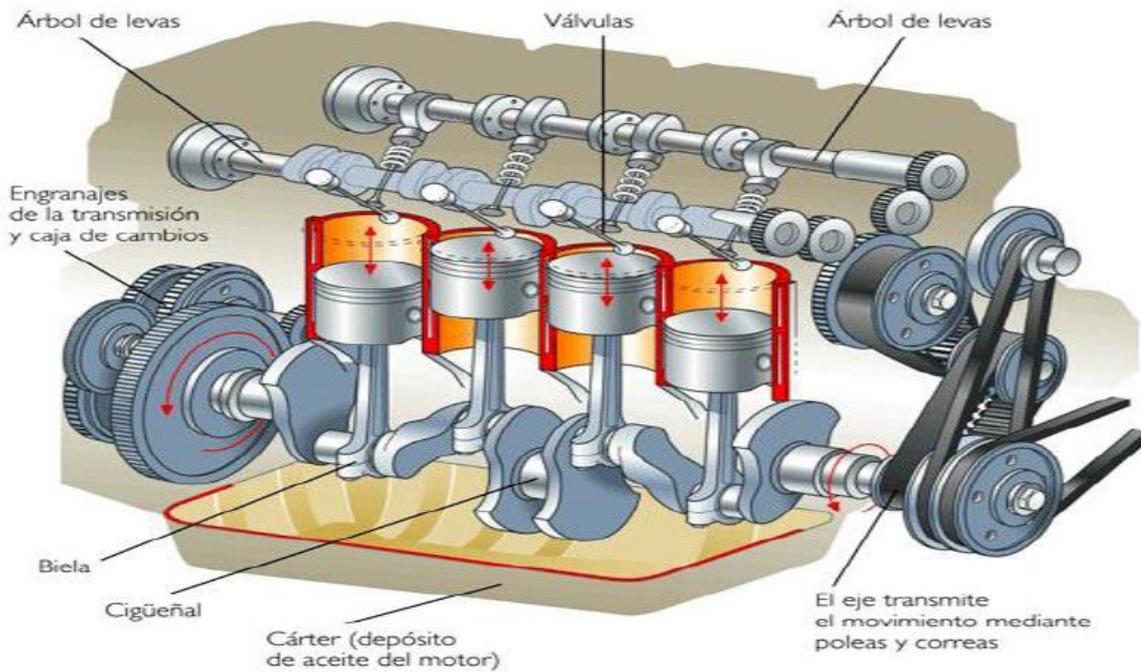
Émbolo

El embolo o pistón es un elemento móvil de forma



cilíndrica que se desplaza en el interior de un cilindro.

El conjunto embolo-biela-cigüeñal son básicos en los motores de combustión interna y en otras máquinas.



4.3.2.3. Leva y excéntrica.

La **leva** es un disco de forma irregular sobre el que se apoya un elemento móvil denominado varilla, seguidor o vástago. Ambos elementos deben estar permanentemente en contacto.

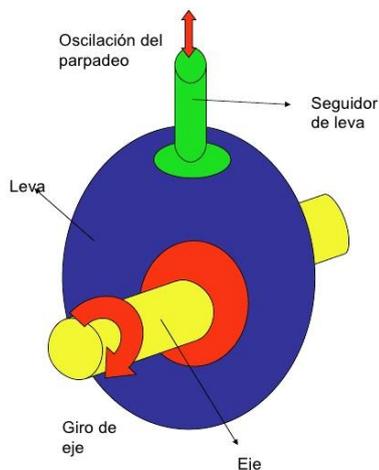
Cuando el disco gira, su movimiento circular se transforma en movimiento alternativo de la varilla, el que se intercalan periodos de reposo. La diferencia entre el punto más alto del recorrido del vástago y el más bajo recibe el nombre de carrera de la leva. El perfil del disco determina el tipo de movimiento de la leva.

La **excéntrica** consiste básicamente en una pieza de forma geométrica diversa en la que el eje de giro no coincide con su eje geométrico. La distancia entre ambos ejes se denomina excentricidad.

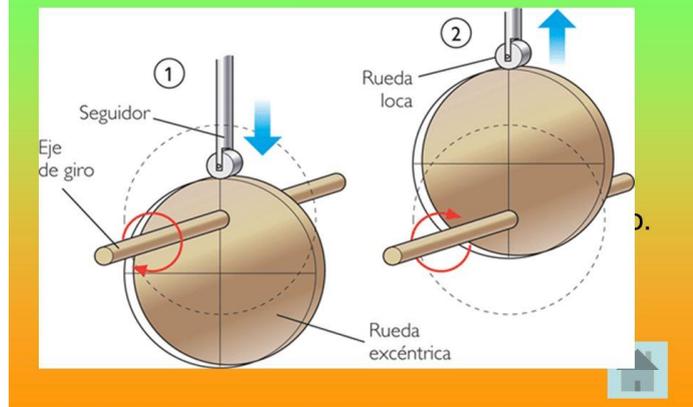
Cuando se sitúa una pieza rectilínea llamada vástago en contacto con la excéntrica, el movimiento circular de esta se convierte en movimiento alternativo del vástago. La excéntrica más sencilla que se puede encontrar tiene forma de disco circular.

Leva

Es un elemento mecánico hecho de algún material (madera, metal, plástico, etc.) que va sujeto a un eje y tiene un contorno con forma especial. De este modo, el giro del eje hace que el perfil o contorno de la leva toque, mueva, empuje o conecte una pieza conocida como seguidor. Existen dos tipos de seguidores, de traslación y de rotación.



Leva y excéntrica



4.4. Otros elementos de máquinas.

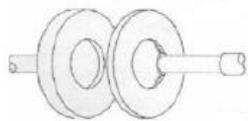
4.4.1. Embragues.

Es un elemento de máquinas que *se encarga de transmitir, a voluntad del operario, el movimiento entre dos ejes alineados*. Uno de ellos recibe el movimiento del motor (eje motriz), y el otro acoplado al eje de salida (eje conducido o resistente), que transmite el movimiento a los demás órganos. Cuando el embrague produce la transmisión entre ambos ejes, se dice que está en la posición de embragado. Por el contrario, si no se transmite el movimiento entre los ejes (cada eje puede girar a distinta velocidad), se dice que está en la posición desembragado.

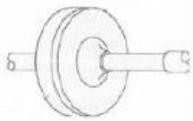
Los embragues pueden ser de tres tipos:

1. Embrague de dientes
2. Embrague de fricción
3. Embrague hidráulico

Embrague de dientes



Desembragado



Embragado

En este tipo de engranajes, *los árboles que se van a acoplar llevan en sus extremos dos piezas dentadas que encajan una en la otra*. Para poder embragar y desembragar, es necesario que ambos árboles estén parados, ya que, si se intentan acoplar en movimiento, puede producirse la rotura de los dientes.

Embragues de fricción

Consta de *dos discos cuyas superficies son lisas y tienen un alto poder de fricción cuando se ponen en contacto*. Este rozamiento acopla ambos ejes, igualando sus velocidades.

La fricción puede ser metal con metal o de metal con ferodo (un tipo de caucho).

Tienen la particularidad de que el embragado y el desembragado con los árboles de transmisión pueden realizarse en movimiento, siendo el arranque suave y continuo.

Un caso particular es el **embrague de fricción de disco**, cuya aplicación más característica es en automoción. Se utiliza para transmitir el movimiento del motor a las ruedas a voluntad del conductor. Para ello se dispone de un pedal (pedal del embrague) que al accionarlo mueve un mecanismo que se para los discos (posición de desembragado). Al soltar el pedal (progresivamente), el movimiento del motor se transmite a las ruedas (posición de embragado), porque los discos se acoplan.

Embrague hidráulico

Utilizan un fluido para transmitir el movimiento entre árboles conductores.

Un símil de este tipo de embrague podría ser el efecto que produce un ventilador eléctrico conectado delante de otro: la corriente de aire que provoca el primero hace girar al segundo. Estos embragues constan de dos turbinas, solidarias cada una a un eje, sumergidas en un fluido dentro de una caja. Al girar el eje conductor, este hace mover la turbina, impulsada el fluido hacia la otra turbina y le transmite el movimiento.

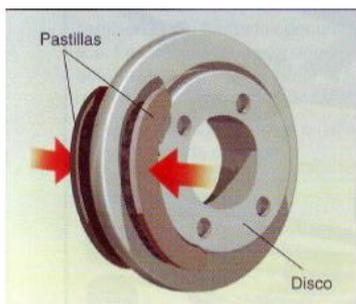


Fig. 6. Disposición de los elementos de un freno de disco.

4.4.2. Frenos.

Reducen o paran el movimiento de uno o varios elementos de una máquina cuando es necesario.

La energía mecánica se convierte en calorífica mediante la fricción entre dos piezas llamadas frenos.

Los frenos más utilizados son los de **disco** y los de **tambor**.

Frenos de disco

Se componen básicamente de un disco, colocado en el eje de giro, y dos piezas o pastillas fijas que aplican sobre ambas caras del disco para reducir su movimiento.

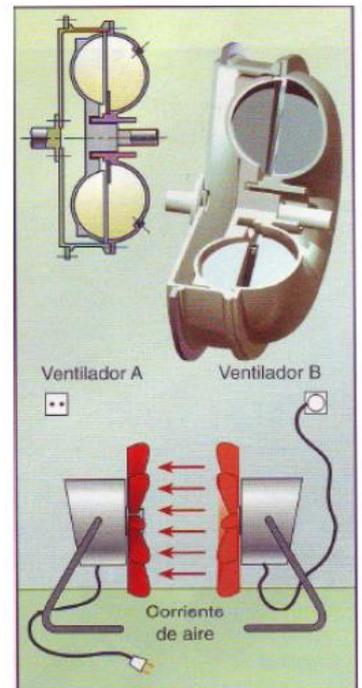


Fig. 5. Embrague hidráulico y principio de funcionamiento.

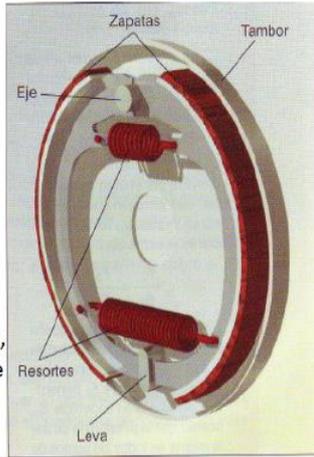


Fig. 7. Accionamiento mecánico de un freno de tambor.

Actualmente son el tipo de frenos más utilizado en los automóviles. Las pastillas están hechas de un material de fricción llamado ferodo y están fijas al chasis.

Frenos de tambor

Constan de una pieza metálica cilíndrica que gira, denominada **tambor**, solidaria al árbol (en la rueda del vehículo), y un conjunto de dos zapatas que actúan sobre el tambor para que roce con él y producir su frenado. Las zapatas están fijas al chasis.

4.4.3. Elementos de fricción.

Las partes de una máquina que poseen movimiento de rotación necesitan apoyarse en una superficie para girar. Entre unas y otras se intercalan unos elementos especiales **llamados elementos de fricción**.

En definitiva, los elementos de fricción son elementos de máquinas que se sitúan entre una parte móvil y su

soporte con el fin de soportar el rozamiento y el desgaste y evitar que este se produzca en otros elementos (de mayor coste).

Hay dos tipos: Cojinetes y rodamientos.

Cojinetes

Es una *pieza o conjunto de piezas donde se apoya y gira el eje de una máquina*. Los cojinetes son piezas fácilmente desmontables que se adaptan entre el eje y el soporte.

Se emplean porque si una pieza se mueve respecto a otra, se produce rozamiento y, por lo tanto, desgaste de las mismas. Los cojinetes permanecen fijos al soporte y, durante el giro del eje, rozan con este. Son piezas de revolución, de manera que el diámetro interior donde se aloja el eje es superior al del propio eje, para facilitar su giro. Los cojinetes se fabrican de diferentes materiales, generalmente

mas blandos que el que constituye el árbol o eje. De este modo, el rozamiento provoca el desgaste del cojinete

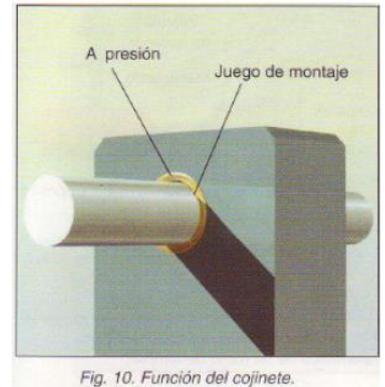


Fig. 10. Función del cojinete.

Rodamientos

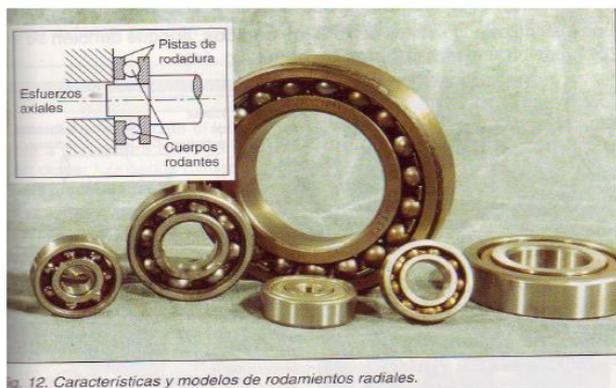


Fig. 12. Características y modelos de rodamientos radiales.

Los rodamientos son elementos de fricción formados por dos cilindros concéntricos, uno fijo al soporte y otro fijo al eje o árbol, entre los que se intercala una corona de bolas o rodillos, que pueden girar entre ambos, lo cual proporciona una menor pérdida de energía.

4.4.4. Elementos elásticos.

Son elementos que se encargan de almacenar o acumular una cierta cantidad de energía mecánica para devolverla en el momento necesario. Los más relevantes son: Muelles o resortes y

Ballestas

Muelles o resortes



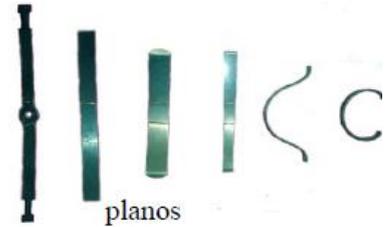
compresión



extensión



torsión



planos

los materiales usados en su fabricación son

Son elementos elásticos que se deforman por la acción de una fuerza y que recuperan su forma inicial cuando cesa la fuerza deformadora.



Son sometidos, de forma temporal, a esfuerzos exteriores que los deforman y, así, acumulan energía potencial elástica. Cuando cesa la acción que los deforma, se libera la energía y produce un trabajo.

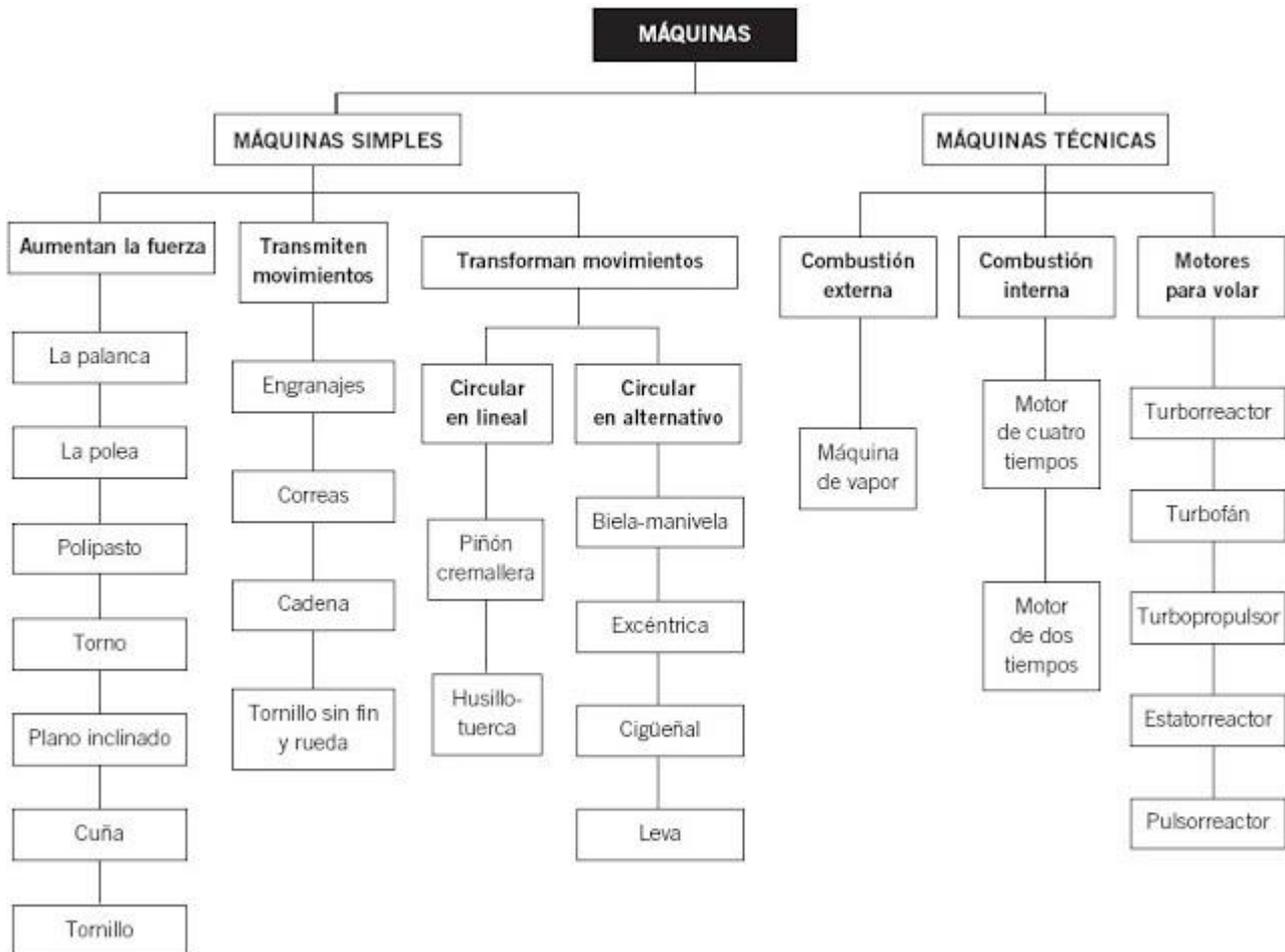
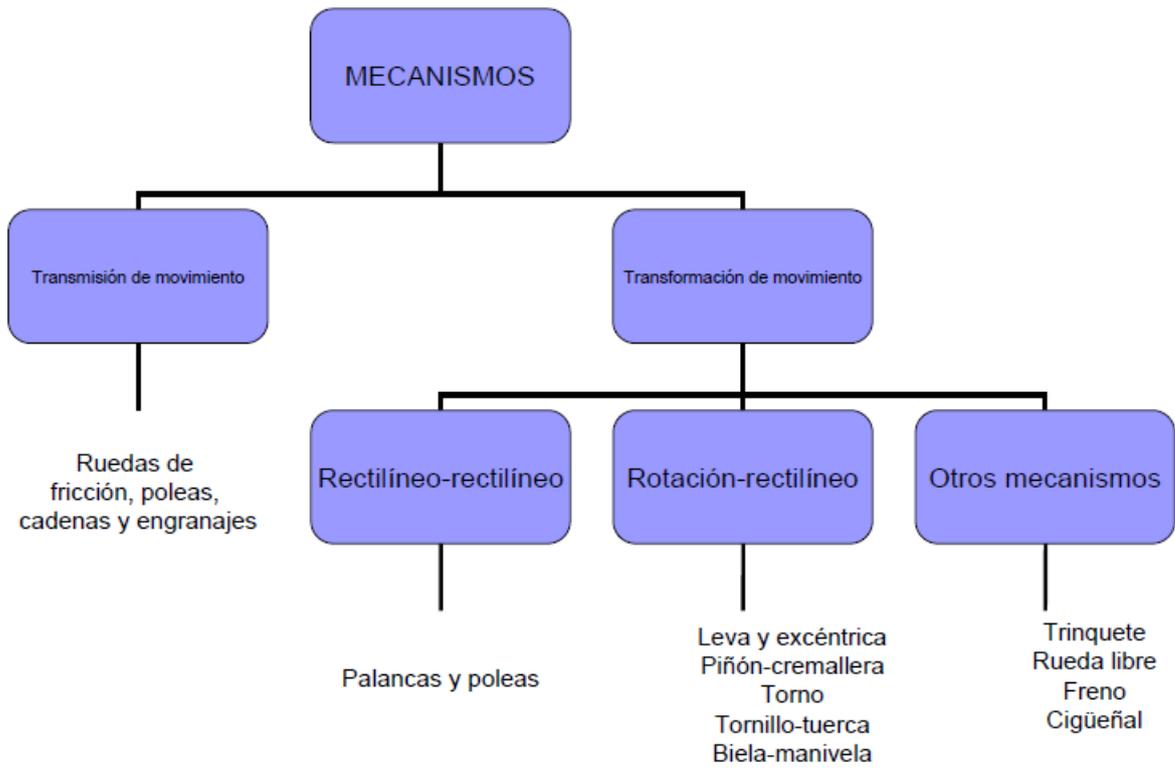
Existen varios tipos, entre los que se encuentran los de compresión, extensión, torsión y planos.

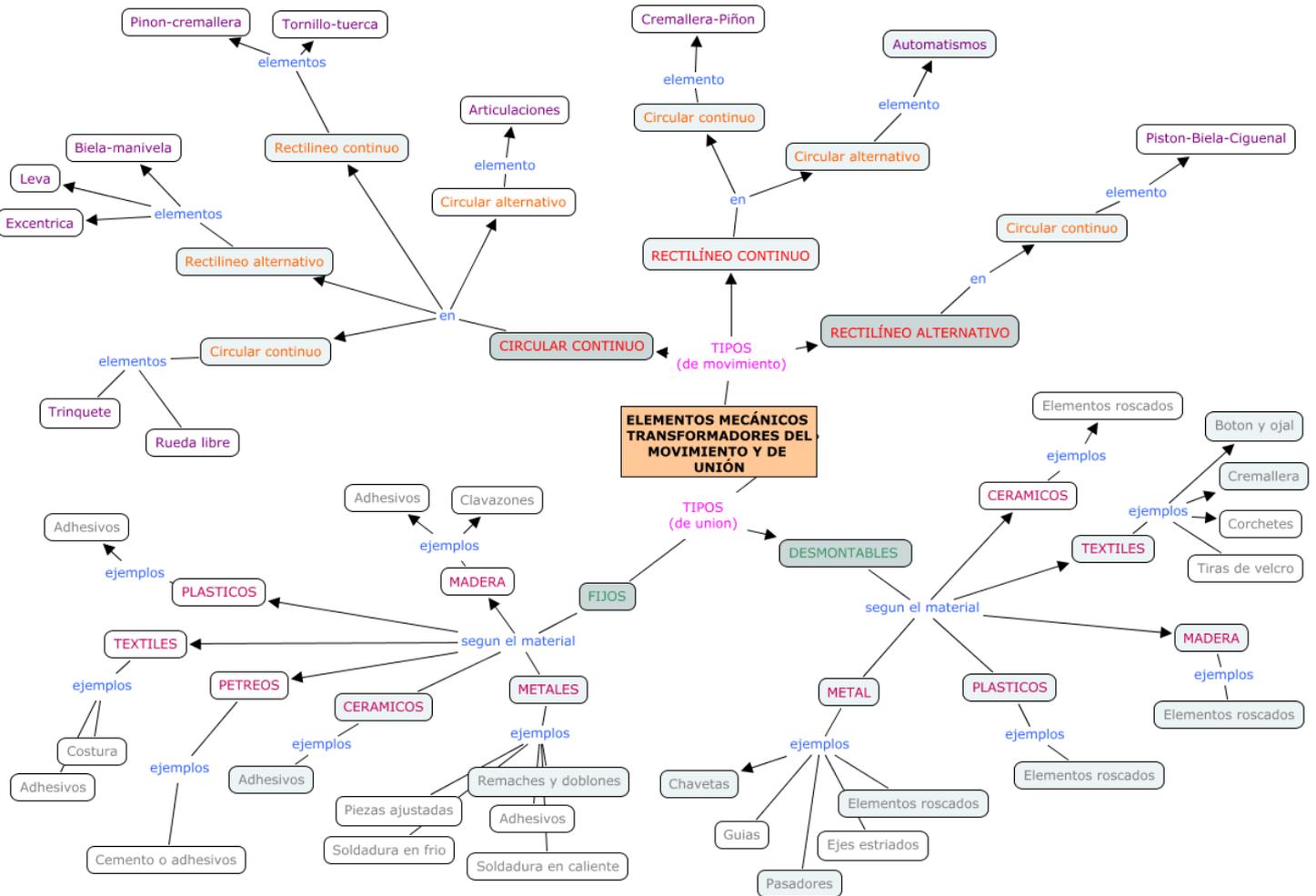
Los materiales usados en su fabricación son aceros y bronce (para pequeñas cargas).

Ballestas

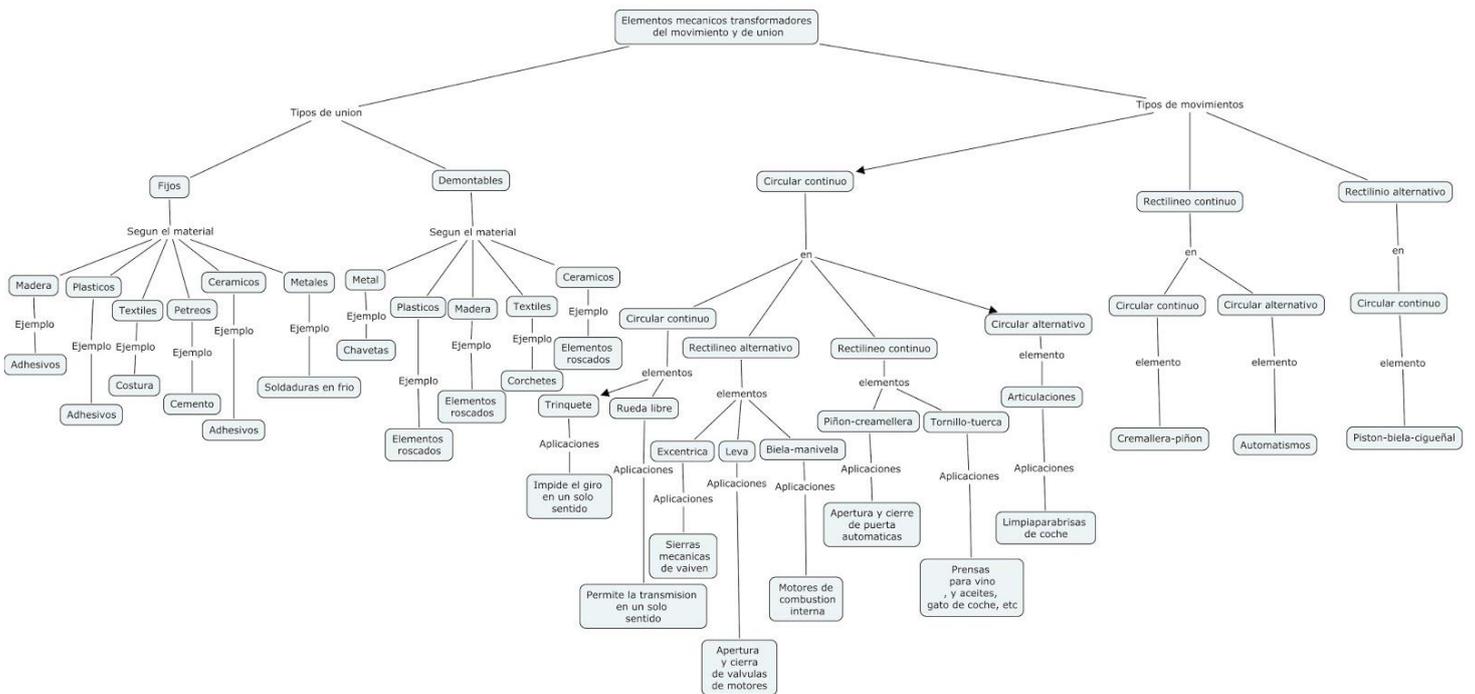
Son elementos elásticos formados por láminas de acero de distinta longitud, unidas entre sí por medio de abrazaderas. Están sometidos a esfuerzos de flexión, y se usan principalmente como elemento de suspensión en vehículos pesados. Cuando el vehículo circula por un terreno irregular, las vibraciones producidas son absorbidas por las ballestas que, al flexionarse, evitan que se transmitan a la carrocería del vehículo.

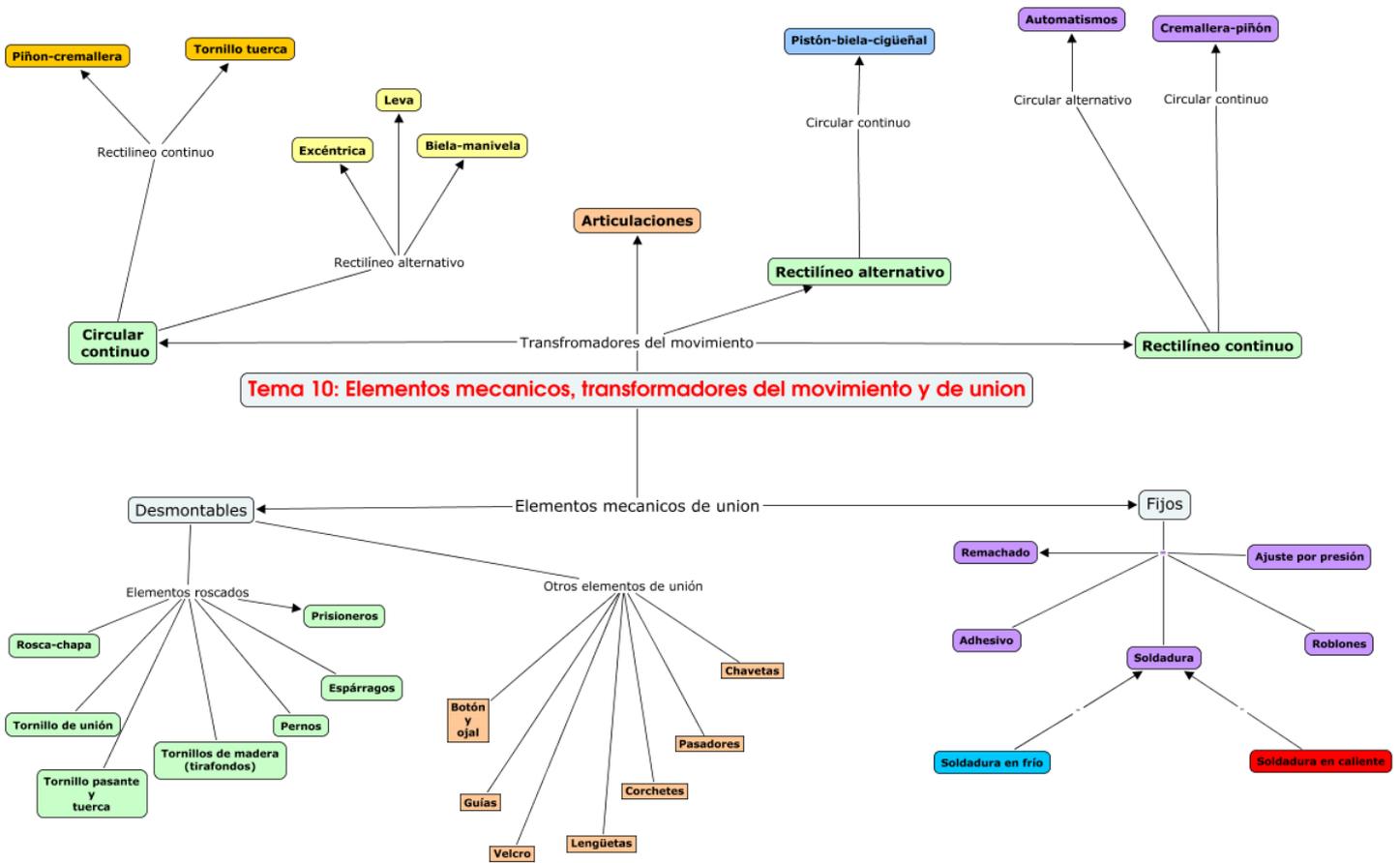
ESQUEMAS





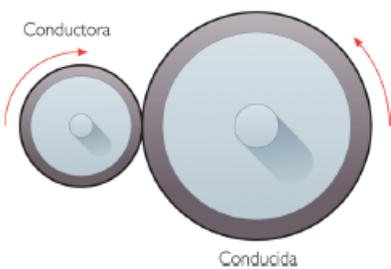
TEMA 10





7.2.- Transformación de movimientos

RUEDAS DE FRICCIÓN



La transmisión de movimiento entre las dos ruedas se realiza gracias a la fuerza de rozamiento. No se utilizan para transmitir grandes esfuerzos, ya que se produciría deslizamiento entre las ruedas.

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

- Pueden ser externas e internas
- **1 = rueda motriz o conductora**
- **2 = rueda conducida**
- A la rueda más pequeña se le llama PIÑÓN
- Y a la más grande se le llama RUEDA

Si $i > 1$, sistema multiplicador de velocidad

Si $i < 1$ sistema reductor de velocidad

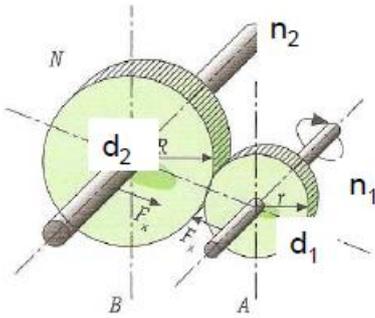
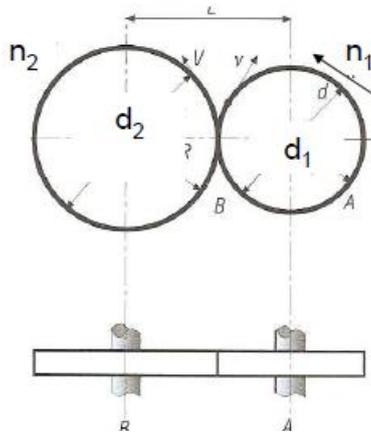


Fig. 12.5. Transmisión de potencia sin deslizamiento mediante ruedas de fricción exteriores.

- **Árbol de transmisión:** elemento de revolución que permite transmitir potencia o energía.
- **Eje:** elemento de máquinas, generalmente cilíndrico, que soportan diferentes piezas que giran, pero no transmite potencia. Por tanto no se encuentra sometido a torsión.

$$V = w \cdot r = \frac{2\pi \cdot r \cdot n}{60}$$

(velocidad tangencial o lineal). Unidades: n (rpm); w (rad/s); r (en m.); v (en m/s)



Distancia entre ejes

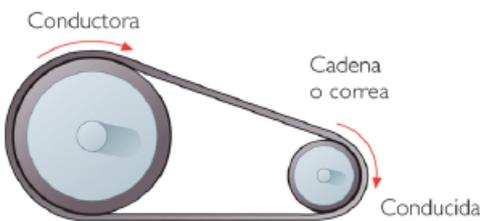
$$E = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (\text{para ruedas exteriores})$$

$$E = \frac{d_2 - d_1}{2} \quad (\text{para ruedas interiores})$$

5

Poleas

Se denomina **polea** a la rueda que se utiliza en las transmisiones por medio de correa. Y **correa** a la cinta o cuerda flexible unida a sus extremos que sirve para transmitir el movimiento de giro

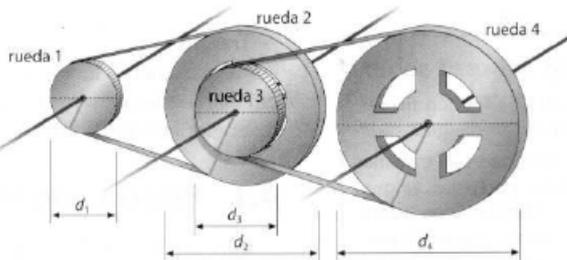


$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$$

También se puede expresar en función de la velocidad angular (en rad/s):

$$w_1 \cdot d_1 = w_2 \cdot d_2$$



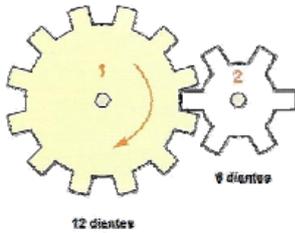
Para un **tren de poleas**, la relación de transmisión se determina::

$$i = \frac{n_4}{n_1} = \frac{d_1 \cdot d_3}{d_2 \cdot d_4} = i_{I-II} \cdot i_{II-III}$$

6

Engranajes

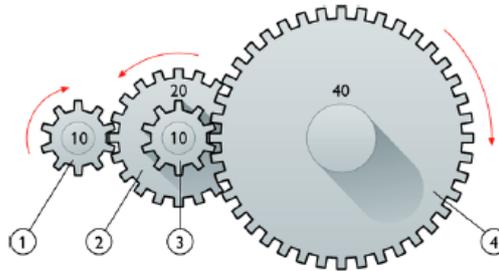
Se emplean cuando hay que transmitir grandes esfuerzos, o se desea que la relación de transmisión se mantenga siempre constante.



$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{d_{p1}}{d_{p2}}$$

$$n_1 \cdot z_1 = n_2 \cdot z_2$$

Z_1 y Z_2 son el número de dientes del **piñón** (motriz) y de la **rueda** (conducida) respectivamente



Como en el caso de las poleas, para un tren de engranajes, la relación de transmisión viene determinada por:

$$i = \frac{n_4}{n_1} = \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} = i_{I-II} \cdot i_{II-III}$$

7

Engranajes

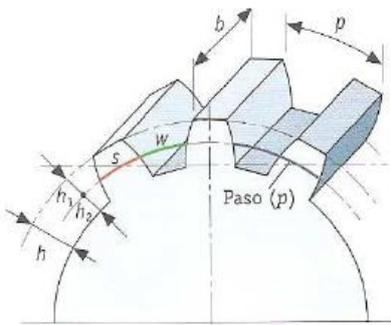
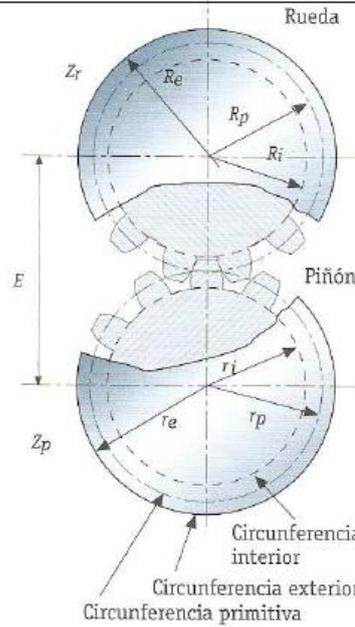


Fig. 12.13. Generación teórica del perfil de un diente y algunas características.

d_p = diámetro primitivo, en mm
 m = (módulo)
 z = nº de dientes
 p = paso, en mm

$$d_p = m \cdot z$$

$$p = \pi \cdot m$$



Paso (p) es la distancia entre dos puntos iguales de dos dientes consecutivos, medida sobre la circunferencia primitiva (Fig. 12.13).

Fig. 12.12. Forma y características de los engranajes de dientes rectos.

5.4 RELACION DE TRANSMISIÓN

En todos los sistemas de transmisión por poleas, ruedas dentadas o piñones el aumento o disminución de fuerza y velocidad que se consigue con un sistema de transmisión depende de la relación de transmisión.

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{\text{diámetro rueda arrastrada}}{\text{diámetro rueda motriz}} = \frac{n^{\circ} \text{ dientes piñón arrastrado}}{n^{\circ} \text{ dientes piñón motriz}}$$

Es decir, si el diámetro de la polea arrastrada es 2 veces mayor que el diámetro de la polea motriz la velocidad de giro de la segunda polea será la mitad que la de la primera, pero la fuerza que podrá realizar será el doble.

EJEMPLOS DE EJERCICIOS RESUELTOS

Elementos de máquinas y mecanismos

Ejercicio nº1

¿Qué ocurre en un sistema de dos engranajes donde la relación de transmisión es mayor que 1?

Ejercicio nº2

Se dispone de un sistema formado por un tornillo sin fin y un piñón de 35 dientes. El piñón gira a 100 rpm. Calcula la velocidad de giro del tornillo.

Ejercicio nº3

Se dispone de un sistema formado por dos engranajes donde el motriz y el conducido tienen el mismo número de dientes. Calcula:

- Relación de transmisión.
- Velocidad de giro del conducido suponiendo que el engranaje motriz gira a 200 rpm.
- Sentido de giro del motriz teniendo en cuenta que el conducido gira en sentido contrario al de la agujas del reloj.

Ejercicio nº4

Se dispone de un sistema formado por dos poleas. La motriz tiene un diámetro de 50 mm y la conducida de 40 cm. Calcula la relación de transmisión.

Ejercicio nº5

Un ciclista lleva el plato de 48 dientes y el piñón de 24 dientes. Calcula el número de pedaladas que tiene que realizar para que la rueda gire 50 vueltas.

Ejercicio nº6

La relación de transmisión de un sistema formado por dos poleas es 0,5. Teniendo en cuenta que la motriz gira a 100 rpm, calcula:

- Velocidad de giro de la polea conducida.
- Número de vueltas que habrá dado la polea conducida al cabo de media hora.

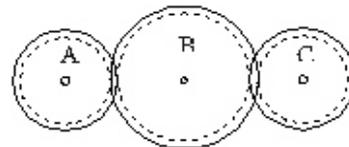
Ejercicio nº7

En un sistema de dos engranajes el conducido tiene 90 dientes y gira a 1200 rpm. El engranaje motriz tiene 30 dientes. Calcula la velocidad de giro del elemento motriz.

Ejercicio nº8

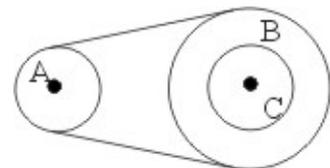
Observa la transmisión entre ruedas dentadas de la figura.

- ¿Cuál de las ruedas A o C girará más rápido?
- ¿Cuál de las ruedas B o C girará más rápido?
- ¿Para qué sirve la rueda B?



Ejercicio nº9

Se dispone de un sistema como el de la figura, de manera que las poleas B y C giran solidarias en el mismo eje. Calcula el número de vueltas que habrá dado B cuando la polea C haya girado 120 vueltas.



la

Ejercicio nº10

En un sistema formado por un tornillo sin fin que gira a 40 rpm y un piñón de 20 dientes, calcula:

- relación de transmisión.
- velocidad de giro del piñón.

Soluciones

Solución nº 1

Que el engranaje conducido tiene menor número de dientes que el engranaje motriz y, por tanto, la rueda motriz gira más despacio que la conducida.

Solución nº 2

El elemento motriz siempre es el tornillo, mientras que el piñón es el elemento conducido, por tanto:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}; \text{ sustituyendo: } \frac{100}{n_1} = \frac{1}{35} \Rightarrow n_1 = 3500 \text{ rpm}$$

Solución nº 3

$$a) i = \frac{z_1}{z_2}$$

Teniendo en cuenta que ambos engranajes tienen el mismo número de dientes, al sustituir en la expresión anterior se deduce que $i=1$.

$$b) i = \frac{n_2}{n_1}; 1 = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_1 = n_2$$

Por tanto el conducido gira también a 200 rpm.

c) El elemento motriz gira en el sentido de las agujas del reloj.

Solución nº 4

Antes de abordar el problema tenemos que tener en cuenta que las unidades de ambos diámetros deben ser iguales, luego el diámetro de la motriz es 5 cm y el de la conducida 40 cm.

$$i = \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8}$$

Solución nº 5

Los pedales giran solidarios al plato (elemento motriz), por tanto cada vuelta completa de pedal equivale a una vuelta del plato. Del mismo modo el piñón gira solidario a la rueda, luego la rueda y el piñón darán las mismas vueltas.

En primer lugar se calcula la relación de transmisión:

$$i = \frac{z_1}{z_2} = \frac{48}{20} = 2$$

De esta expresión se deduce que por cada dos vueltas que gira el piñón (o la rueda) el plato gira 1 vuelta. Según esta proporcionalidad para que la rueda gire 50 vueltas se han realizado 25 pedaladas completas.

Solución nº 6

$$a) i = \frac{n_2}{n_1}; 0,5 = \frac{n_2}{100} \Rightarrow n_2 = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ rpm}$$

b) A partir de la relación de las velocidades de giro de las poleas se deduce que en 1 minuto la polea motriz ha realizado 100 vueltas y la conducida 50 vueltas. Según esta proporción al cabo de 30 minutos la polea conducida ha girado 1500 vueltas.

Solución nº 7

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}; \text{ sustituyendo: } \frac{1200}{n_1} = \frac{30}{90}; \text{ despejando: } n_1 = \frac{90 \cdot 1200}{30} = 3600 \text{ rpm}$$

Solución nº 8

- Las ruedas A y C giran a la misma velocidad ya que son iguales.
- La rueda C gira más rápido que la B, ya que C tiene menor número de dientes.
- Para que A y C giren en el mismo sentido.

Solución nº 9

Las poleas B y C realizan siempre las mismas vueltas, por tanto la solución es 120 vueltas.

Solución nº 10

$$i = \frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{20}$$

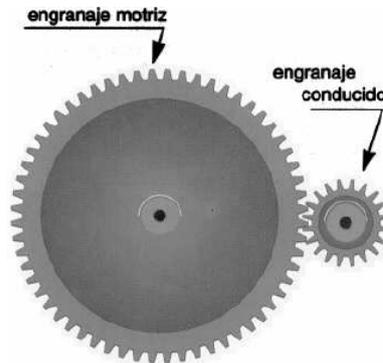
a)

$$i = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_2 = i \cdot n_1 = \frac{1}{20} \cdot 40 = 2 \text{ rpm}$$

b)

11

1.- Supongamos que en la figura adjunta, el engranaje conducido tiene 20 dientes y el engranaje motriz 60 dientes. Si el engranaje motriz gira a 1200 rpm, averiguar:



- ¿A qué velocidad expresada en rpm gira el engranaje conducido?
- ¿Cuántas vueltas tiene que dar el engranaje motriz para que el engranaje conducido gire 12 vueltas?
- ¿Cuántos dientes debería tener el engranaje conducido para que cuando el engranaje motriz girara 1 vuelta, el conducido girara 5 vueltas?

Solución

La fórmula de los engranajes es: $\omega_M \cdot Z_M = \omega_C \cdot Z_C$

Los datos del problema son: $Z_M = 60$ dientes, $Z_C = 20$ dientes, $\omega_M = 1200$ rpm

- a) Nos piden ω_C . Despejamos:

$$\omega_C = \frac{\omega_M \cdot Z_M}{Z_C} = \frac{1200 \cdot 60}{20} = 3600 \text{ rpm}$$

- b) Podemos aplicar la misma fórmula anterior para el número de vueltas Nv . Es decir:

$$Nv_M \cdot Z_M = Nv_C \cdot Z_C$$

Nos piden Nv_M . Despejamos:

$$Nv_M = \frac{Nv_C \cdot Z_C}{Z_M} = \frac{12 \cdot 20}{60} = 4 \text{ vueltas}$$

- c) Ahora cambiamos el número de dientes del engranaje conducido, Z_C (o sea, ya no es 20 como en los apartados anteriores), y nos piden que lo calculemos. Los datos de este apartado son: $Nv_M = 1$, $Nv_C = 5$ y $Z_M = 60$ dientes (pues el engranaje motriz sigue siendo el mismo). Usamos la misma fórmula anterior y despejamos Z_C .

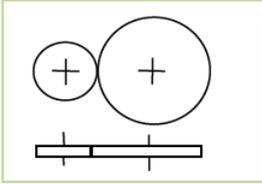
$$Z_C = \frac{Nv_M \cdot Z_M}{Nv_C} = \frac{1 \cdot 60}{5} = 12 \text{ dientes}$$

12

1. Dos ruedas de fricción giran entre sí sin deslizamiento. Sabiendo que la relación de transmisión vale 1/5 y que la distancia entre ejes es de 120 mm.
- Dibuja el alzado y planta mediante sus símbolos mecánicos
 - ¿Cuál es la rueda motriz y cuál es la conducida?
 - Calcula el diámetro de ambas ruedas.

Solución

a)



- b) La relación de transmisión es de 1/5, por ser menor de 1 se trata de una relación de reducción (la velocidad se reduce 5 veces). Por tanto la rueda motriz es la pequeña y la conducida es la de mayor tamaño.
- c) Tenemos dos ecuaciones:

$$i = \frac{r_{\text{motriz}}}{R_{\text{conducida}}} \quad 1/5 = \frac{r_{\text{motriz}}}{R_{\text{conducida}}} \quad \left. \vphantom{\frac{r_{\text{motriz}}}{R_{\text{conducida}}}} \right\}$$

$$E = R + r \quad 120 = R_c + r_m$$

Resolviendo el sistema, nos queda:

$$\phi_{\text{motriz}} = 40 \text{ mm} \quad \text{y} \quad \phi_{\text{conducida}} = 200 \text{ mm}$$

13

Calcula todas las dimensiones de una rueda dentada de dientes rectos, suponiendo que tiene 50 dientes y un módulo de 5.

Solución

- $p = m \pi = 15,7 \text{ mm}$
- diámetro primitivo = $m Z = 250 \text{ mm}$
- diámetro interior = $m (Z - 2,5) = 237,5 \text{ mm}$
- diámetro exterior = $m (Z + 2) = 260 \text{ mm}$
- altura $h = 2,25 m = 11,25 \text{ mm}$
- longitud $b = 4m = 20 \text{ mm}$
- grueso $s = 19p / 40 = 7,46 \text{ mm}$
- hueco $w = 21p / 40 = 8,24 \text{ mm}$

- 14**
- Tenemos dos ruedas dentadas de dientes rectos, de 60 y 80 dientes y módulo 3. Suponiendo que no hay pérdidas de potencia, determina:
- número de revoluciones con que gira la rueda conducida
 - par del eje que contiene la rueda conducida de 80 dientes si la potencia del motor es de 0,3 CV y gira a 1200 rpm

Solución

$$a) \quad i = \frac{Z_{motriz}}{Z_{conducida}} = \frac{n_{conducida}}{n_{motriz}} \quad \frac{60}{80} = \frac{n_{conducida}}{1200}$$

$$n_{conducida} = 900 \text{ rpm} = 92,25 \text{ rad/s}$$

$$b) \quad C_c = P / n_c = 0,3 \cdot 736 / 92,25 = 2,4 \text{ Nm}$$

- 15**
16. ¿A qué velocidad girará la rueda de entrada si la de salida lo hace a 60 rpm? Indica el sentido de giro de las ruedas.



SOLUCIÓN:

Contamos los números de dientes y tenemos que $z_1=20$ dientes y $z_2=10$ dientes por tanto:

$$\omega_1 = \omega_2 \cdot \frac{z_2}{z_1} = 60 \cdot \frac{10}{20} = 30 \text{ rpm}$$

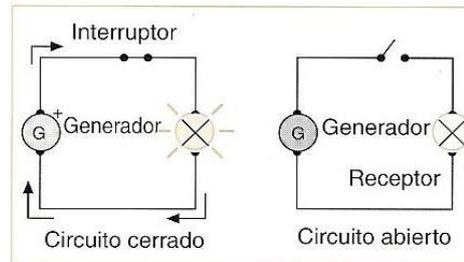
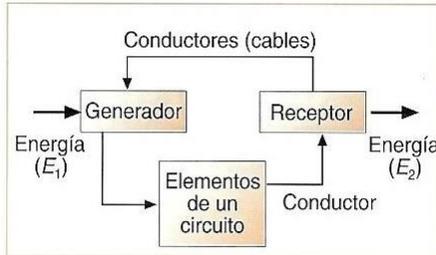
Si el engranaje motor gira en sentido de la agujas del reloj, el conducido girará en sentido contrario a las agujas del reloj.

4.5. CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Fuente: I.E.S. " SANTA CATALINA DE ALEJANDRIA "

4.5.1. Los circuitos eléctricos.

Se denomina circuito eléctrico al conjunto de elementos necesarios para la transmisión y control de la energía eléctrica desde el generador hasta el lugar donde se encuentre el receptor (elemento consumidor o mejor dicho, transformador de energía eléctrica en otro tipo de energía).



$E_1 > E_2$ debido a las pérdidas.

Estados de un circuito.

4.5.2. Características de un circuito eléctrico.

Para que un receptor (motor, bombilla, resistencia, etc.) pueda funcionar, es necesario que la corriente eléctrica

generada llegue al receptor (mediante un conductor: cable), ceda su energía y regrese de nuevo al generador. Por tanto será necesario que tanto el generador como el receptor posean dos «tomas» de corriente. Una de entrada y otra de salida.

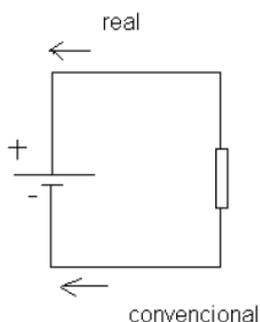
Atendiendo a esto, los circuitos se pueden encontrar en dos estados:

- Circuitos cerrados: La corriente circula a lo largo del circuito, atravesando el receptor y regresando al generador.
- Circuitos abiertos: No hay circulación de corriente (por tanto no hay transmisión ni conversión de energía) ni funciona el receptor (bombilla).

SIMBOLOGÍA

Elemento	Símbolo	Función
Pila o batería		Genera corriente
Bombilla		Produce luz
Motor		Genera movimiento
Resistencia		Genera calor
Interruptor		Permite o impide el paso de la corriente
Conmutador		Alterna la corriente entre dos circuitos
Pulsador		Permite o impide el paso de la corriente durante cierto tiempo
Fusible		Protege el circuito
Empalme		Conecta dos partes del circuito
Timbre		Produce sonido

. SENTIDO DE LA CORRIENTE.



Cuando se empezaron a estudiar los átomos se creía que las cargas que se movían eran las positivas, Pero al avanzar los estudios se descubrió que las cargas que realmente **se movían eran las negativas**. Por eso, desde hace mucho tiempo se dibuja el sentido de la corriente saliendo del polo positivo de las pilas: es la que se llama **sentido convencional** de la corriente, porque es el aceptado por todos y el que aparece en los libros. Pero no hemos de olvidar que el **sentido real** de la corriente es el que sale del polo negativo de la pila. Esto no tiene mayor importancia en electricidad donde la polaridad no importa, pero con los elementos electrónicos es fundamental tenerlo en cuenta porque si los colocamos al revés los rompemos.

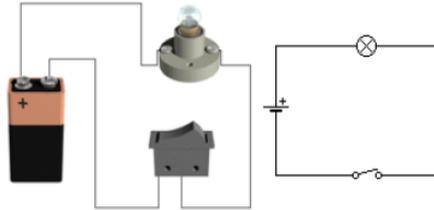
Generadores	Generador símbolo general		Se usa cuando no se sabe qué tipo de corriente alimenta el circuito.
	Generador corriente alterna		Se usa cuando la corriente en el circuito es alterna.
	Generador corriente continua		Se usa cuando la corriente en el circuito es continua sin especificar el tipo de fuente.
	Pila		La alimentación es una pila.
	Batería		La alimentación es una batería.
Receptores	Bombilla/lámpara		Bombilla. Un número a su lado indica el valor de la resistencia.
	Motor		Motor eléctrico de corriente continua.
	Resistencia		Puede ser una resistencia o un receptor cualquiera.
	Resistencia (2)		Otra forma de representar la resistencia.
	Zumbador		Elemento que produce un sonido al activarlo.
	Diodo LED		No es un elemento eléctrico sino electrónico, pero lo usaremos en los proyectos. Es similar a una bombilla de color.
Elementos de maniobra	Interruptor		Permite cerrar o abrir el paso de la corriente en el circuito.
	Conmutador		Permite dirigir el paso de la corriente entre dos ramas diferentes de un circuito.
	Pulsador NA		(Normalmente Abierto) permite cerrar el circuito mientras se mantiene pulsado.
	Pulsador NC		(Normalmente Cerrado) permite abrir el circuito mientras se mantiene pulsado.
Elementos de protección	Fusible		Permite cerrar o abrir el paso de la corriente en el circuito.

Ejemplos de circuitos

Vamos a ver algunos ejemplos de representaciones de circuitos para intentar que de entenderlo:

Ejemplo 1; A la derecha se puede ver un dibujo con un circuito real compuesto:

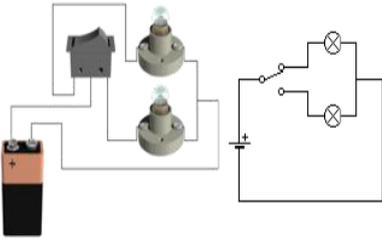
- una pila de 9 voltios,
- una bombilla y
- un interruptor.



Y a su derecha el esquema simbólico del mismo.

Ejemplo 2: A la izquierda vemos un dibujo real y el esquema simbólico de un circuito compuesto por:

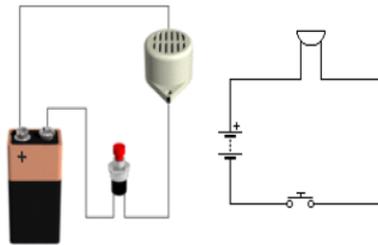
- una pila de 9 voltios,
- dos bombillas y
- un conmutador.



Observa que la diferencia entre los conmutadores reales es sólo que uno tiene dos contactos (el interruptor) y el otro, tres contactos (el conmutador).

Ejemplo 3: A la derecha vemos un dibujo real y el esquema simbólico de un circuito compuesto por:

- una pila de 9 voltios,
- un zumbador y
- un pulsador NA.

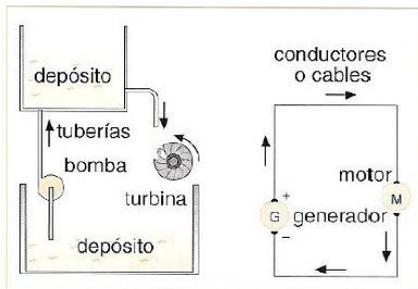


4.5.3. Circuitos de corriente continua.

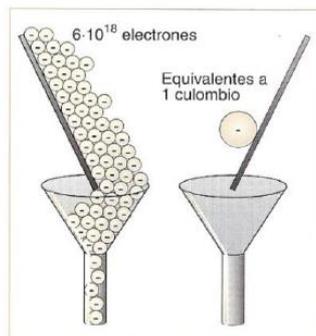
4.5.3.1. Características

Para el estudio de la corriente continua vamos a utilizar el símil hidráulico que aparece en la figura adjunta.

Como se puede observar, se caracteriza porque la corriente de agua (corriente eléctrica) siempre circula en el mismo sentido, impulsada por la bomba de agua (generador de electricidad), a través de las cañerías o tuberías (conductores eléctricos). Llega al elemento receptor: la turbina, que convierte la energía potencial del agua en energía mecánica de rotación (motor en el caso de la electricidad). En el caso del símil hidráulico el transporte de la energía lo realiza el agua mientras que en electricidad son los electrones.



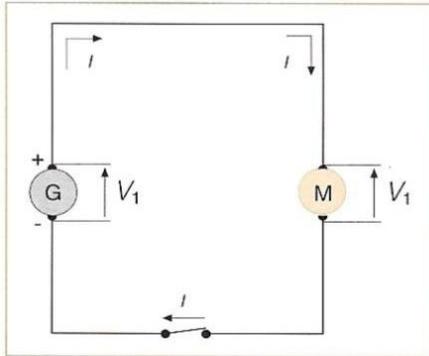
Símil hidráulico de la corriente.



Equivalencias entre electrones y culombios.

4.5.3.1. Magnitudes fundamentales.

En electricidad hay tres parámetros fundamentales: **intensidad, voltaje y resistencia**, que conviene entender antes de proceder a un estudio más profundo.



Esquema eléctrico con sus parámetros.

a) Intensidad de corriente eléctrica (I)

Se define como la cantidad de electrones que circulan por un «elemento eléctrico» en la unidad de tiempo. Como los electrones son una unidad muy pequeña, la que normalmente se suele emplear es el culombio por segundo. La fórmula es:

$$I = \frac{Q}{t}$$

I = Intensidad de corriente.
Q = Carga (culombios).
t = Tiempo (en segundos).

Se define como amperio a un culombio por segundo (1 A = 1C/ 1s). El aparato eléctrico que mide la intensidad de corriente (el número de amperios) se llama amperímetro (se conecta al circuito en serie).

Símil hidráulico:
El caudal (intensidad de agua) que atraviesa un elemento hidráulico se define como:

$$c = \frac{\text{litros de agua}}{\text{segundo}}$$

Quizá, si se hubiese elegido en vez de litros de agua gotas de agua, hubiese sido necesario haber hecho esta conversión.

Material	$\rho \left(\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \right)$
Plata	0,0164
Cobre	0,0172
Aluminio	0,0278
Constantán (60% Cu + 40% Ni)	0,5000
Oro	0,0230
Grafito	0,0460
Platino	0,1070

Resistividad de algunos materiales.

b) Resistencia eléctrica (R):

Es la oposición de un cuerpo al paso de la corriente eléctrica. El valor de esta resistencia viene dado por la fórmula:

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

R = Resistencia eléctrica. Se mide en ohmios (Ω).
 ρ = Resistividad ($\Omega \cdot \text{m}$). Valor constante y propio de cada material.
L = Longitud del conductor eléctrico o cable (en metros).
S = Sección del conductor (en m^2).

EJEMPLOS:

EJEMPLOS:

1) Calcula la resistencia que ofrece un hilo conductor de cobre de 300 m de longitud y 2 mm de diámetro.

$$R = \rho \frac{l}{S} = 0,0172 \frac{300}{3,14} = 1,6 \Omega$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 1^2 = 3,14 \text{ mm}^2$$

2) ¿Qué diámetro deberá tener un hilo conductor (cable) de aluminio de 5.000 metros de longitud si su resistencia no puede ser mayor de 5 Ω ?

$$R = \rho \frac{l}{S} ; S = \frac{\rho \cdot l}{R} = \frac{0,0278 \cdot 5.000}{5} = 27,8 \text{ mm}^2$$

$$\pi \cdot R^2 = S ; R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{27,8}{\pi}} = 2,97 \text{ mm}$$

$$D \approx 6 \text{ mm}$$

Conductores	Aislantes
Cobre	Plásticos
Aluminio	Vidrio
Hierro	Madera
Oro	Cerámica

Buenos y malos conductores de la electricidad.

El aparato que se emplea para medir resistencia eléctrica se denomina óhmetro u ohmímetro.

A un cuerpo que no conduce o conduce mal la electricidad se le denomina aislante o mal conductor. Por el contrario, si deja pasar la electricidad con facilidad se llama conductor.

Últimamente se están descubriendo materiales que prácticamente no ofrecen resistencia alguna al paso de los electrones (corriente), dichos materiales se denominan superconductores.

Además, existen materiales que tratados adecuadamente permiten el paso de la corriente en un sentido y ofrecen una gran resistencia cuando la corriente los atraviesa en sentido contrario. A estos conductores se les conoce con el nombre de **semiconductores**.

Un ejemplo de estos materiales lo constituye el germanio y el silicio que tratados (dopados) con otros materiales, tales como el indio o el aluminio, son la base de todos los componentes electrónicos (diodos y transistores).

c) Tensión o voltaje o ddp:

Representa la energía que tienen los electrones. La tensión siempre se mide con relación a otro punto del circuito.

El símil hidráulico de la tensión o voltaje sería la presión del agua. Cuando decimos que por el interior de una tubería hay agua a una presión 5 bar, queremos decir que la presión del interior, respecto a la presión del aire exterior, es de 5 bar.

La tensión se mide en voltios (V) con un aparato eléctrico que se denomina voltímetro (se conecta al circuito en paralelo).

Los múltiplos y submúltiplos más empleados del voltio son:

Milivoltio (mV) = 0,001 V

Voltio = 1 V

Kilovoltio (kV) = 1.000 V

Resumen		
Intensidad	nº de electrones que circulan.	amperios (A)
Tensión	Diferencia de carga entre polos del generador.	voltios (V)
Resistencia	Resistencia al paso de la corriente de los componentes del circuito.	ohmios (Ω)

4.5.3.2. Ley de Ohm.

En el año 1826, el físico alemán Georg Simon Ohm, publicó la ley del mismo nombre, en la que relacionaban los tres parámetros anteriores entre sí mediante la fórmula siguiente:

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

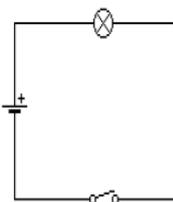
I= Intensidad de corriente (A).

V = Voltaje (V).

R = Resistencia eléctrica (Ω).

Ejemplo 1:

Un circuito eléctrico está formado por una pila de petaca de 4'5V, una bombilla que tiene una resistencia de 90 Ω, un interruptor y los cables necesarios para unir todos ellos. Se pide una representación gráfica del circuito y que se calcule la intensidad de la corriente que circulará cada vez que cerremos el interruptor.



Datos:
V=4'5 V
R=90 Ω

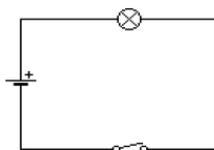
Sustituyendo

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4'5 V}{90 \Omega}$$

$$I = 0'05 A = 50 mA$$

Ejemplo 2:

En un circuito con una resistencia y una pila de 20 V circula una corriente de 0'2 A. Calcular el valor de dicha resistencia.



Datos:
V=20 V
I=0'2 A

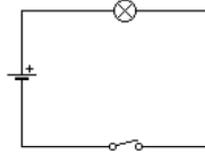
Sustituyendo

$$R = \frac{V}{I} = \frac{20 V}{0'2 A}$$

$$R = 100 \Omega$$

Ejemplo 3:

En un circuito con una resistencia de 45Ω , circula una corriente de $0'1 \text{ A}$. Calcular el valor del voltaje del circuito.



Datos:
 $R = 45 \Omega$
 $I = 0'1 \text{ A}$

Sustituyendo

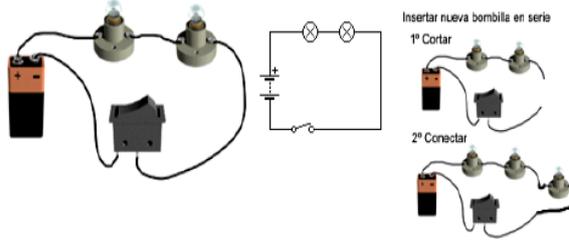
$$V = I \times R = 0'1 \text{ A} \times 45 \Omega$$

$$V = 4'5 \text{ V}$$

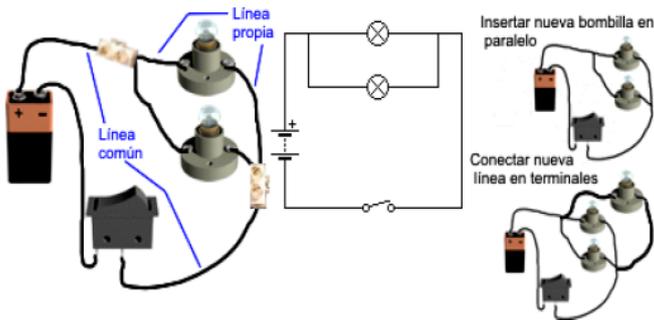
4.5.3.3. Circuitos en serie y en paralelo.

Circuitos en serie

En un circuito en serie los receptores están instalados uno a continuación de otro en la línea eléctrica, de tal forma que la corriente que atraviesa el primero de ellos será la misma que la que atraviesa el último. Para instalar un nuevo elemento en serie en un circuito tendremos que cortar el cable y cada uno de los terminales generados conectarlos al receptor.



Circuito en paralelo



En un circuito en paralelo cada receptor conectado a la fuente de alimentación lo está de forma independiente al resto; cada uno tiene su propia línea, aunque haya parte de esa línea que sea común a todos. Para conectar un nuevo receptor en paralelo, añadiremos una nueva línea conectada a los terminales de las líneas que ya hay

en el circuito.

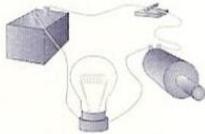
Acoplamiento de resistencias

Para el estudio de los parámetros o magnitudes fundamentales, de los enumerados anteriormente, cualquier receptor (elemento consumidor de energía) puede ser considerado como una resistencia eléctrica.

1. Acoplamiento en serie: Se dice que dos receptores están en serie cuando la corriente que sale de uno de ellos pasa íntegramente por el otro.

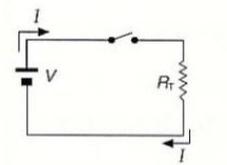
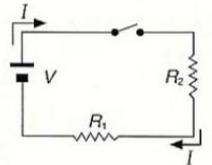
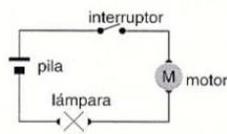
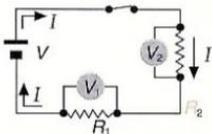
1.1. Cálculo de la intensidad total que atraviesa el circuito

$$I = \frac{V}{R}; \quad R = R_1 + R_2 \Rightarrow I = \frac{V}{R_1 + R_2}$$



1.2. Cálculo del voltaje en los bornes de los receptores:

$$I = \frac{V_1}{R_1}; \quad I = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow V_1 = I \cdot R_1 \quad V_2 = I \cdot R_2$$

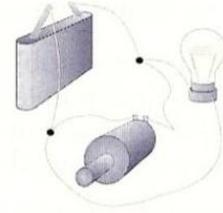


En un circuito en serie sus resistencias se suman. El circuito de la derecha, eléctricamente, es equivalente al de la izquierda.

2. Acoplamiento en paralelo: En este caso la intensidad de corriente que pasa por uno de los receptores ya no lo hace por el otro.

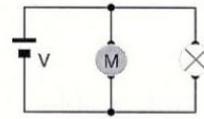
2.1. Valor de la resistencia total equivalente (R_T)

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \Rightarrow I = \frac{V}{R_T} = \frac{V}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}}$$

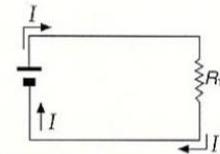
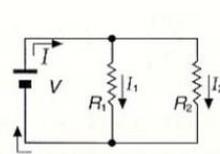


2.2. Cálculo de las intensidades parciales:

$$I_1 = \frac{V}{R_1}; \quad I_2 = \frac{V}{R_2}; \quad I_T = I_1 + I_2$$

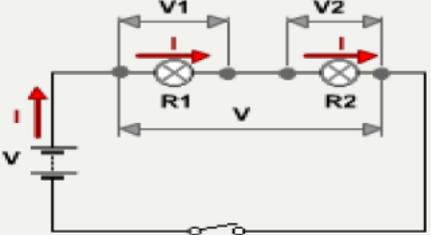
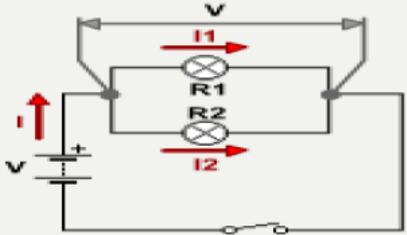


Representación esquemática



En un circuito en paralelo sus resistencias se hacen equivalentes a una, de valor R_T . El circuito de la derecha es equivalente al de la izquierda.

Características de los circuitos serie y paralelo

	Serie	Paralelo
Resistencia	Aumenta al incorporar receptores	Disminuye al incorporar receptores
Caída de tensión	Cada receptor tiene la suya, que aumenta con su resistencia. La suma de todas las caídas es igual a la tensión de la pila.	Es la misma para cada uno de los receptores, e igual a la de la fuente.
Intensidad	Es la misma en todos los receptores e igual a la general en el circuito. Cuantos más receptores, menor será la corriente que circule.	Cada receptor es atravesado por una corriente independiente, menor cuanto mayor resistencia. La intensidad total es la suma de las intensidades individuales. Será, pues, mayor cuanto más receptores tengamos en el circuito.
Cálculos	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $R_e = R_1 + R_2$ $V_1 = I \times R_1$ $V_2 = I \times R_2$ $I = \frac{V}{R_e}$ </div>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> $I_1 = \frac{V}{R_1}$ $I_2 = \frac{V}{R_2}$ $I = I_1 + I_2$ $R_e = \frac{V}{I}$ </div>

1 – Resolución en serie:

Ejemplo

Halla la intensidad y el voltaje en cada una de las siguientes resistencias.

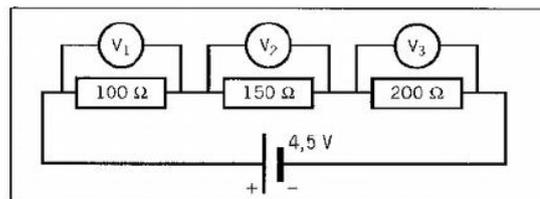
Como están en serie, la intensidad de cada resistencia es la intensidad del circuito, que puede hallarse a partir de la resistencia equivalente.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{equivalente} = 100 + 150 + 200 = 450 \, \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{equivalente}} = \frac{4,5}{450} = 0,01 \, A$$

Conocida la intensidad, puede aplicarse la ley de Ohm en cada resistencia.



$$V_1 = 0,01 \cdot 100 = 1 \, V$$

$$V_2 = 0,01 \cdot 150 = 1,5 \, V$$

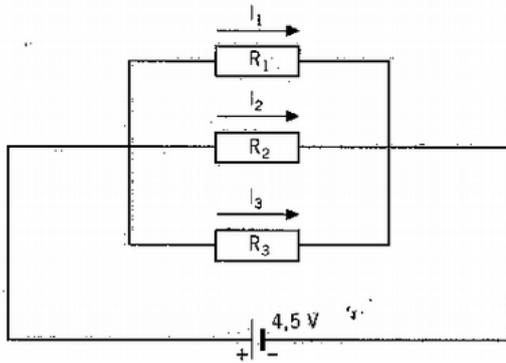
$$V_3 = 0,01 \cdot 200 = 2 \, V$$

Comprobación: la suma de los voltajes debe ser igual que el voltaje de la batería.

$$V_1 + V_2 + V_3 = 1 + 1,5 + 2 = 4,5 \, V$$

2 – Resolución en paralelo:

Ejemplo



Halla la intensidad de corriente que genera la pila, la intensidad de corriente que circula por cada resistencia y el voltaje en cada una de las resistencias.

Como están en paralelo, debemos hallar primero la resistencia equivalente ...

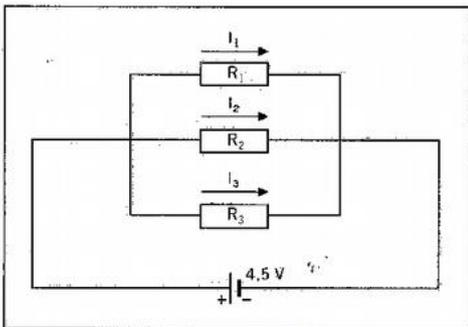
La intensidad de la corriente que genera la pila es

$$\frac{1}{R_{\text{equivalente}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- b) **Resistencias en paralelo.** El voltaje entre los extremos de las resistencias es igual para todas, y corresponde al voltaje de la pila.

$$I = \frac{V}{R_{\text{equivalente}}}$$

La intensidad que circula por cada resistencia es distinta, y se calcula aplicando la ley de Ohm



$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

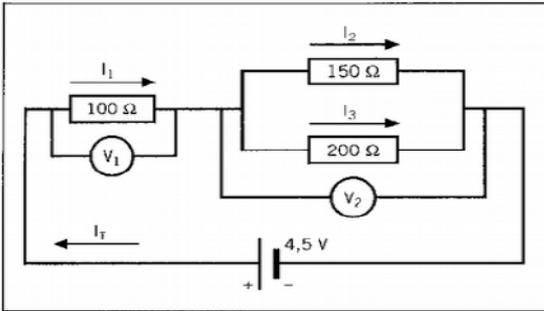
- c) **Voltaje que consume cada resistencia**

$$V_1 = V_2 = V_3 = V = 4,5 \text{ V}$$

3 – Resolución en el caso de un circuito mixto:

Ejemplo

Halla la intensidad y el voltaje en cada una de las siguientes resistencias.



1. Hallamos la resistencia equivalente.

$$\frac{1}{R_{\text{equivalente paralelo}}} = \frac{1}{150} + \frac{1}{200} \rightarrow R_{\text{equivalente paralelo}} = 85,71 \Omega$$
$$R_{\text{equivalente total}} = 100 + 85,71 = 185,71 \Omega$$

2. Hallamos la intensidad total del circuito.

$$I_T = \frac{V}{R_{\text{total}}} = \frac{4,5}{185,71} = 0,0242 \text{ A}$$

3. Sustituimos las resistencias en paralelo por su valor equivalente (85,71 Ω) para hallar los voltajes V_1 y V_2 .

$$V_1 = I_T \cdot R_1 = 0,0242 \cdot 100 = 2,42 \text{ V}$$

$$V_2 = I_T \cdot R_{\text{equivalente paralelo}} = 0,0242 \cdot 85,71 = 2,07 \text{ V}$$

4. Por último, volvemos al circuito original para hallar I_2 e I_3 , aplicando la ley de Ohm.

$$I_2 = \frac{2,076}{150} = 0,0138 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{2,076}{200} = 0,0103 \text{ A}$$

Se puede comprobar que $I_1 = I_2 + I_3$ (salvo errores de redondeo).

Debemos recordar **SIEMPRE** que:

- En un circuito en **serie**, la **INTENSIDAD** que pasa por sus elementos (receptores) es la misma pero su caída de tensión no tiene que ser igual.
- En un circuito en **paralelo**, la **CAÍDA DE TENSIÓN** en sus elementos es la misma pero sus intensidades no tienen que ser iguales.
- Cuando vayamos a resolver ejercicios matemáticos debemos considerar que la Ley de Ohm es igualmente válida tanto para magnitudes totales como para parciales. La caída de tensión **TOTAL** será igual a la resistencia **TOTAL** por la intensidad **TOTAL**. De igual forma, si vamos a calcular las magnitudes que afectan a un elemento (por ejemplo una bombilla) tendremos que la caída de tensión en ESA BOMBILLA será igual a la resistencia de ESA BOMBILLA por la intensidad que pasa por ESA BOMBILLA.

EJEMPLOS RESUELTOS

Ejemplo de ejercicios

Vamos a ver dos ejemplos de cálculo de problemas de circuitos en serie y en paralelo.

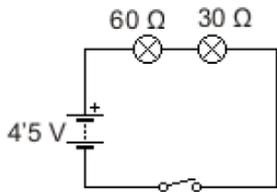
Ejemplo 1:

En el circuito de la figura sabemos que la pila es de 4'5 V, y las lámparas tienen una resistencia de $R_1 = 60 \Omega$ y $R_2 = 30 \Omega$. Se pide:



1. Dibujar el esquema del circuito;

2. calcular la resistencia total o equivalente del circuito, la intensidad de corriente que circulará por él cuando se cierre el interruptor y las caídas de tensión en cada una de las bombillas.



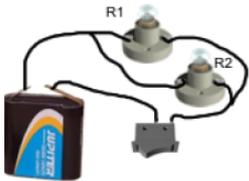
$$R_e = R_1 + R_2 = 60 + 30 = \mathbf{90 \Omega}$$

$$I = \frac{V}{R_e} = \frac{4'5 \text{ V}}{90 \Omega} = \mathbf{0'05 \text{ A}}$$

$$V_1 = I \times R_1 = 0'05 \text{ A} \times 60 \Omega = \mathbf{3 \text{ V}}$$

$$V_2 = I \times R_2 = 0'05 \text{ A} \times 30 \Omega = \mathbf{1'5 \text{ V}}$$

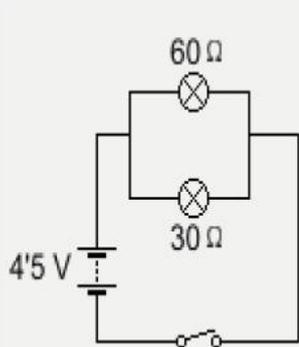
Ejemplo 2:



En el circuito de la figura sabemos que la pila es de 4'5V, y las lámparas son de 60Ω y 30Ω, respectivamente. Calcular:

1. La intensidad en cada rama del circuito, la intensidad total que circulará y la resistencia equivalente.

2. Dibujar el esquema del circuito.



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{4'5 \text{ V}}{60 \Omega} = \mathbf{0'075 \text{ A}}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{4'5 \text{ V}}{30 \Omega} = \mathbf{0'15 \text{ A}}$$

$$I = I_1 + I_2 = 0'075 \text{ A} + 0'15 \text{ A} = 0'225 \text{ A} = \mathbf{225 \text{ mA}}$$

$$R_e = \frac{V}{I} = \frac{4'5 \text{ V}}{0'225 \text{ A}} = \mathbf{20 \Omega}$$

4.5.3.4. Potencia eléctrica.

La potencia suministrada a un receptor viene dada por la expresión:

$$P = V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$$

P = Potencia en vatios (W).

V = Voltaje en voltios (V).

I = Intensidad en amperios (A).

Otras unidades empleadas:

Milivatio (mW) = 0,001 W

Vatio = 1 W

Kilovatio (kW) = 1.000 W

4.5.3.5. Energía eléctrica.

La energía total consumida por un receptor es:

$$E = P \cdot t$$

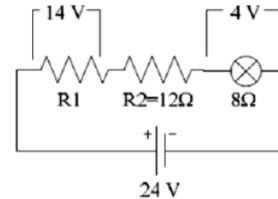
P = Potencia en kilovatios (kW).
E = Energía en kW hora (kW · h).
t = Tiempo en horas.

Ejemplo 1:

Fijate en el siguiente ejemplo resuelto y realiza los demás ejercicios basados en la aplicación de la ley de Ohm.

En el circuito de la figura calcular:

- La tensión en la resistencia R2 (VR2)
- El valor de la resistencia R1
- La potencia que consume el circuito.



El primer paso consiste en realizar una tabla con los valores de voltaje, intensidad y resistencia de cada uno de los elementos del circuito.

	V	I	R
Resistencia R1	14 V	I	R1
Resistencia R2	VR2	I	12 Ω
Bombilla	4 V	I	8 Ω
Pila	24 V	I	-

La intensidad será la misma en todos los elementos (I), por estar en serie. Aplicamos ahora la ley de Ohm en los casos en los que sea posible, por sólo tener una incógnita.

En este circuito podemos aplicarla en la bombilla.

$$V = I \times R \quad ; \quad I = \frac{V}{R} \quad ; \quad I = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ A}$$

	V	I	R
Resistencia R1	14 V	I = 0,5 A	R1
Resistencia R2	VR2	I = 0,5 A	12 Ω
Bombilla	4 V	I = 0,5 A	8 Ω
Pila	24 V	I = 0,5 A	-

Con el resultado obtenido completamos de nuevo la tabla:

Ya podremos aplicar la ley de Ohm en el resto de los elementos.

Resistencia R2:

$$V = I \times R \quad ; \quad V_{R2} = 0,5 \times 12 = 6 \text{ V}$$

Resistencia R1:

$$V = I \times R \quad ; \quad R1 = \frac{V}{I} \quad ; \quad R1 = \frac{14}{0,5} = 28 \Omega$$

La potencia consumida por el circuito es la misma que la que aporta la pila, por ello bastará con multiplicar la tensión de la pila por la intensidad proporcionada por la misma.

$$P = I \times V \quad ; \quad P = 0,5 \times 24 = 12 \text{ W}$$

Ejemplo2:

Imaginemos que tengo una casa donde solo consumo energía en una bombilla (no dispongo de ningún otro aparato eléctrico). Esa bombilla es de 60W y la enciendo 6 horas al día. ¿Cuántos kWh habré consumido en un mes de 30 días?

La potencia de la bombilla es de 60W, o, lo que es lo mismo 0,06 kW y la enciendo 6 horas al día. Entonces al día consumo:

$$0,06 \text{ kW} \cdot 6 \text{ h} = 0,36 \text{ kWh. cada día (0,36kWh/día)}$$

Como el consumo que quiero calcular es el de 30 días, tendré que multiplicarlo por 30. Entonces

$$0,36 \text{ kWh/día} \times 30 \text{ días} = \mathbf{10,8 \text{ kWh}}$$
 será lo que consumiré en mi casa.

Ejemplos:

- 3 Calcula la resistencia que ofrece una bombilla al paso de la corriente eléctrica si la intensidad que la atraviesa es de 0,05 A cuando se conecta a un generador de 6 V.

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{6}{0,05} = 120 \Omega$$

- 4 Calcula la intensidad de corriente que circula por un circuito eléctrico que tiene una lámpara de 10 Ω si está conectado a una pila de 4,5 V.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4,5}{10} = 0,45 \text{ A}$$

- 5 Calcula la potencia consumida por un motor eléctrico si se conecta a un generador de 12 V y la intensidad que lo atraviesa es de 5 A.

$$P = V \cdot I = 12 \cdot 5 = 60 \text{ W}$$

- 6 Calcula la energía consumida por una instalación si dispone de un motor que consume 20 A y se encuentra conectado durante 7 días a un generador de 12 V.

$$P = 12 \cdot 20 = 240 \text{ W} = 0,240 \text{ kW}$$

$$\text{Tiempo} = t = 7 \cdot 24 = 168 \text{ horas}$$

$$E = P \cdot t = 0,240 \cdot 168 = 40,3 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

- 7 ¿Cuánto costará mantener encendida una lámpara eléctrica de 4,5 V si es atravesada por una intensidad de 1,5 A, y está funcionando durante 365 días, 8 horas diarias, sabiendo que el kW · h vale 18 ptas.?

$$P = V \cdot I = 4,5 \cdot 1,5 = 6,75 \text{ W} = 0,00675 \text{ kW}$$

$$t = \text{tiempo} = 365 \cdot 8 = 2.920 \text{ horas}$$

$$E = P \cdot t = 0,00675 \cdot 2920 = 19,71 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

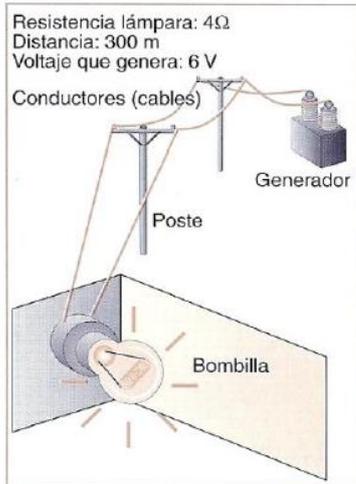
$$G = E \cdot \text{ptas/kWh} = 19,71 \cdot 18 = 355 \text{ ptas.}$$

4.5.3.6. Energía desperdiciada.

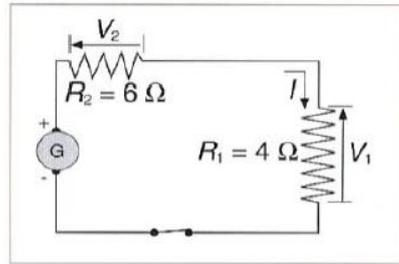
Hasta ahora, en todos los supuestos se partía del hecho de que los conductores (cables) no ofrecían resistencia alguna al paso de la corriente, pero como se ha visto anteriormente, esa resistencia dependía del material con que estuviese fabricado, así como de su longitud y de su sección.

Desafortunadamente, estas resistencias internas de los conductores absorben energía, que se transforma en calor, y normalmente se desperdicia.

Veamos un ejemplo de los problemas que puede acarrear esta resistencia de los cables. Supongamos que se trata de iluminar un área determinada mediante una lámpara de $R_1 = 4 \Omega$ que se encuentra a 300 m de distancia del generador de 6 V, empleando para ello un cable de cobre de sección $0,75 \text{ mm}^2$.



Símil de una instalación real.



A efectos de cálculo, la lámpara se puede sustituir por la resistencia R_1 .

Se trata de averiguar la energía consumida por la lámpara en 100 horas, considerando:

1°. Que no existe resistencia eléctrica de los cables:

$$P = V \cdot I$$

$$I = V/R = 6/4 = 1,5 \text{ A}$$

$$P = 6 \cdot 1,5 = 9 \text{ W} = 0,009 \text{ kW}$$

$$E = P \cdot t = 0,009 \cdot 100 = 0,9 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

2°. Teniendo en cuenta la resistencia del cable:

a) El valor de la resistencia R_2 es igual a:

$$R_2 = \rho \cdot \frac{L}{S} = 0,00172 \frac{300}{0,75} = 6,88 \Omega \cong 6 \Omega$$

Cuando en un circuito hay dos resistencias en serie (una a continuación de otra) se suman sus valores y se coloca una equivalente.

b) Cálculo de la intensidad de corriente eléctrica que atraviesa todo el circuito:

$$I = V/R = 6/10 = 0,6 \text{ A}$$

c) Cálculo de la tensión en los extremos de cada resistencia:

$$V_1 = I R_1 = 0,6 \cdot 4 = 2,4 \text{ V}$$

$$V_2 = I \cdot R_2 = 0,6 \cdot 6 = 3,6 \text{ V}$$

d) Cálculo de la potencia consumida por cada resistencia:

$$P_1 = V_1 \cdot I = 2,4 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ W}$$

Observa que para que funcione bien debería consumir 9 W. Por tanto, apenas se iluminará.

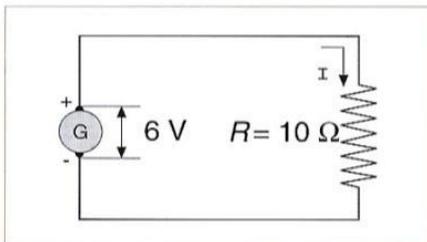
$$P_2 = V_2 \cdot I = 3,6 \cdot 0,6 = 2,16 \text{ W}$$

Toda esta potencia se pierde ya que se transforma en calor.

e) Energía consumida:

$$E_1 = P_1 \cdot t = 1,44 \cdot 100 = 14,4 \text{ W} \cdot \text{h}$$

$$E_2 = P_2 \cdot t = 2,16 \cdot 100 = 21,6 \text{ W} \cdot \text{h}$$



La resistencia R es equivalente a las dos del circuito anterior.

Conclusión:

Al haber solamente 2,4 V en los extremos de la bombilla, no sería de extrañar que no se encendiese, o de hacerlo, que tuviese poca luminosidad.

MÁS EJEMPLOS RESUELTOS

Problemas

Ejercicios de acoplamiento de resistencias

- 8 Uno de los circuitos eléctricos que alimenta las luces de un árbol de Navidad dispone de doce lámparas iguales, en serie, de resistencia $R = 5 \Omega$. Sabiendo que se encuentran conectadas a una fuente de alimentación de 12 voltios, calcula: a) Intensidad total que atraviesa el circuito. b) Potencia de cada una de las lámparas. c) Energía consumida si están conectadas durante 8 horas.

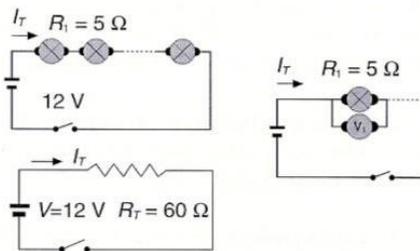
$$R_T = R_1 + R_2 + \dots = 5 \cdot 12 = 60 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{60} \Rightarrow I_T = 0,2 \text{ A}$$

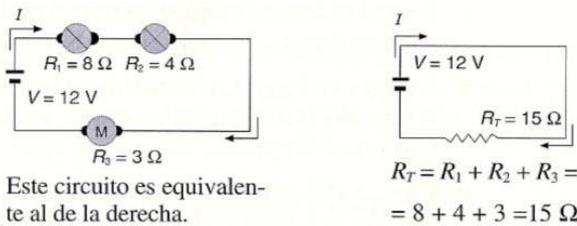
$$I_T = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow V_1 = I_T \cdot R_1 = 0,2 \cdot 5 \Rightarrow V_1 = 1 \text{ V}$$

$$P_1 = P_2 = \dots = P_{12} = V_1 \cdot I = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ W}$$

$$E_1 = P \cdot t = 0,2 \cdot 8 = 1,6 \text{ W} \cdot \text{h/lámpara}$$



- 9 Un circuito en serie dispone de dos lámparas y un motor de 8, 4 y 3 Ω respectivamente. Sabiendo que se encuentra conectado a una batería de 12 V. Calcula: a) Intensidad de corriente que atraviesa el circuito. b) Voltaje o tensión en cada uno de los receptores. c) Energía consumida por cada receptor al cabo de 10 horas.



$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{15} = 0,8 \text{ A} ; I = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow V_1 = I \cdot R_1 = 0,8 \cdot 8 = 6,4 \text{ V};$$

$$I = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow V_2 = I \cdot R_2 = 0,8 \cdot 4 = 3,2 \text{ V};$$

$$I = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow V_3 = I \cdot R_3 = 0,8 \cdot 3 = 2,4 \text{ V};$$

$$P_1 = V_1 \cdot I = 6,4 \cdot 0,8 = 5,12 \text{ W}$$

$$E_1 = P_1 \cdot t = 5,12 \cdot 10 = 51,2 \text{ W} \cdot \text{h}$$

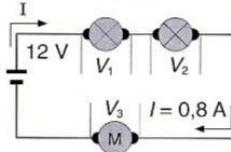
$$P_2 = V_2 \cdot I = 3,2 \cdot 0,8 = 2,5 \text{ W}$$

$$E_2 = P_2 \cdot t = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ W} \cdot \text{h}$$

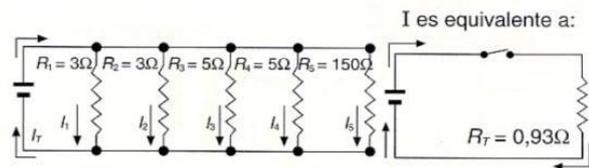
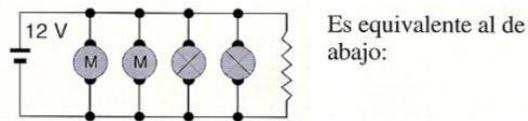
$$P_3 = V_3 \cdot I = 2,4 \cdot 0,8 = 1,9 \text{ W}$$

$$E_3 = P_3 \cdot t = 1,9 \cdot 10 = 19 \text{ W} \cdot \text{h}$$

Nota: Observa que $V_1 + V_2 + V_3 = 12$ voltios = V



- 10 Un circuito dispone de dos motores, dos lámparas y una resistencia eléctrica de valores: 3, 5 y 150 Ω respectivamente, que se encuentran conectadas en paralelo a una batería de 12 V. Calcula: a) Intensidad que atraviesa todo el circuito. b) Intensidades que circulan por cada receptor. c) Energía total consumida durante 8 horas.



$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{150}}$$

$$= \frac{150}{161} = 0,93 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{0,93} = 12,90 \text{ A}; I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A} = I_2; I_3 = I_4 =$$

$$= \frac{12}{5} = 2,4 \text{ A};$$

$$I_5 = \frac{12}{150} = 0,08 \text{ A} ; \text{ Se cumple que: } I_T = I_1 + I_2 + I_3 +$$

$$+ I_4 + I_5 = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 2,4 + 0,08$$

$$I_T = 12,88 \text{ A} \approx 12,9$$

$$P_T = V \cdot I_T = 12 \cdot 12,88 = 154,5 \text{ W}; E_T = P \cdot t = 154,5 \cdot 8 =$$

$$1236 \text{ W} \cdot \text{h} = 1,2 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

II En el circuito eléctrico de la figura, calcula: a) Intensidad total. b) Potencia que suministrará el motor eléctrico.

$$R_{T2} = R_2 + R_3 = 6 + 8 = 14 \Omega$$

$$R_{T1} = R_1 = 6 \Omega$$

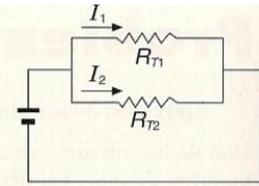
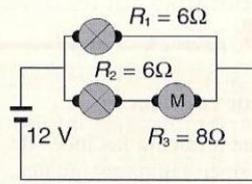
$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_{T1}} + \frac{1}{R_{T2}}} = \frac{1}{\frac{1}{6} + \frac{1}{14}} = \frac{1}{\frac{10}{42}} = \frac{42}{10} = 4,2 \Omega$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{4,2} = 2,86 \text{ A}$$

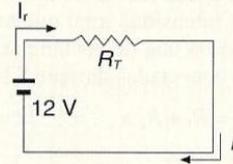
$$I_2 = \frac{V}{R_{T2}} = \frac{12}{14} = 0,86 \text{ A}$$

$$V_M = I_2 \cdot R_3 = 0,86 \cdot 8 = 6,85 \text{ V}$$

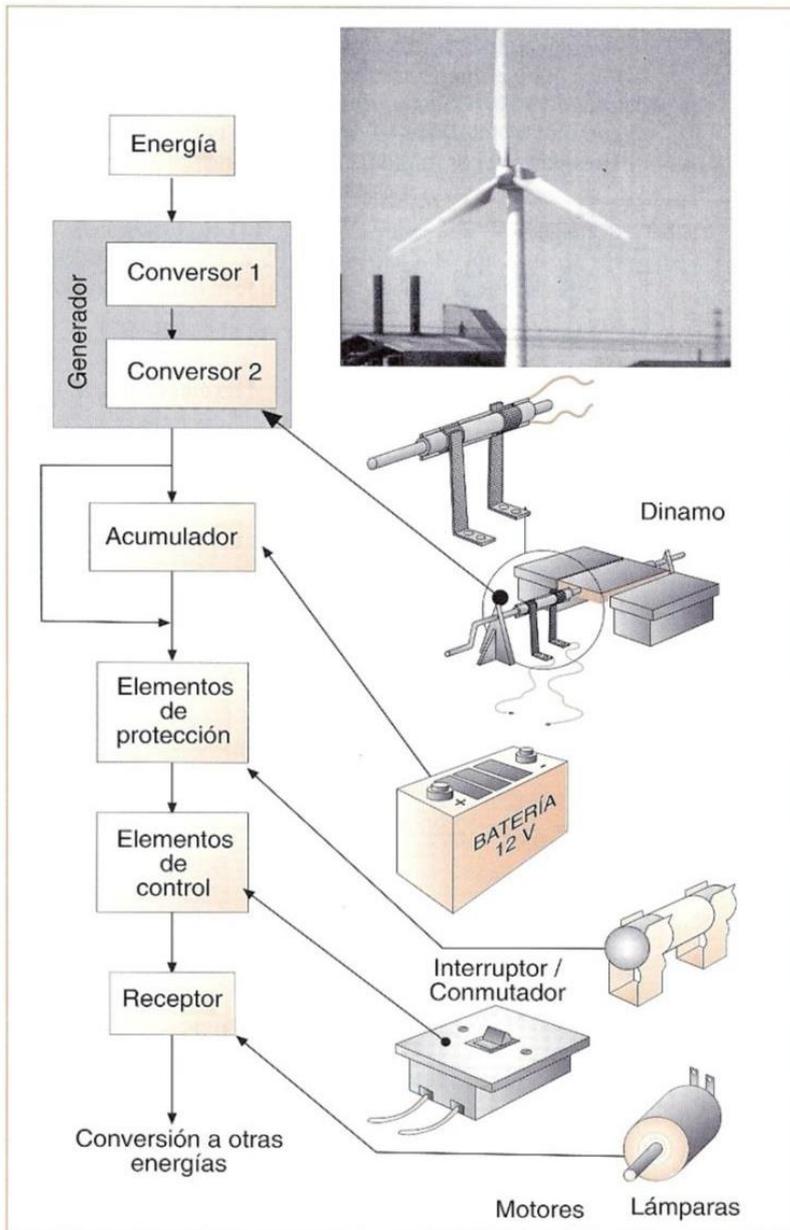
$$P_M = V_M \cdot I_2 = 6,85 \cdot 0,86 = 5,9 \text{ W}$$



Equivalente al anterior



Equivalente al anterior



4.5.3.7. Elementos de un circuito eléctrico de corriente continua (c.c.).

Son cada una de las partes o dispositivos físicos que lo caracterizan, que contribuyen a que el conjunto funcione eficientemente.

En el organigrama anterior se indican los cinco bloques más significativos que configuran un circuito eléctrico.

• **Generador.** Normalmente está compuesto por dos dispositivos físicos principales:

a) **Convertor 1:** Es el encargado de transformar la energía aprovechable en energía mecánica de rotación.

Dependiendo del tipo de energía de procedencia a utilizar, tendrán una forma u otra. Por ejemplo:

- Energía eólica: Se emplearán unas turbinas con palas (aerogeneradores).
- Energía del agua: Las turbinas empleadas serían tipo Francis, Kaplan o Pelton.
- Energía del petróleo: Sería necesario disponer de un motor de combustión interna (gasolina o diesel).
- Energía nuclear: Esta turbina será distinta a las empleadas anteriormente.

b) **Convertor 2:** Aprovecha la energía mecánica de rotación para transformarla en energía eléctrica. Para ello se emplean las dinamos, que son los elementos que convierten la energía mecánica en corriente continua. En la práctica, la mayor parte de la energía continua consumida procede de corriente alterna que ha sido rectificadora (transformada en corriente continua).

• **Acumulador.** Es un elemento que permite almacenar energía eléctrica con objeto de poder utilizarla posteriormente.

El problema que existe en la actualidad, es que todavía no se ha descubierto un sistema de acumulación de energía eléctrica eficaz, es decir, un sistema que permita el almacenamiento masivo de este tipo de energía.

Para que te hagas una idea, un televisor conectado a una batería, de las que llevan los coches, consumiría toda su energía en menos de una hora y una lavadora en dos minutos como máximo; por tanto, los acumuladores se emplean para almacenar energía en pequeñas cantidades. No se concibe que se pudiese suministrar energía eléctrica a un pueblo, por muy pequeño que sea, a través de energía almacenada en acumuladores ya que su número tendría que ser muy elevado. No resultaría ni rentable ni eficaz.

Lo que se suele hacer cuando un generador está funcionando y no se puede consumir parte de la energía que produce es emplearla en bombear agua desde un embalse inferior a otro superior (centrales hidráulicas de bombeo), para posteriormente utilizar esta energía potencial (este es el principio de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas).

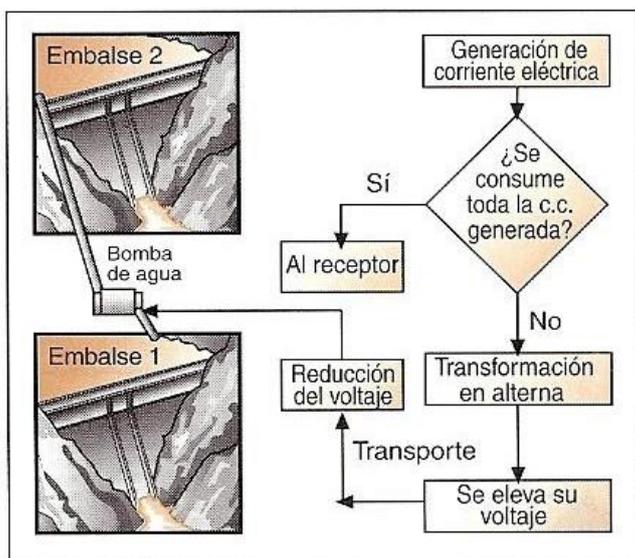
Este método es también aplicable a generadores solares.

Los acumuladores de corriente continua que más se suelen emplear en un circuito son baterías de plomo, pilas recargables y condensadores.

• **Elementos de protección.**

Los circuitos de corriente continua deben protegerse contra sobrecargas que pueden deteriorar, accidentalmente, algún elemento del circuito. Para ello se suelen emplear fusibles. Dichos fusibles están formados por un trozo de hilo conductor, cuya resistencia eléctrica es un poco mayor que la del resto de los conductores del circuito, pero que tiene un punto de fusión no muy elevado. Cuando la intensidad del circuito sobrepasa un valor determinado comienza a calentarse, pudiendo llegar a fundirse, con lo que abre el circuito y se interrumpe el paso de la corriente.

La conversión de energía eléctrica a energía calorífica viene dada



por la Ley de Joule:

$$Q = 0,24 I^2 R t$$

R = Resistencia eléctrica en Ω

I = Intensidad eléctrica en A

t = Tiempo en segundos

Q = Cantidad de calor en calorías

En la actualidad se están empleando fusibles de láminas bimetálicas, que debido al calor producido como consecuencia de una sobrecarga de corriente, se dilatan abriendo el circuito eléctrico. Una vez que se enfrían vuelven a su posición inicial.

• **Elementos de maniobra y control**

Estos elementos permiten la apertura o cierre del circuito eléctrico a voluntad. Los más empleados son:

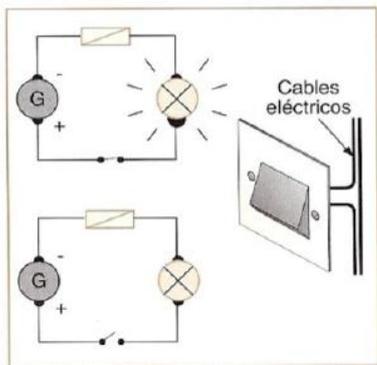
a) Interruptores: Son elementos de corte de la corriente eléctrica que se instalan de forma diferente dependiendo de que se trate de:

- Interruptores unipolares: Se interrumpe uno de los conductores y se conectan a los bornes dispuestos a tal efecto en el interruptor.
- Interruptores bipolares: En este caso se interrumpen los dos conductores conectándose cuatro cables al interruptor.
- Conmutadores: Exteriormente son iguales a los interruptores, pero en su interior disponen de más contactos.

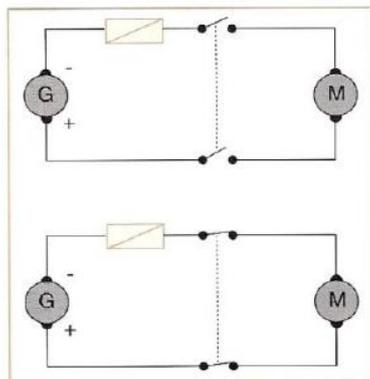
El más empleado es el conmutador simple que permite encender una lámpara desde dos lugares distintos.

b) Relé: Es un elemento que consta de dos circuitos bien diferenciados:

- Circuito electromagnético: Al pasar la corriente se comporta como una especie de imán que abre o cierra el otro circuito.
- Circuito de contactos: Abre o cierra un circuito eléctrico secundario. 13



Interruptores unipolares.



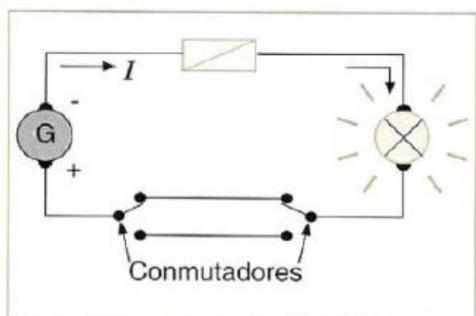
Diferentes posiciones de un interruptor bipolar. (Abierto y cerrado el circuito.)

En líneas generales, se puede decir que un relé es un interruptor o conmutador electromagnético, es decir, un interruptor que puede abrir o cerrar un circuito secundario cuando se conecta el circuito primario a un generador.

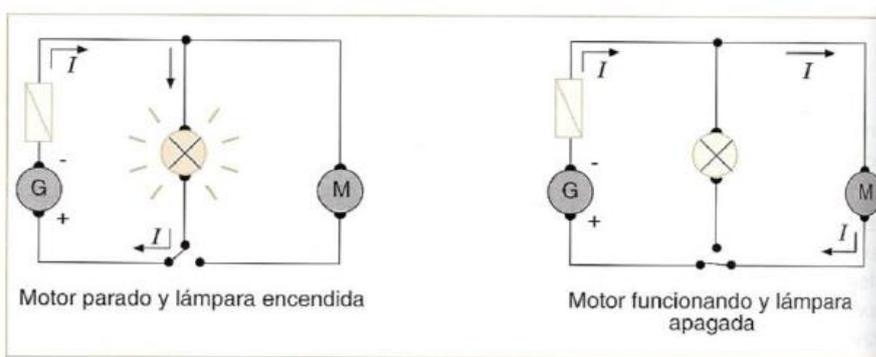
c) Resistencias: Su función es regular la cantidad de corriente que pasará por un circuito. Son muchísimas las aplicaciones donde se emplean estos elementos.

Las hay que son fijas, pues su valor siempre es el mismo. También las hay regulables y reciben el nombre de ajustables o potenciómetros. En este último caso la variación del valor de la resistencia

se hace manualmente.



Control de un receptor desde dos puntos distintos.



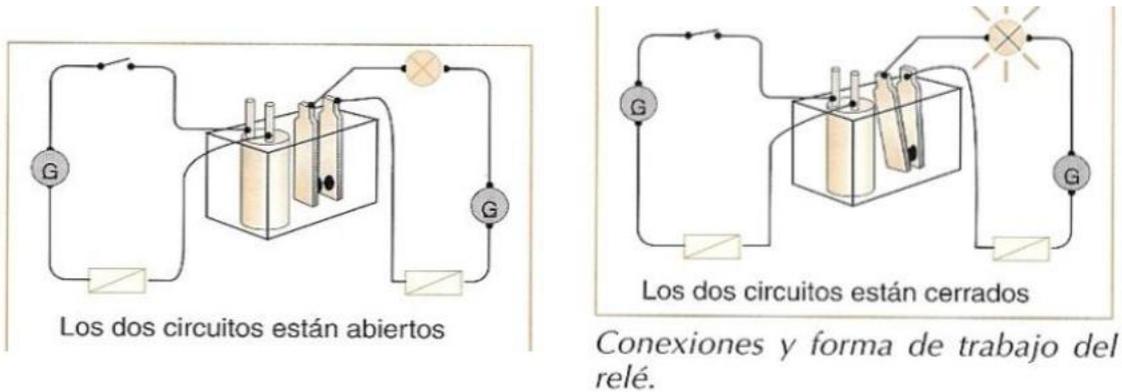
Aplicaciones del conmutador.

d) Receptores: Se entiende por receptor eléctrico cualquier elemento colocado ex profeso en el circuito para que transforme la energía eléctrica en otro tipo de energía (calorífica, mecánica, química, etc.).

Dependiendo del tipo de energía transformada, tenemos:

- Motores: Transforman la energía eléctrica en mecánica de rotación.
- Lámparas: Transforman la energía eléctrica en energía luminosa o radiante.
- Electroimanes: Transforman la energía eléctrica en energía electromagnética de atracción (imanes) de metales ferrosos.

- Resistencias: Transforman la energía eléctrica en energía calorífica, como es el caso de las estufas o radiadores eléctricos.



- Baterías: Almacenan corriente eléctrica en forma de energía química para posteriormente liberarla de nuevo en forma de energía eléctrica.

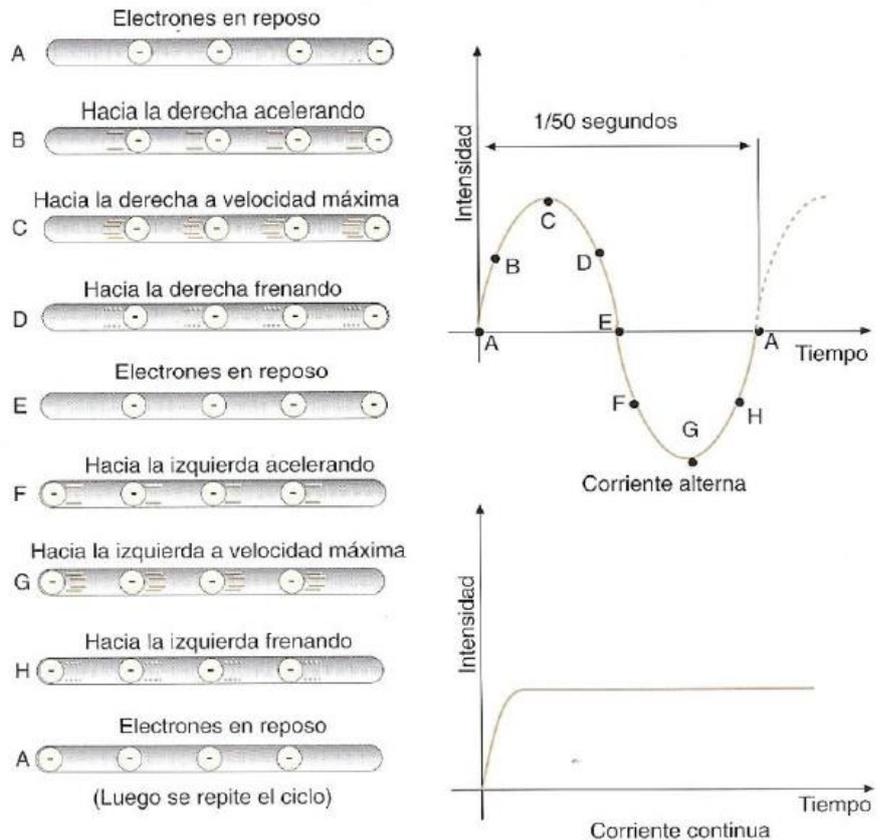
4.5.4. Circuitos de corriente alterna (c.a.).

4.5.4.1. La corriente alterna

La energía eléctrica, generada en las centrales eléctricas, llega a nuestros hogares en forma de corriente alterna. Sus magnitudes (tensión e intensidad) cambian de sentido 50 veces por segundo. A este último parámetro se le conoce con el nombre de frecuencia (f). Esto quiere decir que los electrones se desplazan por el conductor (cable) en un sentido y luego en otro, repetidamente, haciéndolo cincuenta veces por segundo.

Para entenderlo con más claridad observa las figuras adjuntas y sigue el razonamiento que se indica a continuación.

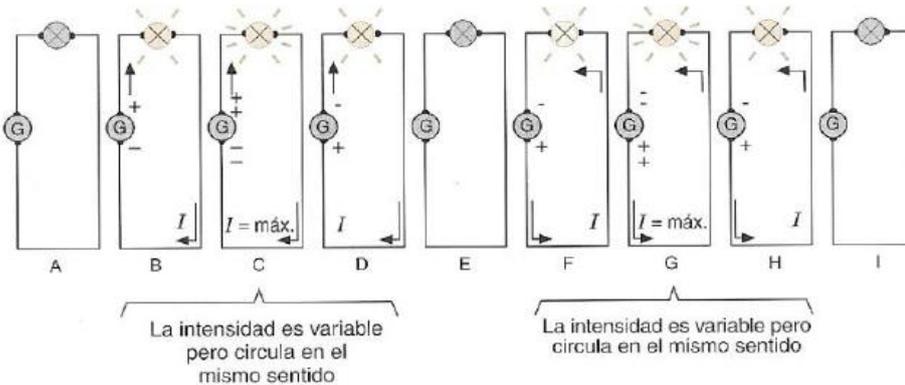
- Hay unos instantes (tiempos A y E) en los que no hay corriente de electrones por el conductor.
- La intensidad máxima de corriente coincide en los puntos C y G.
- En los puntos B y F, la corriente eléctrica (electrones/s) va aumentando, mientras que en los puntos D y H va descendiendo.



4.5.4.2. Funcionamiento de un circuito de corriente alterna (c. a.).

La figura siguiente representa un circuito eléctrico sencillo formado por un alternador y una lámpara, en el que se han

representado distintas fases de funcionamiento, correspondientes a los instantes estudiados en el apartado anterior.



Razonamiento

Según la ley de Ohm: $I = V/R$. Al no haber variación de la resistencia eléctrica, se puede afirmar que cualquier variación de la intensidad de corriente viene acompañada de una variación de la tensión. Por lo que se deduce que en los bornes de un generador de corriente alterna (denominado alternador) su polaridad varía constantemente de positivo a negativo y viceversa, alcanzando un valor máximo y decreciendo nuevamente.

a) Estudio teórico

- En el instante inicial vemos que entre los bornes del alternador no hay tensión o voltaje alguno (instante A).
- A partir de este instante empieza a aparecer una tensión entre los bornes del alternador que va aumentando proporcionalmente hasta alcanzar su valor máximo, en el instante C (después de haber pasado un tiempo de $1/200$ segundos). La intensidad aumenta a medida que aumenta la tensión.
- Llegado a ese punto máximo, tanto la tensión (en los bornes del alternador) como la intensidad empiezan a decrecer (observa que el sentido de la corriente es el mismo) hasta llegar a cero (instante E, $1/100$ de segundo después del instante inicial).
- Ahora el proceso se repite, pero a la inversa, es decir, se empieza a invertir la polaridad de los bornes del alternador hasta llegar a una tensión máxima (instante G, que corresponderá a la intensidad máxima, después de haber transcurrido $0,015$ segundos) para decrecer y volver a cero (instante I, después de $1/50$ segundos).
- Luego el proceso se repite indefinidamente.

Como se puede observar en la figura, teóricamente la luminosidad de la bombilla habrá variado de cero a un valor máximo, para apagarse, encenderse de nuevo y volverse a apagar.

b) Estudio práctico

Como se ha visto anteriormente, en teoría parece que la lámpara estaría encendiéndose y apagándose constantemente. Esto ocurre así realmente, pero debido a la rapidez con que lo hace, nuestra vista no es capaz de distinguir estas variaciones, con lo que aparentemente parece como si la corriente que los atravesase fuese continua.

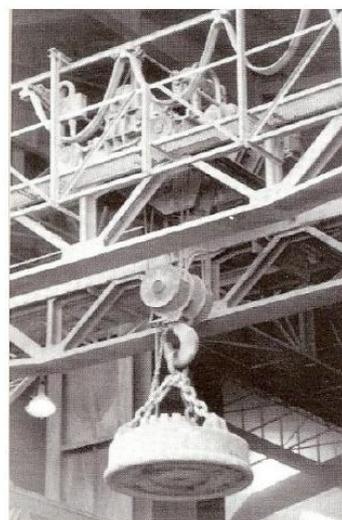
Nota: A veces puede notarse este «parpadeo» de la luminosidad cuando se emplean tubos fluorescentes.

¿Por qué se utiliza tensión alterna en vez de tensión continua?

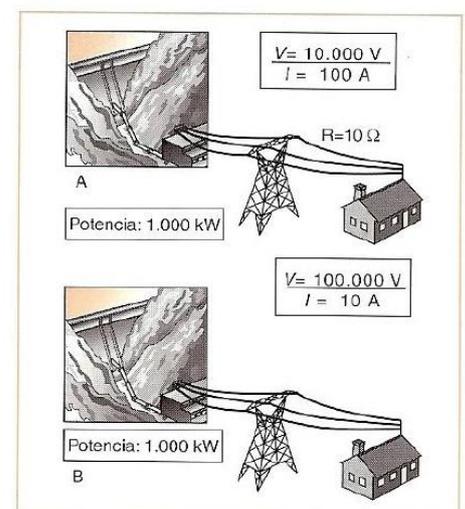
A primera vista podría parecer una complicación innecesaria utilizar corriente alterna en vez de corriente continua, ya que en muchos casos es necesario convertirla en corriente continua (rectificada), como ocurre con equipos de música, ordenadores, etc.

La razón principal estriba en los gastos que supondría el transporte de la corriente eléctrica a grandes distancias, debido a la resistencia interna de los conductores o cables.

Para comprender mejor este hecho vamos a presentar dos casos hipotéticos en los que es necesario suministrar una potencia de $P =$



Electroimán industrial.



Transporte de la energía eléctrica.

1.000 kW a una fábrica en la que la resistencia del cable es de 10 Ω.

Caso A: La tensión de la corriente eléctrica para el transporte se eleva hasta $V = 10.000$ voltios. La intensidad que circulará por los conductores será: $I = P / V = 1.000.000 \text{ W} / 10.000 \text{ V} = 100 \text{ A}$

La potencia disipada por la resistencia interna de los cables aprovechable es: $P = V \cdot I$; $V = I \cdot R$; $P = I \cdot R \cdot I = I^2 \cdot R$

$P_1 = 100^2 \cdot 10 = 100.000 \text{ W} = 100 \text{ kW}$

Por tanto, la potencia que llegará al consumidor será de: $P = 1.000 - 100 = 900 \text{ kW}$

Caso B: En este caso la tensión de la corriente eléctrica se eleva hasta 100.000 voltios. La intensidad de corriente que circula por los cables será: $I = P / V = 1.000.000 \text{ W} / 100.000 \text{ V} = 10 \text{ A}$

La resistencia interna del cable sigue siendo 10 Ω, por lo que la potencia calorífica disipada por la resistencia es:

$P = I^2 \cdot R = 10^2 \cdot 10 = 100 \text{ W} = 0,1 \text{ kW}$ y la potencia que llega al consumidor será de $P = 1.000 - 0,1 = 999,9 \text{ kW}$

Conclusión: Resulta ventajosa la elevación de la tensión para reducir pérdidas de energía, cuando se quiere transportar corriente eléctrica a grandes distancias.

Problema que ocasiona: Las tensiones elevadas pueden resultar peligrosas por lo que no son adecuadas para el uso industrial y doméstico. Para solucionar esta dificultad se recurre a los **transformadores**, que son elementos que pueden elevar o reducir la tensión de la corriente alterna sin pérdidas de potencia significativas.

Como en la actualidad no existen dispositivos que puedan elevar o reducir la tensión de la corriente continua a gran escala con las ventajas que lo hacen los transformadores en corriente alterna, se elige la transmisión en alterna a alta tensión.

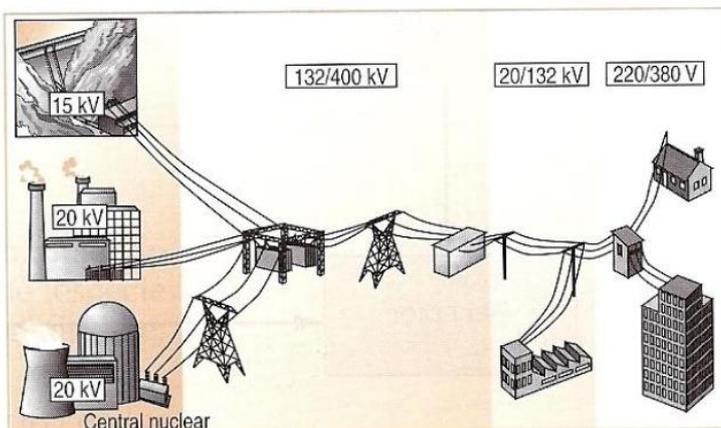
Ello conlleva el empleo de receptores que utilizan directamente la corriente alterna para su funcionamiento, como es el caso de motores, lámparas, resistencias eléctricas, etc., aunque en muchos casos es necesario convertir esa corriente alterna en corriente continua mediante rectificadores.

4.5.4.3. Distribución de la energía eléctrica

Una vez generada la corriente eléctrica en los centros de producción (centrales hidroeléctricas, térmicas, nucleares, etc.) es necesario transportarla a los centros de consumo. Para ello se suele:

- Elevar su tensión entre 220.000 y 420.000 voltios, con objeto de reducir las pérdidas (debido al calor disipado) en su transporte.
- Al llegar a las proximidades de los centros de consumo, reducir su tensión entre 11.000 y 20.000 voltios. Hay grandes industrias que utilizan esta tensión para su funcionamiento.
- Reducir la tensión de servicio de la red a valores de tensión de consumo en baja tensión (380, 220 o 127 voltios).

En la figura siguiente se puede observar un esquema del funcionamiento de la red de distribución. La red se diseña con capacidad para suministrar energía cuando se producen fuertes demandas.



Red de distribución.

Tensión V	Calificación	Empleo
420.000 380.000 220.000	Muy alta tensión	Transporte
132.000 66.000 45.000	Alta tensión	
35.000 15.000 10.000 6.000 5.000 3.000	Media tensión	Transporte y distribución
1.000 380 220 127	Baja tensión	

Cuadro con las tensiones de servicio normalizadas.

Para ello se interconectan entre sí todas las centrales productoras (en la actualidad ya están conectadas a la red casi la totalidad de las centrales europeas). Así, en el supuesto de que una de las centrales sufra una avería o necesite ser reparada, no tiene por qué interrumpirse el suministro, ya que serían las otras centrales las que aportasen la corriente necesaria.

En el cuadro anterior se muestran las tensiones de servicio normalizadas. Se puede observar que la tensión mínima recomendada para el transporte de energía a grandes distancias corresponde a 66.000 V. Todo ello dependerá de la cantidad de potencia que se necesita trasladar, así como de la distancia que separe el centro productor del consumidor.

4.5.4.4. Elementos de un circuito de corriente alterna (c. a.).

Los elementos principales de un circuito de corriente alterna aparecen agrupados en seis grandes bloques. Observa que no dispone de acumulador, ya que en la actualidad no existe ningún método que pueda ser empleado, a gran escala, para acumular energía eléctrica.

Lo que normalmente se hace con la energía eléctrica que puede haber sobrante en la red general, en determinados momentos, es emplearla para bombear agua desde un embalse a otro que esté a mayor altura, con lo que se almacena en forma de energía potencial (hidráulica), aun cuando esta energía provenga de centrales nucleares o solares.

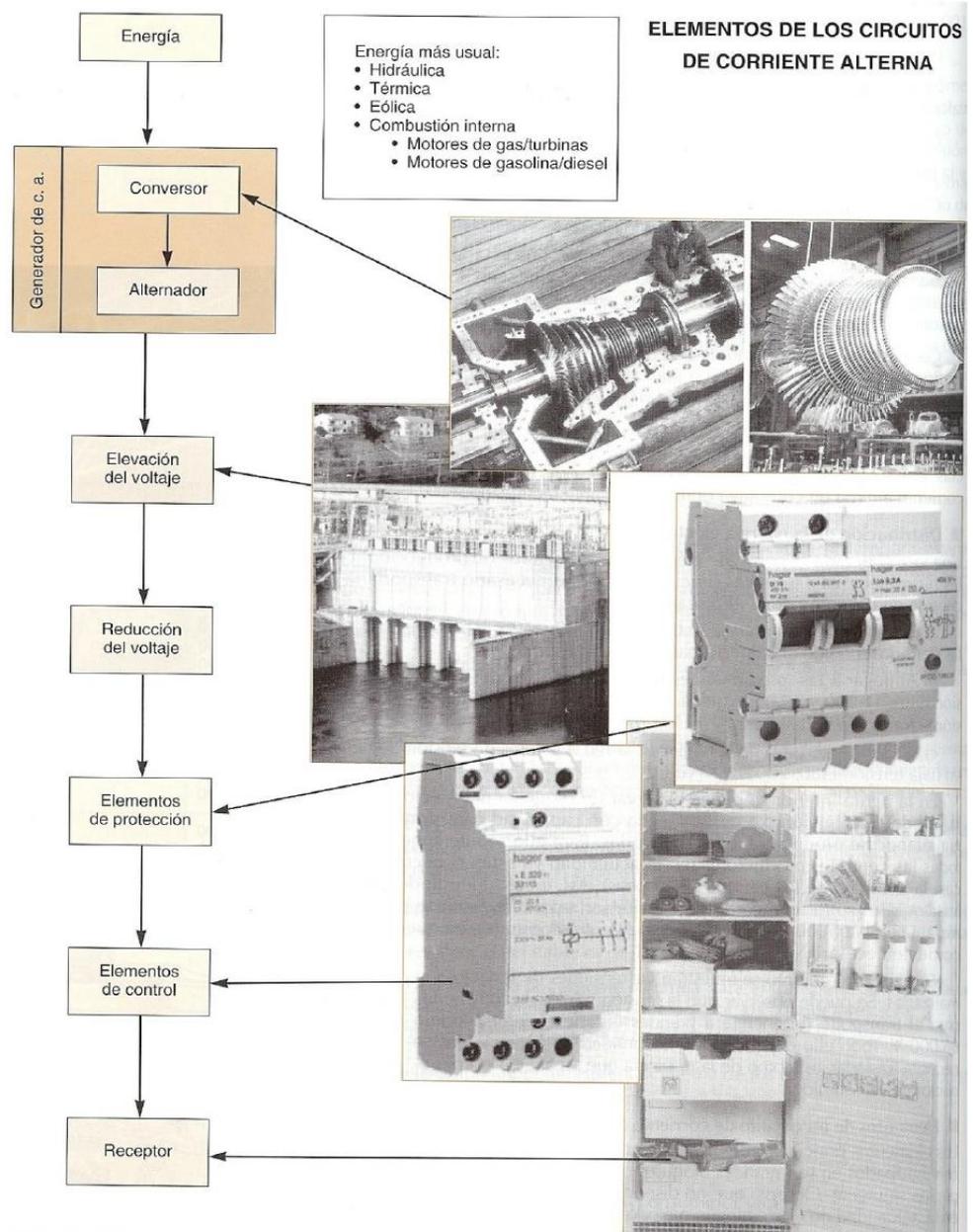
• Generador de corriente alterna (c. a.).

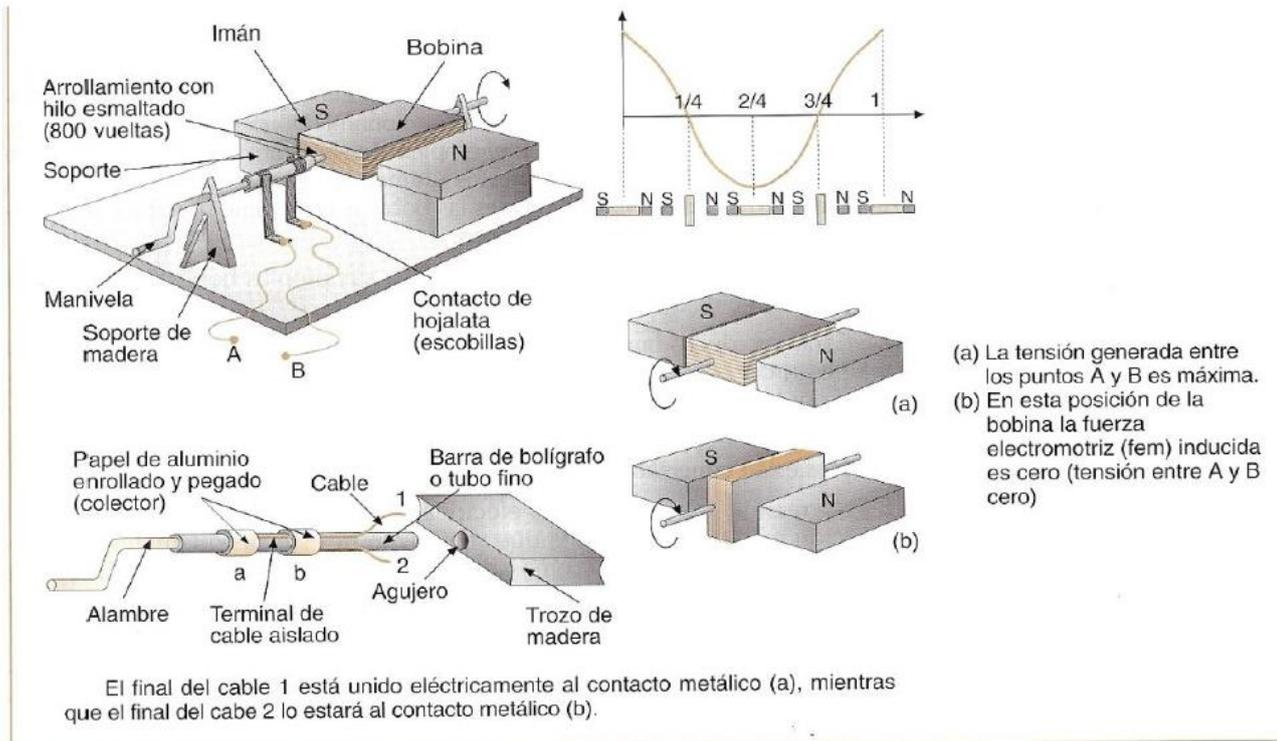
Dentro del generador de corriente alterna, en muchos casos, cabe distinguir dos elementos principales:

a) Conversor: Es un elemento que transforma la energía que alimenta al generador en energía mecánica de rotación. Así tenemos que en centrales:

- Eólicas correspondería a las palas.
- Hidráulicas nucleares, térmicas, etc., correspondería a turbinas especialmente diseñadas para obtener el máximo rendimiento.
- Grupos electrógenos corresponde al motor de combustión interna que transforma la energía mecánica de rotación en motor.

b) Alternador. Para entender el principio de funcionamiento de un alternador se puede construir una maqueta como la que aparece en la figura siguiente.





Esquema de funcionamiento del alternador.

Sobre un trozo de madera se enrolla un hilo de cobre esmaltado, uniendo eléctricamente cada uno de sus terminales al colector correspondiente (especie de anillo obtenido al enrollar papel de aluminio sobre un cilindro aislante, como plástico). Las escobillas (contactos de hojalata) deben permanecer en contacto con los colectores respectivos cuando se gire la manivela. Los imanes deben estar lo más próximos posible a la bobina, pero procurando que no choquen contra ella cuando gira.

Entre los bornes A y B se puede colocar un osciloscopio para ver la señal generada, que corresponderá con la de la figura.

c) Generadores comerciales. El diseño de un generador comercial es más complejo que el modelo simple de laboratorio. Se van a estudiar dos modelos:

• **Dinamo de bicicleta**

Modernamente estas dínamos se construyen para generar corriente alterna, con lo que habría que llamarle alternador en vez de dinamo.

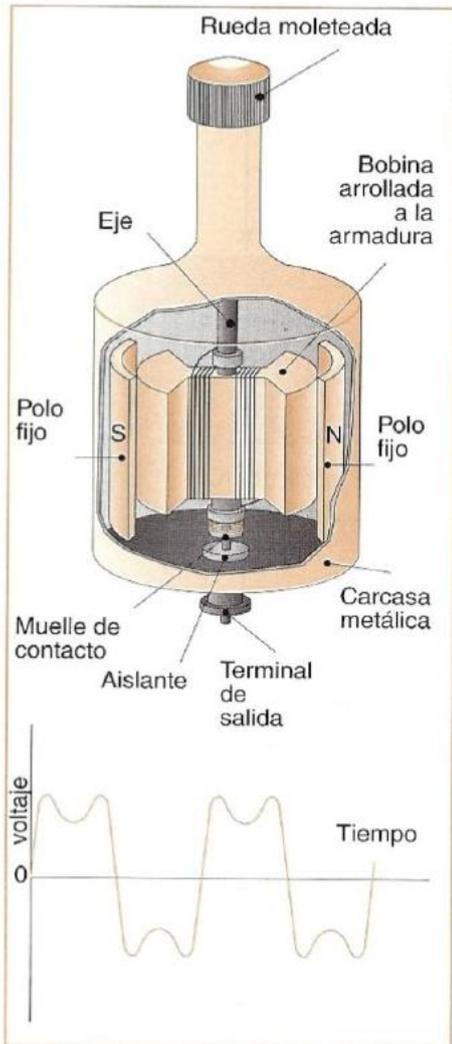
Es el generador que llevan las bicicletas para alimentar las bombillas de las luces. Lleva una rueda moleteada que gira cuando lo hace una de las ruedas de la bicicleta, pues roza contra ella.

Se emplea un imán permanente y la bobina está arrollada en una armadura de hierro.

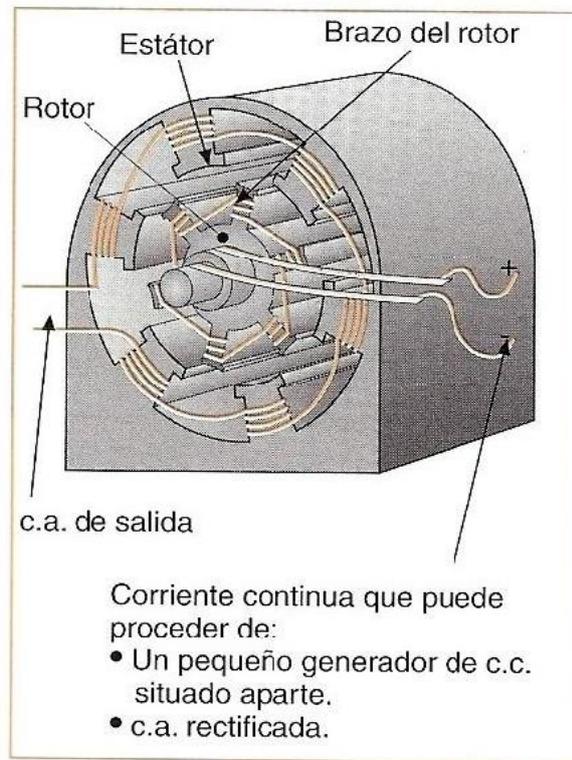
Como escobillas se emplean unos anillos deslizantes que permitan sacar la corriente al exterior.

La carcasa de la dinamo sirve como contacto.

En la figura adjunta se pueden ver cada uno de los elementos de la dinamo así como la señal obtenida a su salida si se conecta a un osciloscopio.



Dinamo de bicicleta para generar corriente alterna.



Alternador monofásico.

• **Alternador de las centrales eléctricas.**

Los grandes generadores que producen centenares de megavatios de potencia se diseñan según los principios de funcionamiento descritos anteriormente. La diferencia sustancial radica en el empleo de electroimanes en sustitución de los imanes permanentes, siendo estos últimos los que giran en el interior del alternador, permaneciendo inmóviles las bobinas en las que se induce una fuerza electromotriz (fem) o voltaje alterno.

El rotor gira movido por turbinas y lleva sus propias bobinas alimentadas por una fuente de corriente continua aparte. Cada uno de los brazos del rotor constituye un imán, por lo que los polos N y S pasan cerca de cada bobina del estátor cuando el rotor está girando (arrastrado por la turbina de la central eléctrica).

La figura superior derecha representa un alternador monofásico donde todas sus bobinas están conectadas en serie para dar una única tensión de salida.

• **Transformadores.**

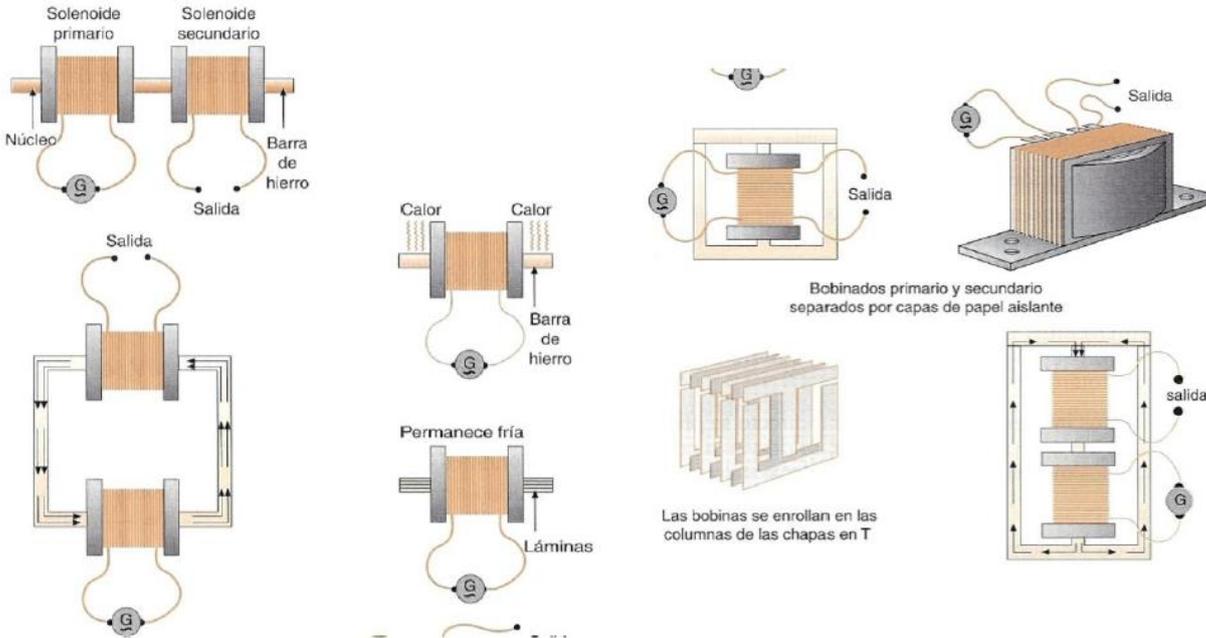
El funcionamiento de un transformador se basa en el principio de inducción electromagnética, que en líneas generales se puede definir como: «Cuando a una bobina o solenoide que es atravesada por un núcleo de hierro se le conecta un generador de corriente alterna, se genera un flujo magnético a lo largo de la barra de hierro. Si sobre dicha barra se encuentra otra bobina o solenoide secundario en los extremos de sus cables se generará una fuerza electromotriz (fem) o lo que es igual, una tensión».

Por tanto, se puede afirmar que un transformador es un aparato de corriente alterna en el cual, por medio de una corriente alterna en su entrada se genera una fem en su salida. Como puedes observar, no existe contacto eléctrico entre

el solenoide primario y el secundario.

Cuanto más cerca se coloquen las bobinas una de la otra, mejor alcanzará el flujo magnético del primario el secundario y menos energía derrochará.

El mejor sistema es unir las bobinas por medio de un núcleo de hierro para obtener el máximo aprovechamiento del flujo magnético. En las figuras se muestran distintos diseños mejorados de transformadores. 22



El núcleo de hierro sobre el que se enrollan ambas bobinas no está formado por una sola pieza, sino que está constituido por láminas o chapas de acero aisladas eléctricamente entre sí por un recubrimiento de barniz que se les aplica antes de unir las chapas. De esta manera se evitan las pérdidas de energía debidas a las corrientes de Foucault que circulan por el núcleo del hierro calentándolo.

El alto rendimiento que caracteriza a los transformadores (más de 90 por 100) hace que tengan una gran aplicación en electricidad.

El comportamiento ante la tensión viene determinado por el número de espiras o vueltas del solenoide o bobina del primario y del secundario.

Si consideramos que el rendimiento es del 100 por 100 se cumple la siguiente expresión:

Recuerda

Los transformadores funcionan solamente con corriente alterna (c.a.), nunca con corriente continua (c.c.).

$$\frac{\text{Tensión alterna de entrada } (V_e)}{\text{Tensión alterna de salida } (V_s)} = \frac{\text{N.º de espiras del primario } (n_p)}{\text{N.º de espiras del secundario } (n_s)}$$

$$\frac{V_e}{V_s} = \frac{n_p}{n_s}$$

Por tanto:

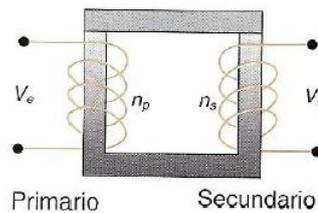
- Para un transformador que eleve la tensión se cumplirá: $V_e < V_s$, por lo que el número de espiras o vueltas del secundario será mayor que la del primario.
- Para un transformador que reduce la tensión, $V_e > V_s$, el número de espiras del primario será mayor que la del secundario.

Como la potencia de entrada se considera igual a la potencia de salida, por no haber pérdidas, tenemos que:

$$P_e = P_s = V_e \cdot I_e = V_s \cdot I_s \quad ; \quad \frac{V_e}{V_s} = \frac{I_s}{I_e}$$

Con lo que la fórmula quedará:

$$\frac{V_e}{V_s} = \frac{n_p}{n_s} = \frac{I_s}{I_e}$$



• Elementos de protección.

Aunque los sistemas de protección deben encontrarse en todos los elementos del circuito, nos vamos a centrar en los centros de consumo (viviendas, fábricas, etc.). Se pueden distinguir los siguientes elementos de protección:

a) Contra cortocircuitos o contra sobrecargas de la red: Dependiendo del tipo de instalación se utilizarán fusibles, relés térmicos o interruptores automáticos (**magnetotérmicos**).

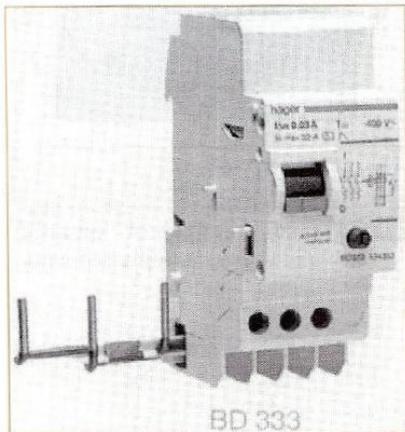
b) Contra contactos indirectos: Un contacto indirecto se produce cuando, por efecto de un fallo en un aparato o accesorio, se desvía la corriente eléctrica a través de las partes metálicas de éstos. Para ello se utiliza:

- Reducir tensiones a 24 V para locales húmedos y 50 V para locales secos.
- Aislamiento de las partes metálicas, de las masas de las máquinas u objetos que emplean corriente, mediante recubrimiento.

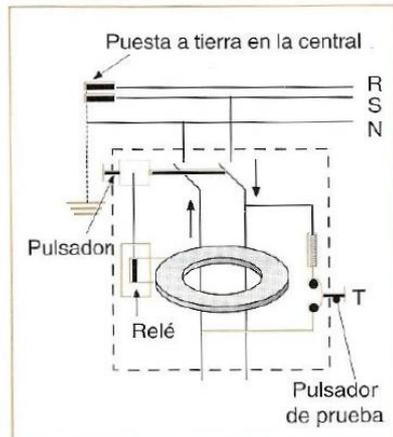
• Puesta a tierra de todas las masas colocando un **interruptor diferencial**. Este elemento es muy sensible a la corriente de fuga a tierra. Recibe su nombre por la forma de trabajo, que se basa en hacer un balance entre todas las corrientes que entran en la instalación consumidora y las que salen. Esta diferencia, normalmente, es cero, pero si se produce una avería, en la que una fase está tocando la masa de un aparato, por estar conectado a tierra se produciría una corriente a través del terreno.

El interruptor se dispara cuando la intensidad de corriente hacia tierra supera su umbral de intervención $I_{\Delta N}$, independientemente del consumo de corriente que se esté produciendo en la instalación.

Los interruptores diferenciales con sensibilidad 0,03 A, o lo que es igual 30 miliamperios, o con menor umbral de intervención, se llaman interruptores diferenciales de media y baja sensibilidad.



Interruptor diferencial.



Esquema de funcionamiento del interruptor diferencial.

• Elementos de control.

Permiten poner en marcha o parar los receptores que se vayan a utilizar. Los más importantes son:

a) Interruptores y conmutadores, que son exactamente iguales a los ya estudiados en corriente continua, y que podemos encontrar en todas las viviendas y edificios.

b) Contactores electromagnéticos: Su funcionamiento es análogo a los relés, estudiados en corriente continua, se emplean para el control o gobierno de motores de mediana y gran potencia.

• Receptores.

Los receptores de corriente alterna más importantes lo constituyen los motores.

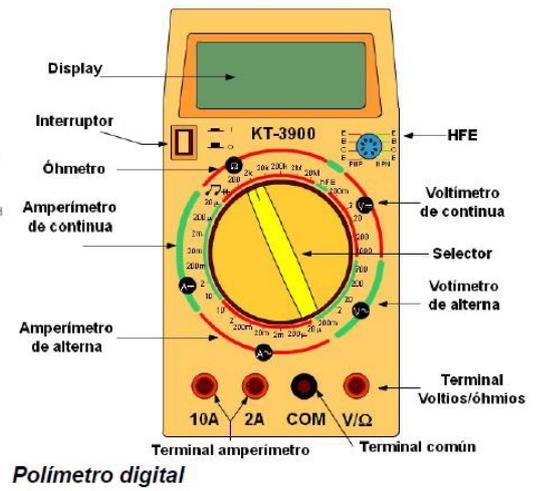
VOCABULARIO

Busca a lo largo del tema el significado de los siguientes términos:

- Culombio
- Aislante
- Amperio
- Resistividad
- Bobina
- Magnetotérmico
- Potencia
- Conversor
- Primario
- kw · h
- Alternador
- Desfase
- Generador
- Transformador
- Secundario
- Solenoide
- Espiras
- Diferencial



Polímetro analógico



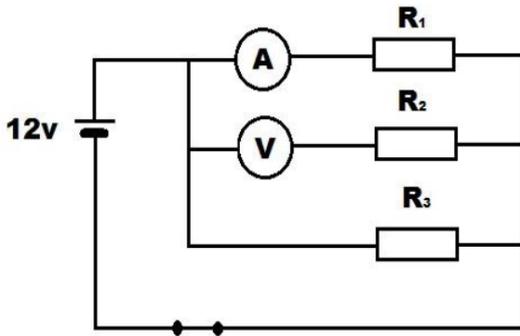
Polímetro digital

EXÁMENES DE OTRAS COMUNIDADES

Circuitos eléctricos

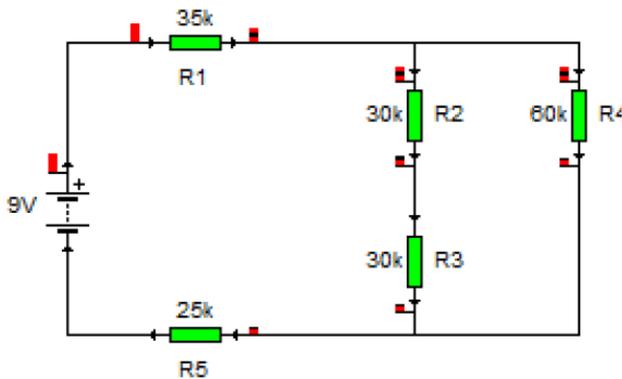
1
¿Qué valores indicarán el voltímetro y el amperímetro en el siguiente circuito?
(1 punto)

$$R_1=3\Omega, R_2=5\Omega, R_3=10\Omega$$

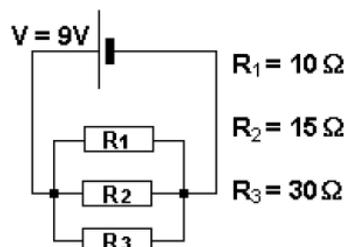


4. Una placa de vitrocerámica de 220 V por la que circula una corriente de 3 A se mantiene encendida durante 4 horas. Calcula la energía consumida en julios y kWh.

5
En el circuito de corriente continua de la figura, calcula:
a) El valor de la resistencia equivalente. (0.5 puntos)
b) La intensidad total. (0.5 puntos)
c) La intensidad que circula por cada resistencia. (0.5 puntos)
d) La potencia disipada por cada resistencia. (0.5 puntos)

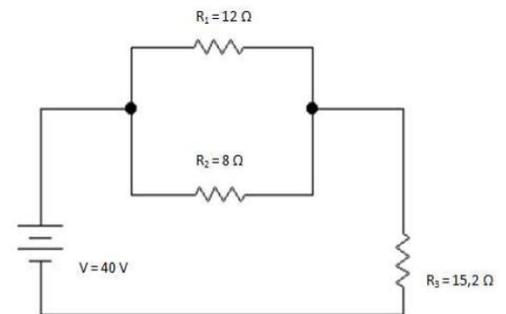


6
Del circuito de la figura adjunta, calcula:
a) La resistencia equivalente de las tres resistencias conectadas en paralelo (1 punto).
b) La intensidad total que circula por el circuito (1 punto).



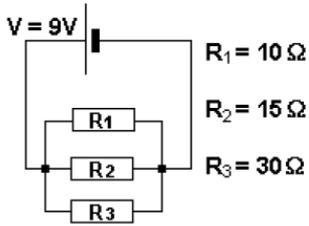
2
¿Cuál será la energía consumida por un motor eléctrico de 220v y 1cv de potencia que trabaja de forma continuada durante un periodo de 10 días? Expresa el resultado en Kwh. (1 CV = 735,498 w). (1,5 puntos)

3
A partir de la información del circuito eléctrico de la figura siguiente, calcula:
a. Resistencia equivalente e intensidad total. (0,5 puntos)
b. Tensiones en bornes de cada receptor. (0,5 puntos)
c. Intensidad de corriente que circula por cada receptor. (0,5 puntos)
d. Potencia disipada en cada resistencia. (0,5 puntos)



7

Dado el circuito que muestra la figura adjunta, calcula:



- La resistencia equivalente que podría substituir a las tres (1 punto).
- La intensidad que pasa por el circuito (0,5 puntos).

8

El sistema de iluminación de una nave industrial dispone de 20 puntos de luz con una potencia total de 6Kw. **Determinar el ahorro en coste energético anual (365 días)**, si las lámparas utilizadas son cambiadas por otras de bajo consumo con una potencia nominal de 40 w cada una.

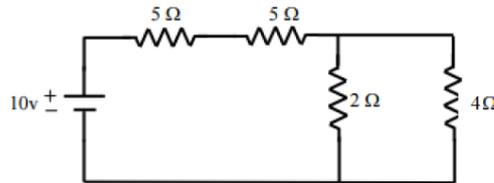
Datos:

- Tiempo medio de encendido = 8 horas/día
- Precio Kwh = 0.118 €
- IVA aplicado 16%

9

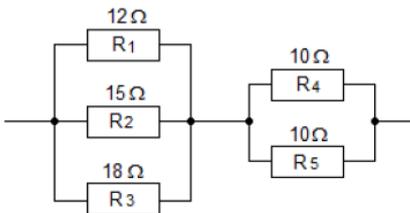
Dado el siguiente circuito, calcula:

- Resistencia total del circuito
- Intensidad total
- Voltaje en la R=2 Ohmios
- Potencia disipada en R=4 Ohmios



10

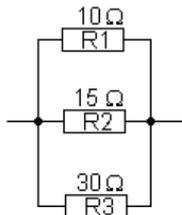
Estas cinco resistencias representadas en este circuito pueden ser substituidas por una sola resistencia equivalente. Calcula su valor. (1 punto)



11. ¿Cuál será la resistencia eléctrica de un hilo de cobre de 100 m de longitud y 1,2 mm de diámetro? La ρ (resistividad) del Cu = $0,0172 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

12

Estas tres resistencias conectadas en paralelo pueden ser substituidas por una sola. Calcula el valor de la resistencia equivalente. (1 punto)

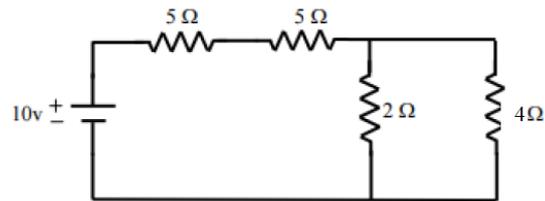


13. En el contador de una vivienda, la lectura anterior era de 2.140 kWh, y la actual, después de dos meses, es de 3.650 kWh. La cuota por potencia asciende a 30 € y el alquiler el contador vale 2,5 € cada mes. Si el precio del kWh es de 0,12 €, calcular el importe total de la factura en los dos meses, incluido el 21% de IVA.

14

Dado el siguiente circuito, calcula:

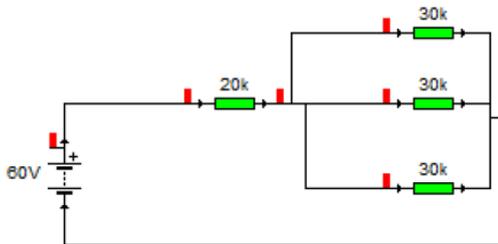
- Resistencia total del circuito
- Intensidad total
- Voltaje en la $R=2$ Ohmios
- Potencia disipada en $R=4$ Ohmios



15

A partir de la información del circuito eléctrico de la figura siguiente, calcule:

- Resistencia equivalente e intensidad total. (0,5 puntos)
- Tensiones en bornes de cada receptor. (0,5 puntos)
- Intensidad de corriente que circula por cada receptor. (0,5 puntos)
- Potencia disipada en cada resistencia. (0,5 puntos)



Bloque 5. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

Clasificación de las técnicas de fabricación: corte, arranque de material, conformación en frío y en caliente, unión y tejido de materiales.

Máquinas y herramientas apropiadas para cada procedimiento.

Medidas de salud y seguridad en el trabajo. Normas de salud y seguridad en el centro de trabajo.

Impacto ambiental de los procedimientos de fabricación.



Bloque 5. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

Fuente: IES Villalba Hervás

Índice de contenidos

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES

5.1. Introducción

5.2. Procedimiento de fabricación mediante unión de piezas

5.2.1. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por fusión y moldeo

5.2.1.1. Tipos de moldeo

A. Moldeo por gravedad

A1. Moldeo en arena

A2. Moldeo en coquilla

A3. Moldeo a la cera perdida

B. Moldeo por presión

B1. Moldeo por fuerza centrífuga

B2. Moldeo por inyección

5.2.2. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por deformación

5.2.2.1. Deformación en caliente

A. Forja

B. Laminación.

C. Extrusión.

D. Estampación en caliente.

5.2.2.2. Deformación en frío

A. Estampación en frío

B. Forjado en frío

C. Extrusión en frío

D. Doblado y curvado

E. Embutición

F. Estirado

G. Trefilado

5.3. Conformación de piezas con arranque de viruta

5.3.1. Mecanizado manual

5.3.1.1. Aserrado

5.3.1.2. Limado

5.3.1.3. Roscado

5.3.2. Mecanizado mediante máquinas-herramientas:

5.3.2.1. Taladradora

5.3.2.2. Torno

5.3.2.3. Cepilladora y lijadora

5.3.2.4. Fresadora

5.3.2.5. Limadora

5.3.2.6. Rectificadora

5.3.3. Mecanizado mediante corte por calor

5.3.3.1. Oxicorte

5.3.3.2. Hilo caliente

5.3.3.3. Plasma de arco

5.3.3.4. Laser

5.3.4. Fabricación automatizada mediante CNC

5.3.4.1. Principio de funcionamiento

5.4. Unión de materiales: desmontables y no desmontables.

5.4.1. Uniones permanentes o fijas.

5.4.1.1. La soldadura

Soldaduras heterogéneas

Soldaduras homogéneas

- a. Soldadura por arco eléctrico
- b. Soldadura TIG (Tungsteno Inerte Gas).
- c. Soldadura MIG (Metal Inerte Gas)
- d. Soldadura a presión por resistencia eléctrica.
- e. Soldadura oxiacetilénica.
- f. Soldadura aluminotermia.

Soldadura en frío

Soldadura de los materiales cerámicos

5.4.2. Los adhesivos

5.5. Medidas de salud y Seguridad en el Trabajo.

5.5.1. Introducción

5.5.2. Seguridad y salud en el trabajo

5.5.3. Conceptos básicos en seguridad y salud en el trabajo

5.5.4. Medidas de control y prevención

5.5.4.1. Medidas de protección

5.5.4.2. Medidas de mitigación

5.5.4.3. Concienciación y participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral

5.5.4.4. Costes de accidentes laborales y enfermedades del trabajo

5.5.4.5. Nuevos riesgos y futuro de la salud y seguridad laboral

5.6. Impacto ambiental de los procesos de fabricación

CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

**PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR
PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.
Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

Bloque 5. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

2010

2011

Entre los problemas de la contaminación industrial y los efectos medioambientales conocidos, explica qué es el efecto invernadero.

2012

2013

Ejercicio 1. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: **Trefilado**, bigotera, arrabio, perno, tirafondo

Elemento que hace las veces de macho de roscar, creando la rosca en la pieza al introducirse en ella, se emplea en materiales blandos como la madera.	
Elemento cilíndrico roscado que sirve para unir varias piezas. La rosca de que disponen permite acoplar una tuerca o acoplarse a un orificio roscado.	
Principal producto del alto horno. Hierro fundido o colado.	
Nombre del conducto por donde se extrae la escoria que sobrenada.	
Procedimiento típico para la obtención de alambres, que consiste en pasar un tubo por una serie de piezas llamadas hileras con un pequeño orificio.	

2014

2015

2016

¿Qué máquinas se utilizan para el mecanizado de piezas por arranque de virutas? Indica los movimientos de las máquinas y su utilización en la industria.

2017

Bloque 5. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

5.1. Introducción

Los procesos de transformación consisten en una serie de operaciones que parten de un material en bruto y modifican su forma hasta convertirla en una pieza elaborada que tiene utilidad industrial.

La forma final de una pieza, debe cumplir una serie de requisitos imprescindibles para ser considerada realmente útil:

- Quedar lista para ser montada en un conjunto
- Fiel al diseño previamente establecido
- Coste razonable de material y energía
- Superar el control de calidad que garantice su fiabilidad

Para fabricar un elemento, además de realizar un diseño previo en el que se especifiquen dimensiones y materiales, es necesario elegir el procedimiento de fabricación más idóneo, con el fin de dar forma al material.

Las técnicas de fabricación más usuales, se clasifican en tres grandes grupos:

1. **Procedimiento de fabricación por deformación o moldeo**, también llamado *procedimiento de conformación sin pérdida de material*, ya que a lo largo de los procesos no se desperdicia ni se pierde parte alguna del material con el que se trabaja.
2. **Procedimiento de fabricación por separación y corte**, también llamado *procedimiento de conformación con pérdida de material*, ya que a lo largo de los procesos se desperdicia o pierde alguna parte del material con el que se trabaja.

5.2. Procedimiento de fabricación mediante unión de piezas

5.2.1. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por fusión y moldeo

Se realiza fundiendo el material y vertiéndolos en moldes que reproduzcan la forma de la pieza. Esta técnica se conoce también como **fundición o colada**. Se aplica esencialmente para metales, plásticos, vidrio, cemento,....

Un molde es un recipiente que presenta una cavidad en la que se introduce un material en estado de fusión que, al solidificarse, adopta la forma de la cavidad.

Luego se deja enfriar el tiempo necesario hasta que se solidifique y se extrae del molde.

Los moldes, en general, constan de dos piezas, perfectamente acopladas.

Por medio de este método podemos fabricar y obtener piezas de formas muy diversas, siendo ampliamente utilizado en el campo de los recipientes de productos y carcasas de máquinas.

Los pasos a seguir para realizar este método de conformado son:

1. Diseñar la pieza que se desea fabricar.
2. Construir un modelo, que suele ser de madera o yeso, de forma artesanal.
3. Se construye el molde. Si la pieza es hueca se fabrican también los machos, que son unas piezas que recubren los huecos interiores.
4. Se llena el molde del material fundido (a este proceso se le llama colada).
5. Se procede al desmoldeo, es decir, extracción de la pieza del molde una vez solidificada.
6. Se enfría la pieza.

Los procesos de moldeo son diferentes según la **naturaleza del molde** y el **método de vertido**.

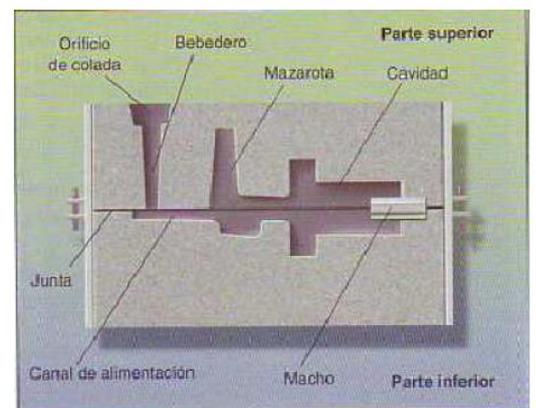


Fig. 2. Elementos de un molde industrial.

Así, según la naturaleza del molde pueden ser: de *molde permanente* (de hierro colado, acero o grafito) o de *molde perdido* (arena y arcilla); y según el método de vertido, puede ser por *gravedad* o por *presión*.

La elección de un método u otro depende de la complejidad de la pieza, grado de tolerancia respecto a las medidas establecidas, número de piezas a fabricar, coste del molde, acabado,...

5.2.1.1. Tipos de moldeo

Los tipos de moldeo se clasifican en los siguientes grupos:

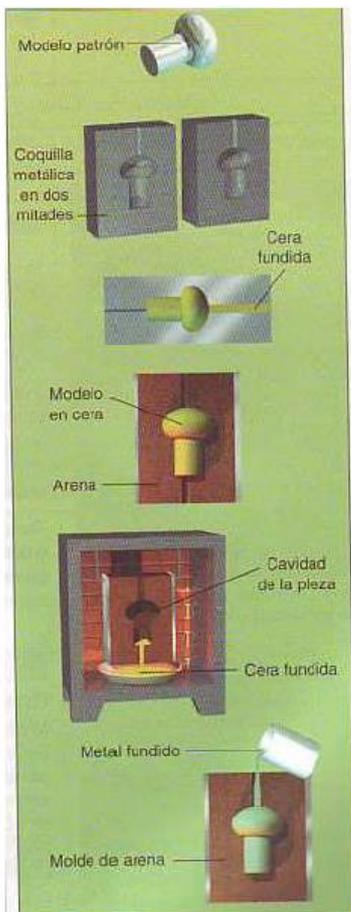
- Moldeo por gravedad
- Moldeo por presión

A. Moldeo por gravedad

Se realiza vertiendo el metal fundido sobre un molde, de manera que éste se desplace por su propio peso.

Se utiliza principalmente para fabricar piezas de fundición de acero, bronce, latón y distintas aleaciones de aluminio.

Existen distintas técnicas: *en arena, en coquilla y a la cera perdida*.



A1. Moldeo en arena

Es un procedimiento de *molde perdido*. Se emplea sílice (una arena muy pura) para hacer el molde, mezclada con arcilla y agua para aglomerar la arena.

A2. Moldeo en coquilla

Las coquillas son *moldes* metálicos *permanentes* (normalmente de acero o fundición gris) que, al contrario que el método de moldeo con arena, *permite obtener un número muy elevado de piezas iguales utilizando el mismo molde*. Las coquillas son mucho más caras que los moldes de arena, pero resulta rentable si se fabrican con ellas un número elevado de piezas (hasta miles). Presenta otra ventaja, al ser el molde metálico, la *velocidad a la que se enfría la pieza es mayor* además, la *precisión* de las piezas obtenidas es *mayor*, así como sus *acabados superficiales*. En cambio, *no es bueno para moldear piezas complejas*.



Fig. 4. Molde permanente o coquilla.

A3. Moldeo a la cera perdida

Es uno de los procesos más antiguos que se conoce, ya que era usado por egipcios y romanos. Se emplea para fabricar objetos artísticos a base de metales nobles, como Au, Ag, Pt, o de forma muy compleja y pequeña.

El principal inconveniente es que es un proceso relativamente caro, pero presenta también la ventaja de que no necesita un mecanizado posterior.

B. Moldeo por presión

Se lleva a cabo introduciendo la masa metálica fundida en el interior del molde forzando la entrada en el mismo. En este método se emplean *moldes permanentes*.

B1. Moldeo por fuerza centrífuga

El molde gira alrededor de un eje que puede ser horizontal o vertical, con lo que la fuerza centrífuga obliga al metal fundido a rellenar todas las cavidades del mismo. Se emplea fundamentalmente



para moldear piezas de revolución, presentando además, la ventaja de que pueden obtenerse piezas de menor espesor que las que se obtienen por gravedad. Las piezas presentan menos grietas y oquedades.

Por el contrario, los moldes resultan caros, ya que deben ser más gruesos debido a las presiones elevadas que deben soportar.

B2. Moldeo por inyección

Es el moldeo a presión propiamente dicho. El metal se inyecta en el molde por medio de una máquina. La inyección puede hacerse por medio de un émbolo o usando aire comprimido. Los moldes son similares a las coquillas, aunque se suelen denominar **matrices**. Este método presenta la ventaja de que pueden fabricarse piezas de formas complicadas de una manera bastante económica y de gran precisión. Además, las piezas resultan limpias y sin defectos.

5.2.2. Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por deformación

Cuando un objeto es sometido a la acción de una fuerza, ésta provoca una deformación que puede ser elástica o plástica, dependiendo de la naturaleza del material sobre el que actúa y del esfuerzo aplicado.

Los procesos industriales de **conformación por deformación** consisten en *someter a los materiales a la acción de fuerzas que superen los límites de elasticidad, de modo que provoquen en ellos deformaciones plásticas de carácter permanente.*

Son procesos de gran interés industrial y se realizan tanto **en frío** como **en caliente**. En caliente se aplica principalmente para metales y plásticos. En frío se aplica sólo para metales.

También podemos clasificarlos en función del *tipo de esfuerzo al que están sometidos*. Así, pueden ser de **tracción** o de **compresión**.

5.2.2.1. Deformación en caliente

En la deformación en caliente, estudiaremos cuatro métodos:

- Forja
- Laminación
- Extrusión
- Estampación en caliente

A. Forja

Consiste en calentar el metal hasta una temperatura inferior a la de fusión (hasta cerca de 1000 °C) y posteriormente golpearlo con un martillo o una prensa. A esta temperatura aumenta la plasticidad del metal por lo que se le puede dar la forma deseada sin romper o quebrar el material.

Antiguamente se deformaban las barras calentándolas en una *fragua* de carbón, el herrero sacaba las piezas ayudándose de *tenazas*, la colocaba sobre el *yunque* y, con el *martillo*, la golpeaba dándole la forma deseada. Esto es la **forja a mano**. Este método es limitado.

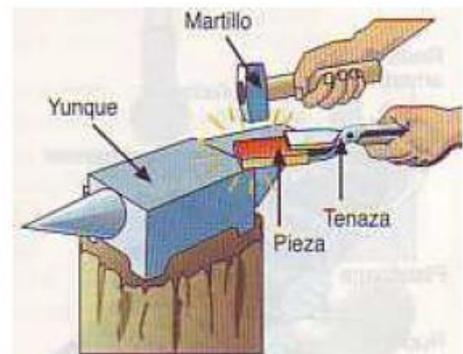


Figura 9.12 Forja a mano.



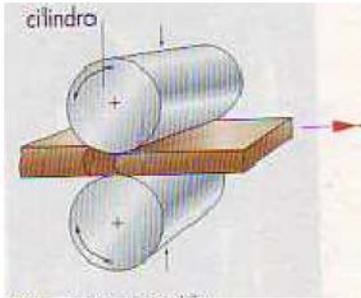
Actualmente se emplean **prensas**, accionadas mecánicas o hidráulicas, que comprimen el material hasta darle la forma deseada. También se emplean **martillos mecánicos** que golpean el material sucesivamente. Los materiales que admiten forja son

principalmente algunos metales puros, como el Al, Cu, Fe y Zn, y aleaciones, como aceros, aleaciones de Al y Mg, bronce y latones.

Entre las operaciones más habituales de forja que se realizan, están:

- *Estirado*: Alargamiento de la pieza con reducción de su sección.
- *Degüello*: Disminuir la sección de la pieza en una zona determinada.
- *Recalcado*: Aumentar la sección disminuyendo la longitud.
- *Punzonado*: Practicar agujeros en la pieza.
- *Corte*: Dividir la pieza en trozos de tamaño prefijado

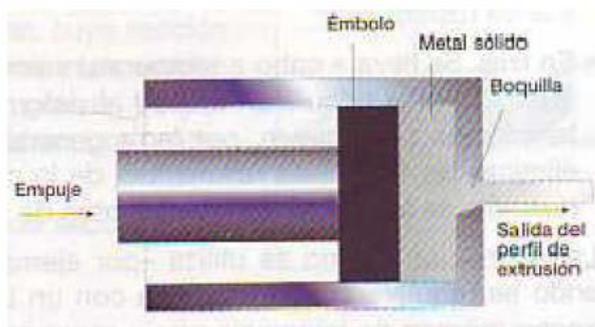
B. Laminación.



Consiste en hacer pasar entre dos o más rodillos que giran en sentido contrario, una masa metálica de forma continua. A través de sucesivas pasadas se reduce su espesor y se adapta su forma para obtener planchas, barras o perfiles. El lingote se calienta a una temperatura por debajo de la de fusión.

Los rodillos están separados una distancia un poco más pequeña que la anchura del lingote. Se emplea para metales y plásticos.

C. Extrusión.



Es un proceso continuo para conformar materiales, haciéndolos fluir

a presión, por medio de un **émbolo**, a través de orificios con una forma determinada. El metal no debe estar fundido, sino por debajo de su punto de fusión. Es muy empleado para metales como Pb, Al, Zn, Sn, Cu,... aunque también se emplea para plásticos.

Los dispositivos empleados para

este proceso se denominan **matrices** y están provistos de **boquillas** cuya sección es igual a la del perfil que se desea obtener.

D. Estampación en caliente.

Se trata de una operación estrechamente relacionada con la forja mecánica.

Consiste en situar el metal entre *dos moldes* denominados **estampas** y someterlo a un esfuerzo de *compresión* por medio de una prensa. Las estampas son una especie de moldes formados por dos partes, la estampa superior y la estampa inferior. Ésta permanece fija a una mesa, mientras que la otra es accionada mecánicamente, cayendo sobre la otra.

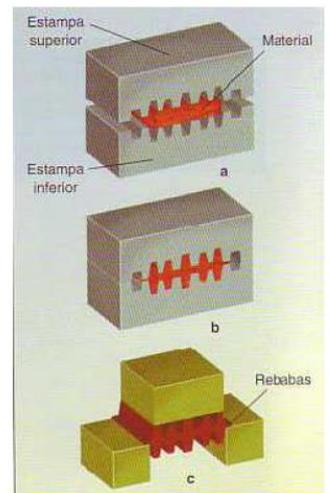


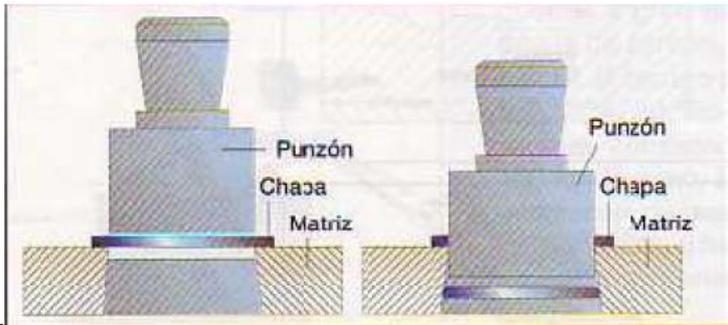
Fig. 9. Proceso de estampación en caliente: a) preparación; b) estampación; c) acabado.

5.2.2.2. Deformación en frío

Existen varios métodos, algunos similares a la deformación en caliente. En este caso, estudiaremos:

- A. Estampación en frío
- B. Forjado en frío
- C. Extrusión en frío
- D. Doblado y curvado
- E. Embutición
- F. Estirado
- G. Trefilado

A. Estampación en frío



Es esencialmente igual a la estampación en caliente, pero sólo se aplica para obtener chapas o para darles la forma deseada (para carrocerías de automóviles, puertas, ...). Los materiales más empleados son el acero y el aluminio. En este caso la estampa inferior se denomina *matriz* y la superior se denomina *punzón*. La plancha se introduce entre las estampas, de forma que den relieve por un lado y se hunda por el otro. La ventaja principal frente a la estampación en caliente es su menor coste.

B. Forjado en frío

Se utiliza principalmente para producir pequeñas piezas por martilleo, como tornillos, arandelas, varillas, etc. Las máquinas empleadas son potentes prensas.

C. Extrusión en frío

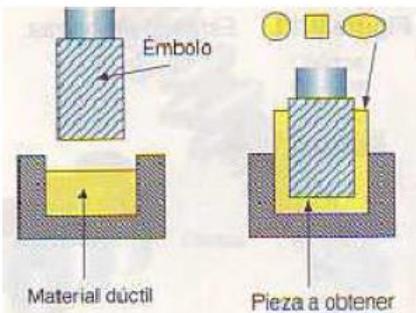


Figura 9.19. Obtención de piezas por extrusión (deformación en frío).

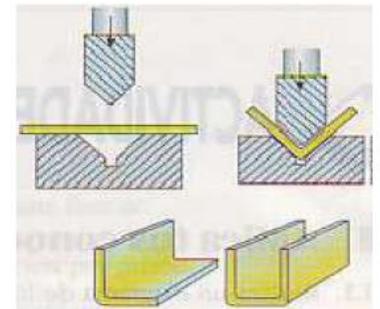
Consiste en introducir en un recipiente un material dúctil presionándolo fuertemente con un *punzón* o *émbolo*, lo que obliga al material a "fluir" por el orificio que queda libre. De esta manera se pueden obtener barras o tubos de sección constante (tubos de pasta de diente, de pegamento, carcasa de pilas,...)

D. Doblado y curvado

Doblado. Se trata de hacer un pliegue para formar un cierto ángulo sobre la línea de doblez. El radio de curvatura de la deformación es relativamente pequeño.

Curvado. Tiene por objeto dar a la pieza la forma de una línea curva. El radio de

curvatura de la deformación es relativamente grande



E. Embutición

Una prensa golpea chapas o láminas colocadas sobre el molde con la forma de la pieza buscada. Realizada esta operación, el grosor de la chapa no sufre variación. Con este procedimiento se deforman chapas para obtener formas muy diversas y de una manera rápida, tapas de envases, recipientes, ...

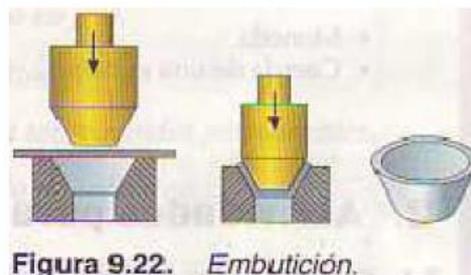


Figura 9.22. Embutición.

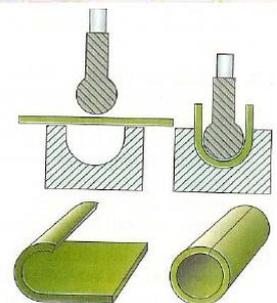
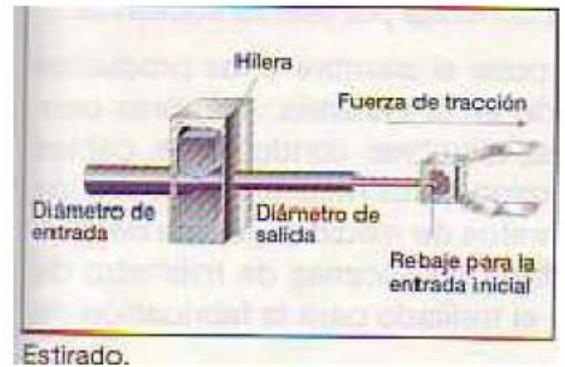
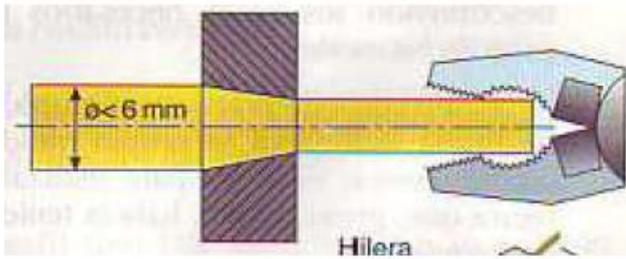


Figura 9.21. Curvado.

F. Estirado

Con este método se pretende reducir la sección de un determinado material, por ejemplo, para reducir el grosor de una varilla. Esto se consigue haciéndolo pasar a través de unos orificios calibrados que se denominan **hileras**.



El material que se quiere estirar debe ser dúctil y tenaz. Se usa para barras procedentes de fundición de metales como Cu, latón, Al y aleaciones

G. Trefilado

Es un procedimiento que se emplea para obtener *alambres finos*. Es un método muy similar al estirado, pues consiste en hacer pasar una varilla por **una serie** de orificios de diámetro decreciente, llamados también **hileras**. Al material se le obliga a pasar por los orificios estirándolos, al igual que el método anterior.

NOTA: No se debe confundir estirado y trefilado, son métodos muy similares pero la diferencia esencial es la siguiente...

- El **estirado** se aplica para *varillas gruesas* y tiene por objeto obtener *varillas más finas*.
- El **trefilado** se aplica sólo para obtener *alambres finos*.

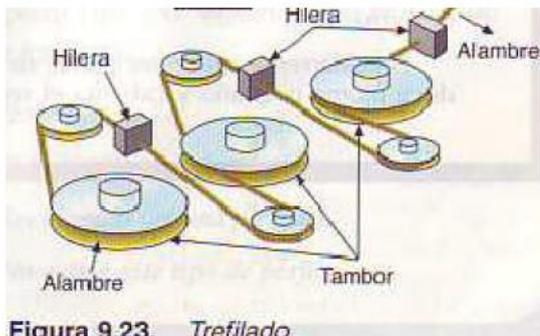


Figura 9.23. Trefilado.

5.3. Conformación de piezas con arranque de viruta

Fuente: Departamento de Tecnología. IES Nuestra Señora de la Almodena M^a Jesús Saiz

Se dice que las piezas se conforman con arranque de viruta cuando se elimina parte del material de la pieza que se quiere obtener, en el proceso.

5.3.1. Mecanizado manual

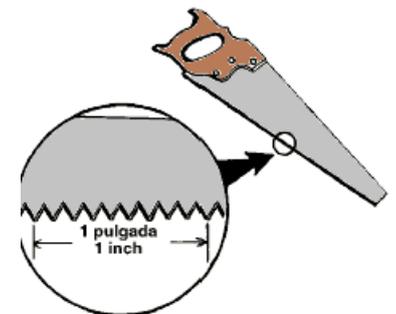
5.3.1.1. Aserrado

Consiste en cortar un material utilizando la **sierra**.

La sierra es una herramienta dentada

Características de una sierra:

- **paso:** es la distancia que hay entre dos dientes consecutivos. Se suele medir en hilos/pulgada, que son el número de pasos o dientes que hay en una pulgada (25,4 mm)
- **triscado:** es la colocación alternativa de los dientes de izquierda a derecha para evitar que se agarrote la sierra

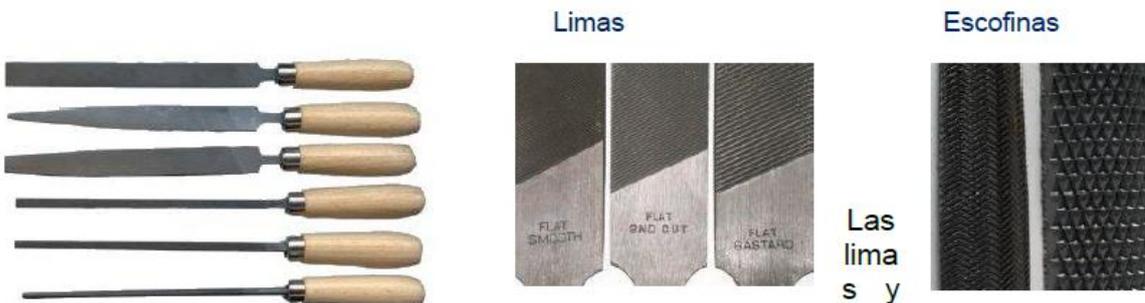


■ **Tipos de sierra:**

Sierras	Aplicaciones	
Sequeta	Se utiliza para espesores pequeños en marquetería	
Sierra de costilla	Para cortes muy rectos	
Serrucho	Para piezas grandes	
Sierra de arco	Para corte de piezas metálicas	

5.3.1.2. Limado

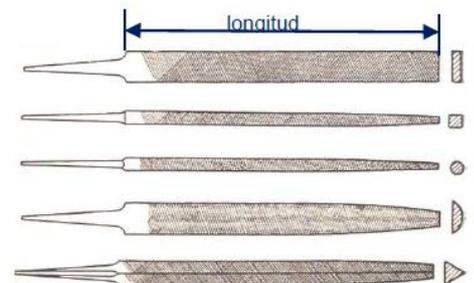
Consiste en arrancar finas partículas de material de una pieza con el fin de conseguir la forma y las dimensiones deseadas o de dar un acabado estético a la superficie. Para esta operación se emplean las **limas** y **escofinas**



- escofinas son herramientas fabricadas de acero templado y cuya propiedad fundamental es la dureza, para que puedan desgastar el material que se lima.
- Las escofinas se utilizan en materiales blandos (madera) y las limas en materiales duros (metales)

Características de una lima:

- **picado:** es la forma de los dientes o rugosidad. Puede ser sencillo o doble
- (cuando el picado va cruzado)
- **paso:** es la distancia entre dos picados. Según esto las limas se clasifican en tres valores (basto, medio y fino), y se utilizan para rebajar o desbastar mayor o menor cantidad de material.
- **longitud:** distancia del cuerpo de la lima que lleva el picado. Se mide en pulgadas
- **forma de la lima:** es la forma que tiene la sección transversal de la lima. Puede ser plana, cuadrada, redonda, de media caña, triangular, ,...



5.3.1.3. Roscado



Es la operación que permite realizar una **hélice, hilo o filete**, sobre un cilindro, para obtener un tornillo o tuerca.

Si el roscado es exterior se denomina **tornillo** o **varilla roscada**. Si el roscado es interior se denomina **tuerca** o **agujero roscado**.

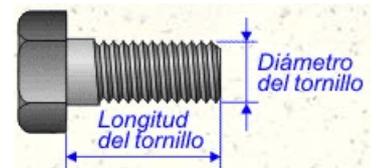
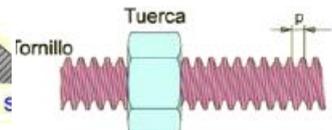
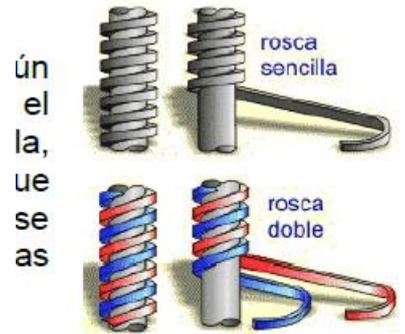
Características de una rosca

- **Tipo de rosca:** la rosca puede ser sencilla o múltiple según se tallen simultáneamente uno, dos o más surcos sobre el mismo cilindro. La más empleada es la rosca sencilla, reservando las roscas múltiples para mecanismos que ofrezcan poca resistencia al movimiento y en los que se desee obtener un avance rápido con un número de vueltas mínimo
- **paso:** es la distancia que existe entre dos filetes consecutivos
- **avance:** es la distancia que avanza la tuerca al girarla
- **perfil:** es la forma de la sección transversal del filete. Los más empleados son:



Las roscas en **"V" aguda** suelen emplearse para instrumentos de precisión (tornillo micrométrico, microscopio...); la **Whitworth** y la **métrica** se emplean para sujeción (sistema tornillo-tuerca); la **redonda** para aplicaciones especiales (las lámparas y portalámparas llevan esta rosca); la **cuadrada** y la **trapezoidal** se emplean para la transmisión de potencia o movimiento (grifos, presillas, gatos de coches...); la **dientes de sierra** recibe presión solamente en un sentido y se usa en aplicaciones especiales (mecanismos donde se quiera facilitar el giro en un sentido y dificultarlo en otro, como tirafondos, sistemas de apriete...).

- **sentido de la hélice:** se llama **rosca a derechas** cuando al girar la tuerca sobre el tornillo en el sentido horario avanza. Se llama **rosca a izquierdas** si para que avance es necesaria girarla en sentido antihorario. La más empleada es la rosca a derechas
- **diámetro nominal:** es el diámetro con el que se denomina una rosca y viene determinado por el diámetro exterior del tornillo. Se suele dar en mm, aunque también puede darse en pulgadas (Ej: M8 = rosca métrica de 8 mm de diámetro)



Fabricación de elementos roscados: tuercas y tornillos

El roscado puede ser realizado con herramientas manuales o máquinas herramientas como taladradora, fresadoras y tornos.

Para el **roscado manual** se utilizan **machos** y **terrajás o cojinetes**, que son herramientas de corte usadas para crear las roscas de tornillos y tuercas en metales, madera y plástico. El **macho de roscar** se utiliza para roscar las roscas interiores o tuercas mientras que la **terrajá** se utiliza para roscar las roscas exteriores o tornillos.

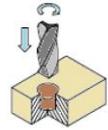


5.3.2. Mecanizado mediante máquinas-herramientas:

5.3.2.1. Taladradora

Es una máquina que permite la realización de agujeros mediante una herramienta llamada broca.

Tiene dos movimientos: El de rotación de la broca y el de avance de penetración de la misma



Los parámetros de corte fundamentales que hay que considerar en el proceso de taladrado son los siguientes:

Elección del tipo de broca más adecuado

Existen tres tipos básicos de materiales:

- **Acero al carbono**, para taladrar materiales muy blandos (madera, plástico, etc.)
- **Acero rápido (HSS)**, para taladrar aceros de poca dureza
- **Metal duro (Widia)**, para taladrar fundiciones y aceros en trabajos de gran rendimiento.

Revoluciones por minuto (rpm) del husillo portabrocas "n"

La velocidad de rotación del husillo portabrocas se expresa habitualmente en revoluciones por minuto (rpm). En las taladradoras convencionales hay una gama limitada de velocidades, que dependen de la velocidad de giro del motor principal y del número de velocidades de la caja de cambios de la máquina. Se eligen velocidades bajas para materiales duros y velocidades más altas para materiales blandos.

Velocidad de corte (Vc) de la broca expresada de mm/minuto

El avance o velocidad de corte en el taladrado es la velocidad relativa entre la pieza y la herramienta, es decir, la velocidad con la que progresa el corte. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$V_c \text{ (mm/min)} = \pi \cdot D \cdot n$$

D = diámetro de la broca (mm).

n = nº de revoluciones por minuto de la broca

5.3.2.2. Torno :

Se denomina **torno** a un conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar piezas de revolución. Estas máquinas operan haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una o varias herramientas de corte (cuchillas) son empujadas en un movimiento longitudinal y transversal.



La pieza a mecanizar va sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos de centrado. La herramienta de corte va montada sobre un carro que se desplaza sobre unas guías o rieles paralelos al eje de giro de la pieza que se torne. Cuando el carro principal desplaza la herramienta a lo largo del eje de rotación, produce el **cilindrado** de la pieza, y cuando el carro transversal se desplaza de forma perpendicular al eje de simetría de la pieza se realiza la operación denominada

refrentado.

Velocidad de corte (V_c) del torno expresada de mm/minuto

El avance o velocidad de corte de la herramienta en el torneado es la velocidad con la que progresa el corte. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$V_c \text{ (mm/min)} = \pi \cdot D \cdot n$$

D = diámetro de la pieza a torneear (mm).

n = nº de revoluciones por minuto de giro de la pieza (rpm)

Si la velocidad de corte es demasiado elevada, la cuchilla se desgasta rápidamente.

5.3.2.3. Cepilladora y lijadora.

Son herramientas empleadas para la obtención de superficies lisas y planas, generalmente en madera.

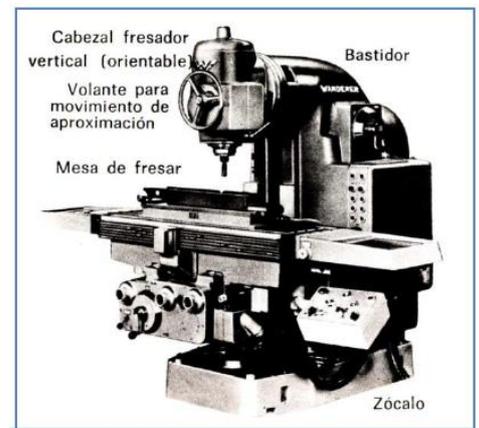
La **cepilladora** está formada de un bastidor compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado una rueda portacuchillas, que al girar arrancan pequeñas virutas.

La **lijadora** consiste en frotar la pieza con una lija de papel de material más duro y abrasivo que la pieza a lijar, hasta desgastar la superficie de la pieza .

5.3.2.4. Fresadora

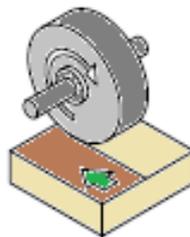
Se la conoce también como máquina herramienta universal, ya que con ella se pueden hacer casi todas las operaciones de mecanizado. Una fresadora es una máquina eléctrica rotativa en la que se coloca la herramienta de corte (llamada **fresa**) y debido al movimiento giratorio que ésta adquiere y al movimiento longitudinal que le damos a la pieza sobre una mesa, va haciendo el labrado en la pieza a fresar.

Existen multitud de formas de fresas según la forma que queramos hacer.



5.3.2.5. Limadora

Es una máquina que mediante el movimiento horizontal alternativo de la herramienta va produciendo una superficie plana, o bien va generando ranuras paralelas sobre la pieza a trabajar. La mesa que sujeta la pieza realiza un movimiento de avance transversal, para facilitar el trabajo de mecanización, también se pueden desplazar verticalmente ambas, manual o automáticamente, para aumentar la profundidad de pasada.

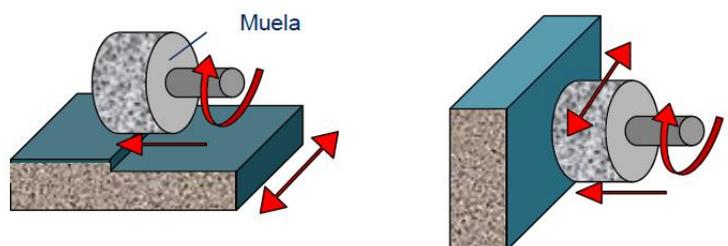


5.3.2.6. Rectificadora

Es una máquina herramienta que se emplea para acabados finales de piezas. Consta de un disco rotativo llamado **muela**, fabricada de un material abrasivo a base de cuarzo, corindón artificial o carburo de silicio.

Existen dos tipos de rectificadoras:

- **Rectificadora para piezas cilíndricas:** la pieza y la herramienta (muela) giran de forma simultánea en el mismo sentido. La muela es la que tiene el movimiento de avance y penetración.



- **Rectificadora para piezas planas:** la muela gira y penetra y la pieza se desplaza de forma lineal; o la muela puede girar, penetrar y avanzar mientras la pieza esta fija.

5.3.3. Mecanizado mediante corte por calor

5.3.3.1. Oxicorte

Permite cortar chapas de acero o de cualquier metal.

El oxicorte se basa en la propiedad que tienen los metales de arder muy rápidamente en presencia de oxígeno puro, con temperaturas inferiores a la de fusión.

El oxicorte consta de dos etapas: en la primera, el acero se calienta a alta temperatura (900 °C) con la llama producida por el oxígeno y un gas ; en la segunda, una corriente de oxígeno corta el metal y elimina los óxidos de hierro producidos.

En este proceso se utiliza un gas combustible cualquiera (acetileno, hidrógeno, propano, hulla, tetreno o crileno), cuyo efecto es producir una llama para calentar el material, mientras que como gas comburente siempre ha de utilizarse oxígeno a fin de causar la oxidación necesaria para el proceso de corte.

El soplete cortador requiere de dos conductos: uno por el que circule el gas de la llama calefactora (acetileno u otro) y uno para el corte (oxígeno). El soplete de oxicorte calienta el acero o metal con su llama, y después la apertura de la válvula de oxígeno provoca una reacción con el hierro de la zona afectada que lo transforma en óxido férrico (Fe_2O_3), que se derrite en forma de chispas al ser su temperatura de fusión inferior a la del acero.



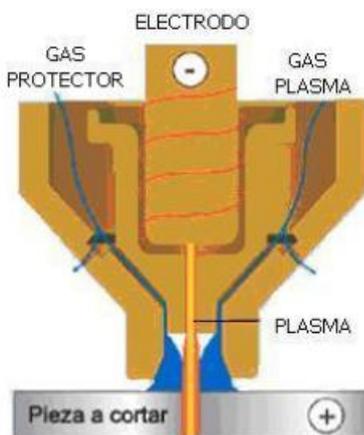
5.3.3.2. Hilo caliente:

Consiste en un hilo metálico (generalmente nicrom 80%Ni-20%Cr o cromel 90%Ni-10%Cr) que ofrecen gran resistencia al paso de la corriente. Cuando se conecta el hilo a una corriente eléctrica, éste se calienta y de este modo puede realizar cortes en termoplásticos (ejemplo: poliestireno expandido o porexpan)

5.3.3.3. Plasma de arco:

Se utiliza un chorro de gas denominado **plasma** que sale a gran velocidad de un soplete. Con este calor se funden las piezas metálicas y se abre una costura por el lugar deseado.

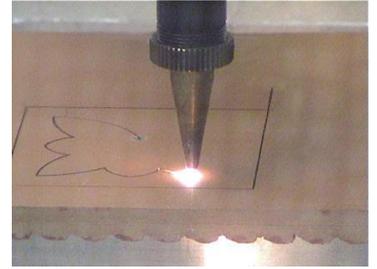
El plasma se obtiene cuando un gas (argón, nitrógeno o hidrógeno) se calienta fuertemente por un arco voltaico de corriente continua. Con estas temperaturas los átomos se disocian y se liberan electrones, los cuales se unen al arco voltaico haciendo que la temperatura suba hasta los 30.000°C. y se forme un chorro de gas llamado plasma.



5.3.3.4. Laser

Consiste en obtener un rayo de luz laser que concentra la luz en la superficie de trabajo. Este rayo produce mucha energía en forma de calor, que puede aprovecharse para corte de materiales.

Los espesores más habituales varían entre los 0,5 y 6 mm para acero y aluminio. Los potencias más habituales para este método oscilan entre 3000 y 5000 W.



5.3.4. Fabricación automatizada mediante CNC:

Las siglas CNC significan **Control numérico por computadora** y son máquinas -herramientas cuyo control se realiza por un ordenador al que previamente se han programado las operaciones que debe realizar.

5.3.4.1. Principio de funcionamiento

Para mecanizar una pieza se usa informáticamente un sistema de coordenadas que especificarán el movimiento de la herramienta de corte.

El sistema se basa en el control de los movimientos de la herramienta de trabajo con relación a los ejes de coordenadas de la máquina, usando un programa informático ejecutado por un ordenador.

En el caso de un **torno**, hace falta controlar los movimientos de la herramienta en dos ejes de coordenadas: el eje de las X para los desplazamientos longitudinales del carro y el eje de las Z para los desplazamientos transversales de la torre.

En el caso de las **fresadoras** se controlan también los desplazamientos verticales, que corresponden al eje Y. Para ello se incorporan servomotores en los mecanismos de desplazamiento del carro y la torreta, en el caso de los tornos, y en la mesa en el caso de la fresadora; dependiendo de la capacidad de la máquina, esto puede no ser limitado únicamente a tres ejes.

La aplicación de sistemas de CNC en las máquinas-herramienta han hecho aumentar enormemente la producción, al tiempo que ha hecho posible efectuar operaciones de conformado que era difícil de hacer con máquinas convencionales

5.4. Unión de materiales: desmontables y no desmontables.

En la construcción de los objetos, las diferentes piezas resultantes se pueden unir de dos maneras:

1. Uniones permanentes o fijas. Cuando es imposible desmontarlas sin la rotura de alguna pieza. Se considera la soldadura, por adhesivos y el remachado.
2. Uniones desmontables. Nos permiten modificar los tipos de unión tanta veces como se desee. Los elementos más empleados son los tornillos, varillas roscadas, tornillotuerca, pasadores, cojinetes, chavetas, etc.

5.4.1. Uniones permanentes o fijas.

Dentro de este tipo se pueden citar:

5.4.4.1. La soldadura

La soldadura consiste en unir dos piezas en contacto elevando la temperatura de las superficies que se desean soldar con aportación o no de sustancias adicionales.

Soldaduras heterogéneas

Entre las soldaduras heterogéneas cabe citar la blanda y la fuerte o amarilla. La soldadura blanda, se realiza a temperaturas inferiores a los 400o C. El material metálico de aportación es una aleación de Pb-Sn que funde a 230°C. Para soldar correctamente se ha de limpiar primeramente las superficies a soldar, y posteriormente recubrirlas de un

material fundente (resinas); posteriormente se calientan las superficies con el soldador y cuando hayan alcanzado la temperatura deseada, se aplica el metal de aportación que corre libremente y moja las superficies a soldar.

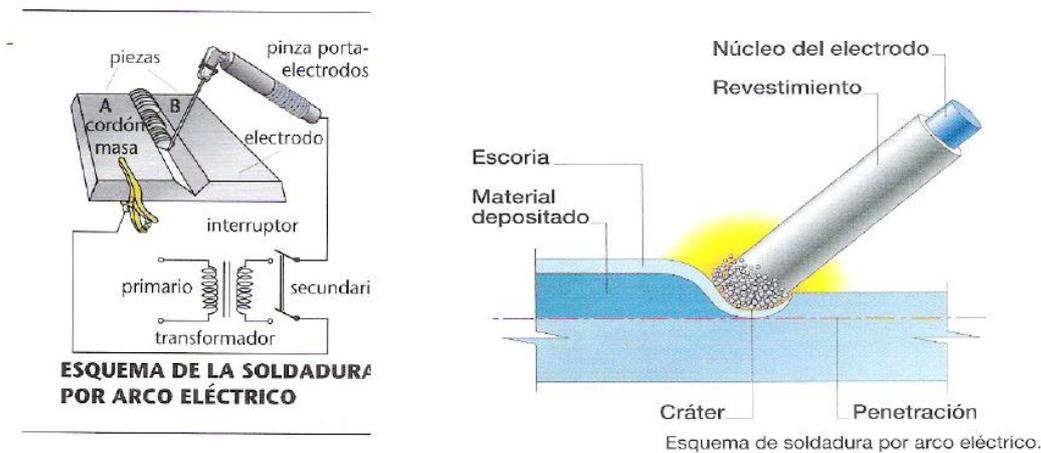
Soldaduras homogéneas

La soldadura puede ser homogénea si los dos materiales a unir tienen la misma constitución o heterogénea si los materiales a unir poseen diferente estructura.

Entre las homogéneas caben destacar: soldadura por arco eléctrico, soldadura TIG, soldadura MIG, soldadura a presión por resistencia eléctrica, soldadura oxiacetilénica y aluminotermia.

a. Soldadura por arco eléctrico

Consiste en provocar la fusión de los bordes de los materiales que se desean soldar mediante el calor intenso desarrollado por un arco eléctrico. Los bordes en fusión de las piezas y el material fundido que se separa del electrodo se mezclan íntimamente, formando, cuando se enfrían una pieza única, resistente y homogénea. Las temperaturas logradas son de aproximadamente los 3500°C. Como seguridad es la de no mirar directamente al arco de soldadura sin la



b. Soldadura TIG (Tungsteno Inerte Gas).

Consiste en hacer saltar un arco voltaico en una zona de atmósfera inerte producida por los gases Ar y He, que inciden directamente en el punto de soldadura.

c. Soldadura MIG (Metal Inerte Gas)

Se realiza en una atmósfera inerte de gas Ar, pero se diferencia del caso anterior en que utiliza un electrodo fungible, almacenado en forma de bobina y alimenta automáticamente la antorcha a medida que se va soldando. Se utilizan en planchas industriales, carpintería metálica o planchas de automóvil. Como ventajas son: no hace falta cambiar el electrodo periódicamente, ausencia de escoria y mayor limpieza, rapidez en la soldadura, mayor calidad, menor número de interrupciones y posibilidad de robotizar el proceso.

d. Soldadura a presión por resistencia eléctrica.

Se utiliza para soldar planchas de hierro y acero superpuestas. Las piezas se unen mediante dos electrodos conectados a una línea eléctrica de baja tensión alimentada por un transformador. La corriente eléctrica que pasa de una plancha a otra produce un fuerte calentamiento, por el efecto Joule: $Q = 0.24 I^2 R t$, siendo Q el calor, I la intensidad, en amperios, R, la resistencia en ohmios y t el tiempo en segundos.

La soldadura por resistencia eléctrica se realiza con tensiones de 1 a 15 V e intensidades de 1000 a 200000 A, en corriente alterna.

e. Soldadura oxiacetilénica.

El calor aportado en esta soldadura se realiza mediante una reacción química fuertemente exotérmica:

$2 C_2H_2 + 5 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 2 H_2O$ Se desprende en el proceso $\Delta H = - 1300$ (kJ/mol) lo que supone alcanzar una temperatura de 3500°C.

f. Soldadura aluminotermia.

Se utiliza el gran calor desprendido en una reacción de aluminotermia; en este caso, el óxido de hierro se mezcla con polvos de aluminio. El acero líquido sobrecalentado procedente de la reducción del óxido de hierro de la termita que actúa como metal de aportación y como transportador de calor. Se utiliza para la unión de los raíles de ferrocarril, cables de toma de tierra en los edificios. Para efectuar esta operación, se envuelve el punto de unión con un molde que se activa térmicamente. $Fe_2O_3 + Al \rightarrow Fe \text{ (fundido)} + Al_2O_3 + Q \text{ (calor)}$

Soldadura en frío

Es un tipo de soldadura en el que la unión entre los materiales se realiza sin aporte de calor. Se puede realizar mediante:

- presión. Se limpian muy bien las superficies a unir y, después de ponerlas en contacto, aplicar una presión entre ellas hasta la producción de la unión. A veces se calientan algo ambas superficies para que se dilaten y posteriormente se unen mediante presión

- Por fricción.
- Por explosión.
- Por ultrasonidos

Soldadura de los materiales cerámicos

Los metales cerámicos no se pueden clavetear ni remachar, por lo que para su unión se evitan las tensiones que puedan romper las piezas.

Para unir estas piezas se suelen utilizar:

- Adhesión por difusión. Las piezas se calientan mientras se presionan entre sí, adhiriéndose unas con otras.
- Adhesión vítrea. Las piezas que se unen se recubren con un vidrio de baja temperatura de fusión (600°C). Se ponen en contacto y se calientan por encima del punto de fusión del vidrio.
- Deposición metálica. Sirve para adherir cerámicos a metales. La cara del metal se recubre de una fina capa de metal refractario (Mo), aplicándose en forma de polvo y se calienta después. Sobre esta película se deposita electrolíticamente cobre y posteriormente se le puede soldar la pieza cerámica.
- Adhesivos. Generalmente se emplean resinas epoxi para unir piezas a bajas temperaturas.
- Grapas o abrazaderas. Los materiales cerámicos pueden unirse con este tipo de dispositivos siempre que estén equipados con guarniciones blandas para evitar las tensiones de contacto.

5.4.2. Los adhesivos

Se realizan interponiendo entre las dos superficies que se desea unir una capa de material con alto poder de adherencia, que se denominada adhesivo. Una vez que se aplica el adhesivo, las piezas se juntan y se presionan ligeramente hasta que el pegamento se seca. Para seleccionar el adhesivo, hay que tener en cuenta:

- La clase de material que se pretende unir.
- Las condiciones de utilización a las que se va a ver sometida la unión: temperatura, humedad, flexibilidad, tracción, vibraciones, etc.
- El tiempo que tarda en secar o fraguar.
- La forma de aplicación: mediante brocha, pistola rodillo, etc.

La unión mediante adhesivos en los siguientes fenómenos:

1. La humectación. Debe impregnar las dos superficies que se quieren unir. La energía superficial del material ha de ser superior que la del adhesivo. Para que funcione, se deben de limpiar las superficies a pegar, para no alterar su tensión superficial.
2. Adherencia. La unión se produce por deformación de los enlaces químicos. En algunos casos se originan enlaces por puentes de hidrogeno.
3. Espesamiento. Es lo que ocurre desde que se aplica el adhesivo hasta que adquiere consistencia.

4. Cohesión. La resistencia de la unión es mayor que la del propio adhesivo, reduciéndose los defectos internos. Cuando aplicamos una presión, al añadir el adhesivo, aumenta la cohesión.

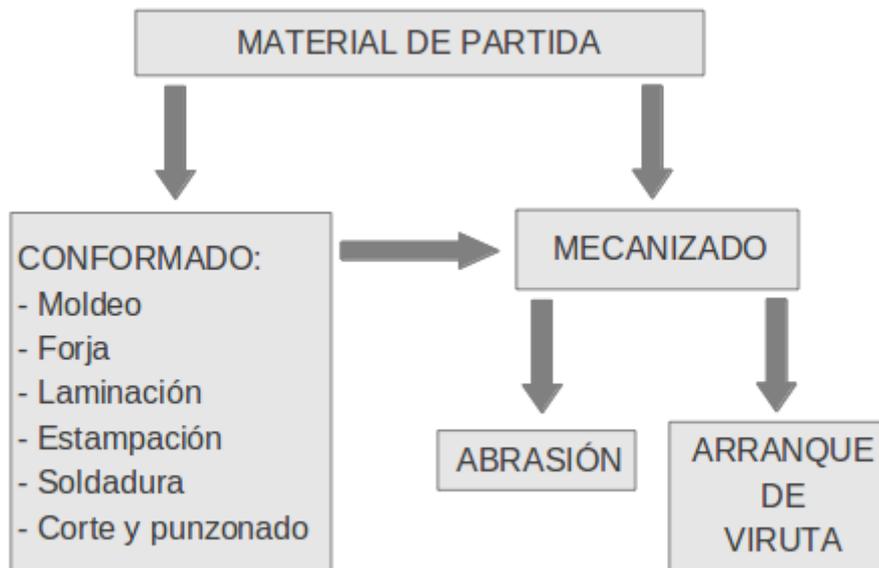
Existen dos tipos de adhesivos: los naturales, como son los de origen animal o vegetal, como son los pegamentos, colas, gelatinas, etc., o los artificiales, de gran aplicación en la industria como son los epóxidos (unen materiales cerámicos, madera o vidrio), poliuretanos (unión elastómero-metal), siliconas, poliésteres, acrílicos, anaeróbicos, etc.

En la siguiente tabla se muestra la forma de selección de determinados adhesivos (los que se encuentran en oscuro permite su unión):

Materiales plásticos	Producto	Uso y característica
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Cola blanca	Se puede aplicar directamente o diluido en agua. El resultado es una unión firme y duradera. Tiempo de unión: 24 h.
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Pegamento de cianocrilato	Su principal ventaja es que endurecen muy rápido. Son caros, pero se necesita muy poca cantidad. Las uniones son mejores si se emplea la mínima cantidad posible. Un exceso de producto debilita la unión. Tiempo de unión: 3 min.
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Cola de contacto de caucho	Es caucho disuelto en un disolvente orgánico. Después del secado se forma una película flexible que permite la unión de materiales elásticos. Se debe aplicar pegamento en las dos superficies a unir y dejar secar por separado. Cuando se notan secas al tacto, se unen aplicando presión. Tiempo de unión: 2 min.
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Pegamento de látex	Se trata de caucho en solución acuosa. Tiene el aspecto de la cola blanca y puede aplicarse con pincel. Tiempo de unión: 24 h.
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Pegamento epoxi	Es un pegamento muy versátil que rellena muy bien huecos y une materiales tanto porosos como no porosos. Se parte de dos componentes que deben mezclarse en el momento de realizar la unión. Tiempo de unión: 24 h.
Caucho PVC Metacrilato (PMMA) Poliestireno (PS) Poliestireno expandido (EPS) Policarbonato (PC) Polietileno (PE) Polipropileno (PP) Poliuretano expandido (PUR)	Cola termofusible	Son barras de polietileno que se funden por efecto del calor. Se aplican con pistola termofusible. Tiempo de unión: 2 min.

Técnicas de fabricación sin arranque de viruta

Por unión	Sinterizado	
	Ensamblado	
Por fusión	Por gravedad	Moldes de arena
		Moldes permanentes
		A la cera perdida
	Molde que gira	
	Inyección	
Colada continua		
Laminación	En frío y en caliente	
Forja	Estirado	
	Recalcado	
	Estampado	
	Extrusión	
	Doblado/curvado/embutición	
	Trefilado	
Por corte	Cizalladura/troquelado	



5.5. Medidas de salud y Seguridad en el Trabajo.

Fuente: Isabel L. Nunes, DEMI, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

5.5.1. Introducción

Tanto las empresas como los empresarios están obligados a mejorar la seguridad y la salud de sus empleados mediante la prevención de riesgos laborales, evitando de esta manera que se produzcan accidentes laborales y enfermedades profesionales que puedan afectar a la calidad de vida de los trabajadores y generar además, costes económicos. Para conseguir este objetivo las empresas tienen que poner en práctica medidas de seguridad y salud laboral basadas en la evaluación de riesgos y en la legislación pertinente.

5.5.2. Seguridad y salud en el trabajo

La seguridad y salud en el trabajo es un campo interdisciplinar que engloba la prevención de riesgos laborales inherentes a cada actividad. Su objetivo principal es la promoción y el mantenimiento del más alto grado de seguridad y salud en el trabajo. Esto implica crear las condiciones adecuadas para evitar que se produzcan accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Para conseguir este objetivo las empresas o empleadores deben realizar las pertinentes evaluaciones de riesgos y decidir qué tipo de medidas deben ser implementadas en el caso de que se necesite realizar alguna acción. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la seguridad y salud laboral abarca el bienestar social, mental y físico de los trabajadores, incluyendo por tanto a la "persona completa. La seguridad y salud en el trabajo no sólo trata de evitar accidentes y enfermedades profesionales, sino que también incluye la identificación de posibles riesgos en el lugar de trabajo y la aplicación de medidas adecuadas de prevención y control.

Para lograr tal objetivo, es necesaria la interacción con otras áreas científicas como la medicina del trabajo, la salud pública, la ingeniería industrial, la ergonomía, la química y la psicología.

5.5.3. Conceptos básicos en seguridad y salud en el trabajo

Algunos de los conceptos claves en seguridad y salud laboral son:

- Peligro – Se define como cualquier fuente, situación o acto con un potencial de producir un daño en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al medio ambiente o una combinación de éstos. Este término se usa para describir algo presente en el lugar de trabajo que tiene el potencial de causar una lesión a los trabajadores, ya sea un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.
- Riesgo – Se trata de la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o una exposición peligrosa y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el evento o exposición
- Evaluación de riesgos – es el proceso para identificar los peligros derivados de las condiciones de trabajo. Se trata de un examen sistemático de todos los aspectos de las condiciones de trabajo para:
 - identificar lo que pueda causar lesiones o daños
 - eliminar los peligros que puedan ser suprimidos
 - evaluar los riesgos que no se puedan eliminar inmediatamente
 - planificar la adopción de medidas correctoras ^[6].
- Seguridad – se trata de un concepto de difícil definición. La seguridad consiste en la situación de estar "seguro", es decir, libre de cualquier daño o riesgo aunque en la práctica es imposible conseguir esta situación de total seguridad. Por lo tanto, la seguridad se debe entender como un determinado nivel de riesgo que pueda ser considerado aceptable.
- Salud - en relación con el trabajo no sólo incluye la ausencia de afecciones o enfermedades, sino también los elementos físicos y mentales directamente relacionados con el trabajo, que puedan afectar negativamente a la salud .
- Enfermedad profesional – es la enfermedad contraída como resultado de una exposición durante un período de tiempo a factores (agentes químicos, físicos o biológicos) provenientes de la actividad laboral ^[9]. Incluye cualquier dolencia crónica producida como resultado de un trabajo o actividad laboral. Este tipo de enfermedad se identifica al demostrar que es más frecuente en un determinado sector laboral que en la población general o que en otros grupos de trabajadores. Como ejemplo de enfermedades laborales se pueden incluir enfermedades respiratorias (por ejemplo, asbestosis o asma ocupacional), enfermedades de la piel, (por ejemplo, síndrome del túnel carpiano) trastornos osteomusculares y cáncer profesional.
- Accidente laboral – se trata de un suceso puntual en el curso del trabajo (puede ocurrir fuera de las instalaciones de la empresa o ser causado por terceros) que produce daño físico o mental

- Prevención – son todos los pasos o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa para evitar o reducir los riesgos laborales.

5.5.4. Medidas de control y prevención

El objetivo de las medidas preventivas es reducir la probabilidad de que se produzca un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. Estas medidas pueden ser dos tipos:

- Medidas técnicas o de ingeniería - medidas que están destinadas a actuar directamente sobre la fuente de riesgo para eliminarlo, reducirlo o reemplazarlo.
- Medidas organizativas o administrativas – pretenden promover un cambio en los comportamientos y actitudes además de promover una cultura de la seguridad.

5.5.4.1. Medidas de protección

En el caso de las medidas de protección hay que tomar decisiones que antepongan la protección colectiva a la individual y, en el caso de que éstas no fueran viables o eficaces, considerar medidas de protección individual. Las medidas de protección incluyen:

- Medidas colectivas - diseñadas para aislar el riesgo, por ejemplo, mediante el uso de barreras físicas o medidas administrativas u organizativas que disminuyan la duración de la exposición (rotación en el empleo, control del tiempo trabajo, uso señales de seguridad).
- Medidas individuales - cualquier equipo de protección personal diseñado para proteger al trabajador del riesgo residual.

5.5.4.2. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación tienen como objetivo reducir la gravedad de los daños a los empleados, al público y a las instalaciones. Entre ellas se incluyen:

- Plan de emergencia
- Planificación de evacuación
- Sistemas de alerta (alarmas, luces intermitentes)
- Ejercicios, test y simulacros de emergencia
- Evaluación de riesgos

Tabla 1. Riesgos.
Relacionado con equipos de trabajo: Maquinaria no vigilada Suelo mojado Piezas sueltas Maquinaria o vehículos en movimiento
Relacionado con actividades laborales: Levantar pesos pesados Trabajo en altura Trabajo en lugares cerrados Movimientos bruscos
Relacionados con el uso de electricidad: Utilizar equipos eléctricos mal aislados Líneas eléctricas suspendidas

Como ya se ha comentado, la salud laboral trata los riesgos ambientales y su objetivo principal es la prevención de las enfermedades profesionales. Además la salud laboral incluye otros objetivos como la protección social de grupos de

Ejemplos de situaciones laborales que pueden repercutir en la salud

Tabla 2. Riesgos
<p>Manipulación de sustancias químicas (líquidos, sólidos, polvo, humos, vapores y gas): Falta de oxígeno Inhalación, ingestión y absorción de materiales peligrosos para la salud</p>
<p>Condiciones ergonómicas no adecuadas: Malas posturas Largos periodos de tiempo de pie Ritmo de trabajo acelerado Malas posturas Trabajo repetitivo Descansos insuficientes</p>
<p>Exposición a agentes físicos: Ruido Vibraciones Temperaturas extremas Radiación electromagnética (rayos X, radiación ionizante) Iluminación inadecuada</p>
<p>Riesgos psicológicos: Inseguridad laboral Aislamiento Acoso laboral Acoso sexual</p>
<p>Exposición a agentes biológicos: Virus Bacterias Hongos</p>

5.5.4.3. Concienciación y participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud laboral

Además de ser un requisito legal en la UE, la información y la realización de cursos de formación a los trabajadores es esencial en cualquier programa de seguridad y salud laboral ya que hace concienciarse sobre la seguridad laboral, permitiendo el reconocimiento temprano de situaciones de trabajo peligrosas, síntomas y signos de ninguna enfermedad profesional u otros riesgos a los que pueden estar expuestos.

La comunicación debe ser la prioridad en seguridad y salud laboral. La sensibilización y participación de los trabajadores contribuyen a un mejor ambiente de trabajo.

5.5.4.4. Costes de accidentes laborales y enfermedades del trabajo

Hay varias razones (legales, económicas, financieras, éticas y de responsabilidad social) para que las empresas se comprometan con la seguridad y salud laboral. En primer lugar, el gasto asociado a la aplicación de medidas relacionadas con seguridad y salud laboral debe ser visto como una inversión y no como un coste. La seguridad y salud laboral contribuye a reducir los costes de atención médica, bajas por enfermedad y las indemnizaciones por discapacidad ya que evita la interrupción de procesos de producción, previene los accidentes laborales y las enfermedades del trabajo además de reducir la pasividad y el absentismo laboral.

	Costes directos	Costes indirectos
Trabajadores	Síntomas de la enfermedad o de la	Sufrimiento de los allegados del afectado.

	lesión producida Angustia Pérdida salarial Posible pérdida del trabajo Costes de los cuidados recibidos Cambios en el estilo de vida	
Empresas	Gastos del seguro de accidentes	Gastos asociados a la parada de los empleados durante el accidente Sustitución del trabajador herido Costes de formación del nuevo trabajador Costes de adaptación del trabajador sustituto Tiempo empleado en rellenar formularios, etc. Preocupación entre los nuevos empleados Publicidad negativa para la empresa Reemplazo de maquinaria o equipos dañados Paradas en la producción

5.5.4.5. Nuevos riesgos y futuro de la salud y seguridad laboral

La evolución de la sociedad, el desarrollo tecnológico y los continuos cambios en el mercado laboral están modificando tanto los métodos de trabajo, como el entorno laboral en todo el mundo. Este proceso de cambio da lugar a la aparición de nuevos riesgos. En este contexto, la EU-OSHA define como "riesgos nuevos y emergentes" a los riesgos que no existían anteriormente y que se producen como consecuencia de nuevos procesos, nuevas tecnologías o nuevos lugares de trabajo o cambios sociales u organizativos.

Como parte del desarrollo de una cultura de prevención de riesgos, el Observatorio Europeo de Riesgos de la UE - OSHA formado por diferentes expertos ha previsto nuevos riesgos emergentes relacionados con cuatro áreas principales del ámbito de seguridad y salud laboral: físicos, químicos, biológicos y psicosociales.

El desarrollo de nuevas tecnologías, procesos de producción, cambios en las condiciones de trabajo y nuevas formas de empleo pueden originar nuevos riesgos emergentes. El desarrollo de la nanotecnología, por ejemplo, genera cada día nuevos productos y procesos. Los nanomateriales son cada vez más comunes en nuestra vida diaria y pueden estar presentes en productos que van desde el cuidado de la salud o la biotecnología, hasta la producción de energía limpia. La nanotecnología también se encuentra presente en la industria química, la industria electrónica y militar, e incluso en el sector agrícola y la construcción.

Por otra parte, el desarrollo de la industria biotecnológica y sus productos asociados además de nuevos organismos modificados genéticamente, pueden dar lugar a nuevos riesgos biológicos. Además, los trabajadores sanitarios, de emergencia y rescate, del sector agrícola o de tratamiento de residuos pueden estar expuestos a nuevas enfermedades infecciosas, a organismos resistentes a los medicamentos antimicrobianos así como a otras sustancias potencialmente nocivas como desechos animales y endotoxinas.

Se han identificado también algunos factores de riesgo emergentes relacionados con la ergonomía. Un ejemplo de ello son los diseños incorrectos o excesivamente complejos de interfaces de interacción hombre-máquina.

5.6. Impacto ambiental de los procesos de fabricación

Los distintos procesos de fabricación generan una serie de residuos y emisiones que afectan significativamente al medio ambiente.

Es importante conocer el impacto ambiental producido para tratar, siempre que sea posible, de minimizarlo. Hemos de llegar a establecer un compromiso entre la magnitud de los residuos generados y el dinero invertido en la mejora de los métodos productivos para reducirlos.

En el siguiente cuadro vamos a resumir el impacto ambiental que producen los distintos métodos de fabricación que

hemos estudiado en este bloque.

Método de fabricación	Normas de seguridad	Impacto ambiental	Medidas correctoras
Sinterizado	Las específicas del puesto de trabajo y de los útiles empleados. Usar guantes y mascarillas.	Emisión de vapores de los productos disolventes. Partículas de polvo en suspensión. Contaminación acústica debido al ruido de las prensas.	Espacios cerrados con sistema de filtrado de partículas y su posterior reciclado. Uso de ropa adecuada y sistemas de protección
Moldeo	Uso de ropa y elementos de protección adecuados al puesto de trabajo. Guardar las distancias de seguridad establecidas.	Emisión de gases procedentes de la colada. Emisión de partículas de azufre y otros elementos. Residuos diversos, escoria, pintura, disolventes, desmoldeantes.	Chimeneas extractoras con filtros físicos y químicos. Ventilación adecuada con blindaje de las máquinas. Depuración de vertidos líquidos.
Soldadura	Uso de ropa, máscaras, gafas y guantes de protección adecuados al proceso de trabajo.	Emisión de gases y partículas propias del proceso. Diversos residuos de escorias, electrodos.	Protección óptica y acústica individualizada. Uso de ropa adecuada y sistemas de protección.
Estampación	Guardar las distancias de seguridad establecidas. Uso de guantes adecuados.	Contaminación acústica. Emisión de residuos gaseosos procedentes de los procesos de caldeo.	Protección óptica y acústica individualizada. Aislamiento acústico de la zona de trabajo.
Corte sin virutas	Uso de ropa adecuada. Uso de guantes protectores.	No es significativo.	No son necesarias.
Arranque de virutas	Uso de ropa y elementos de protección adecuados al puesto de trabajo.	Generación de residuos sólidos. Partículas de polvo en suspensión.	Instalación de recogida de residuos y su posterior reutilización. Protección óptica.

CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Entre las consecuencias ambientales de la producción industrial están:

1. **Aumento del efecto invernadero:** es decir un calentamiento y se manifiesta por una irradiación de energía hacia la atmósfera. Debes recordar que el uso de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) es lo que está variando este equilibrio natural, produciendo la emisión de gases de invernadero (las emisiones de dióxido de carbono CO₂).

Algunos de los efectos son: cambios climáticos, inundaciones, aumento de la frecuencia de las tormentas y las sequías, aceleración de la extinción de especies, difusión de enfermedades contagiosas.

2. **El agujero de la capa de ozono:** La introducción de nuevos compuestos artificiales (como los clorofluorocarbonos o CFCs, presentes en los aerosoles y aparatos de refrigeración), así como de fertilizantes, reducen la concentración de ozono en la atmósfera, lo que hace que penetren más cantidad de rayos ultravioletas.

Esto incide negativamente en el desarrollo de la vida vegetal y animal, produciendo mutaciones genéticas, y cáncer de piel en las personas.

3. **La lluvia ácida:** Los óxidos de nitrógeno y azufre, emitidos por las industrias y automóviles a la atmósfera, reaccionan con el vapor de agua para formar ácido nítrico y ácido sulfúrico. Estos ácidos caen sobre la tierra en forma de lluvia, produciendo lo que se conoce como la acidificación de los suelos y aguas, pérdida de zonas de cultivo, muerte de bosques, etc.

4. **Contaminación de aguas y suelo:** Principalmente a los vertidos urbanos, industriales y ganaderos, como a la utilización de pesticidas y fertilizantes en la agricultura intensiva. Además la explotación y el transporte de recursos naturales (petróleo, oro, carbón, mercurio, metales, etc.) son contaminantes y altamente destructivo.

5. **Contaminación del aire:** El aumento de tráfico origina "smog" (ozono) con la consiguiente amenaza para la salud humana (graves problemas respiratorios) y la vegetación.

6. **Deforestación:** La deforestación es la pérdida de bosques, lo que tiene graves consecuencias, como son la erosión del suelo debido a la falta de vegetación, la pérdida de terreno fértil, ya que se pierden los nutrientes del suelo, la pérdida de flora y fauna, interrupción del ciclo del agua o el aumento de los niveles de CO₂ cuando se queman los bosques.

7. **Erosión-desertificación del suelo:** El proceso de deforestación está íntimamente

Bloque 6. PRINCIPIOS DE MÁQUINAS

Motores térmicos. Motores rotativos y alternativos. Aplicaciones.

Motores eléctricos; tipos y aplicaciones.

Circuito frigorífico. Bomba de calor. Elementos y aplicaciones.

Energía útil. Potencia de una máquina. Par motor en el eje. Pérdidas de energía en las máquinas. Rendimiento.



Bloque 6. PRINCIPIOS DE MÁQUINAS

Índice de contenidos

- 6.1. Motores térmicos**
 - 6.1.1. Introducción.
 - 6.1.2. Motor alternativo de combustión interna
 - 6.1.3. Motor de explosión de cuatro tiempos
 - 6.1.4. Motor diésel de cuatro tiempos
 - 6.1.5. Motor de explosión de dos tiempos:
 - 6.1.6. Potencia y rendimiento de un motor
 - 6.1.7. Sobrealimentación. Motor turbo:
 - 6.1.8. Coches híbridos
- 6.2. Motores eléctricos; tipos y aplicaciones.**
 - 6.2.1. Clasificación de las máquinas eléctricas
 - 6.2.2. Fundamentos magnéticos y eléctricos:
 - 6.2.3. Constitución y clasificación de los motores
 - 6.2.4. Motores de cc (corriente continua)
 - 6.2.4.1. FUNCIONAMIENTO
 - 6.2.4.2. TIPOS DE MOTORES DE CC
 - 6.2.4.3. POTENCIA Y PÉRDIDAS DE POTENCIA
 - 6.2.4.4. RENDIMIENTO
 - 6.2.4.5. APLICACIONES
 - 6.2.5. Motores de corriente alterna
 - 6.2.5.1. La corriente alterna (C.A.)
 - 6.2.5.2. Motores de CA trifásicos
 - 6.2.5.3. Motores de CA monofásicos
 - 6.2.5.4. Motores universales
- 6.3. Máquina frigorífica y bomba de calor**
 - 6.3.1. Máquina frigorífica
 - 6.3.2. Bomba de calor
- 6.4. Conceptos físicos**

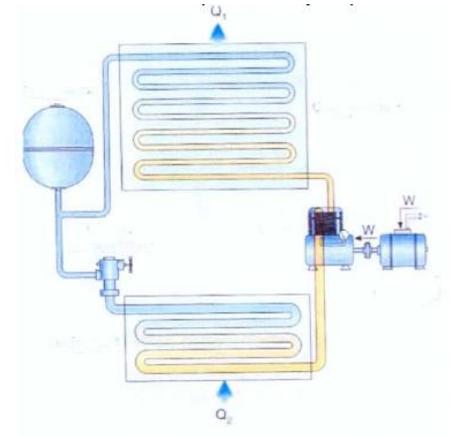
CONTENIDO DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR
JUNIO 2010
PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.
Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Bloque 6. PRINCIPIOS DE MÁQUINAS

2010

1. Compara el motor de explosión de 4 tiempos con el motor Diesel, con sus ventajas e inconvenientes
2. Identifica los componentes y explica el funcionamiento de la siguiente máquina frigorífica:



2011

2012

2013

3. ¿Cuál es el elemento de un circuito frigorífico que realiza la función de refrigerar un ambiente? ¿Cómo se realiza esa función?

2014

4. Compara las ventajas e inconvenientes entre el motor de explosión de 4 y de 2 tiempos. Indica sus aplicaciones.

2015

5. Explica el funcionamiento de un motor de cuatro tiempos de compresión (Diésel), especificando los elementos más importantes y su función.

2016

2017

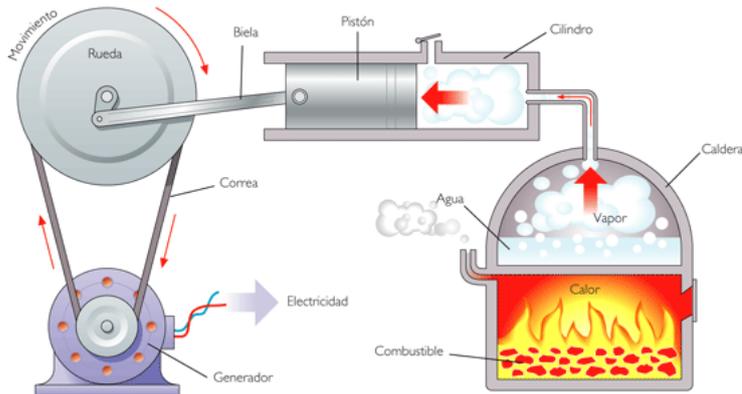
6. Compara las ventajas e inconvenientes entre el motor diésel y el motor gasolina

Bloque 6. PRINCIPIOS DE MÁQUINAS

6.1. Motores térmicos

6.1.1. Introducción.

Son máquinas cuya misión es transformar la energía térmica en energía mecánica que sea directamente utilizable para producir trabajo.



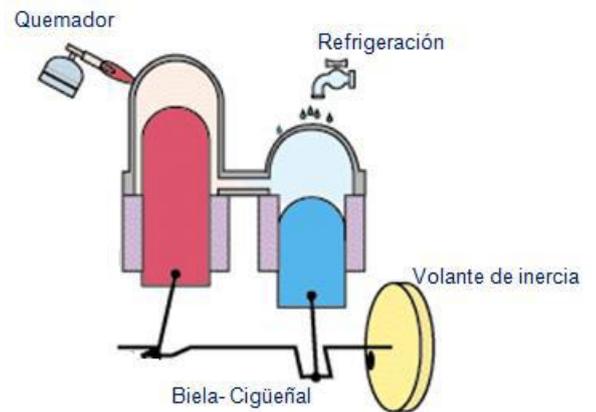
Las fuentes de energía térmica pueden ser: nucleares, solares, combustión de combustibles. En éste último caso se llaman “**motores de combustión**”.

Según el lugar donde se quema el combustible, estos motores se clasifican en:

Motores de combustión externa

la combustión se realiza fuera de la máquina, generalmente para calentar agua que, en forma de vapor, será la que realice el trabajo. Ej: **máquina de vapor**.

Los motores de combustión externa también pueden utilizar gas como fluido de trabajo (aire, H_2 y He) como en el **motor Stirling**. El motor de aire caliente Stirling, utiliza una fuente de calor fija, para calentar aire en su cilindro. Su movimiento obedece a las diferencias de presión de aire, entre la porción más caliente y la fría. El mecanismo central de un motor Stirling consiste de dos pistones/cilindros, uno para disipar calor y desplazar aire caliente hacia la sección fría (viceversa); el otro pistón entrega la fuerza para aplicar par motor al cigüeñal.



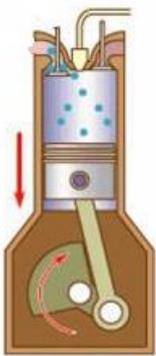
Motores de combustión interna

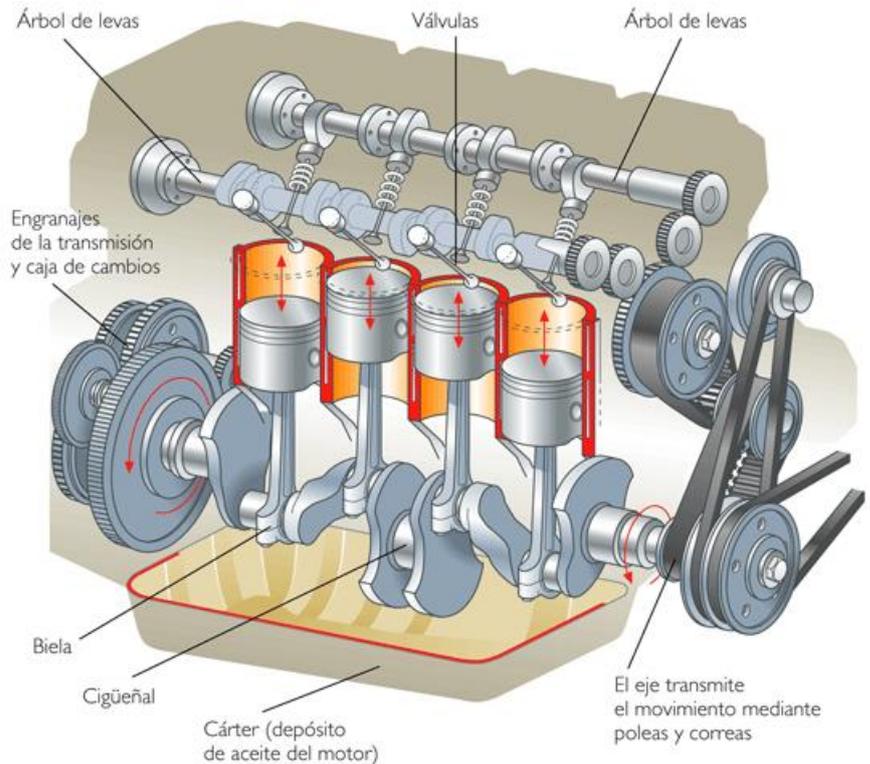
queman el combustible en una cámara interna al propio motor. Los gases generados causan por expansión el movimiento de los mecanismos del motor.

Según la forma en qué se obtiene la energía mecánica, los **motores de combustión interna** se clasifican en:

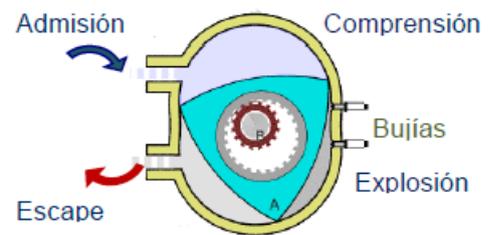
Motores alternativos: en estos motores los gases resultantes de un proceso de combustión empujan un émbolo o pistón, desplazándolo en el interior de un cilindro (movimiento alternativo) y haciendo girar un cigüeñal, obteniendo finalmente un movimiento de rotación.

El árbol de levas al girar y las diferentes levas permiten la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape del cilindro.





Motores rotativos: están formados por un rotor triangular que gira de forma excéntrica en el interior de una cámara, Al girar genera tres espacios o cámaras diferentes, donde ocurren las diferentes etapas



6.1.2. Motor alternativo de combustión interna

Son motores térmicos que se clasifican según el combustible en:

Motores de explosión o motor Otto: gasolina.

La ignición de la mezcla gasolina-aire tiene lugar al producirse una chispa (bujía). Se llaman motores de encendido provocado (**MEP**).

El **carburador** es el dispositivo encargado de realizar la mezcla de aire-combustible.

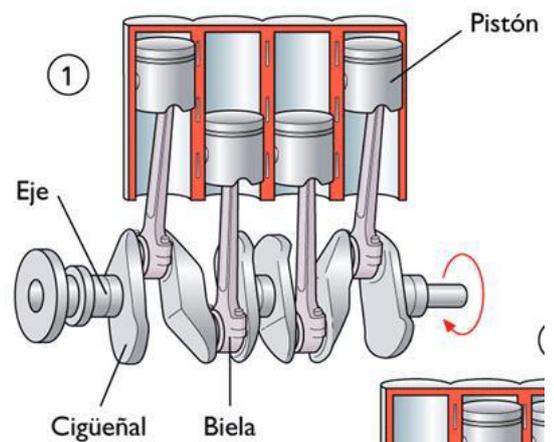
Motores diesel

Son motores de encendido por compresión (**MEC**). La ignición se produce espontáneamente a medida que el combustible es inyectado en la cámara, cuando en esta se ha comprimido el aire a alta presión y temperatura

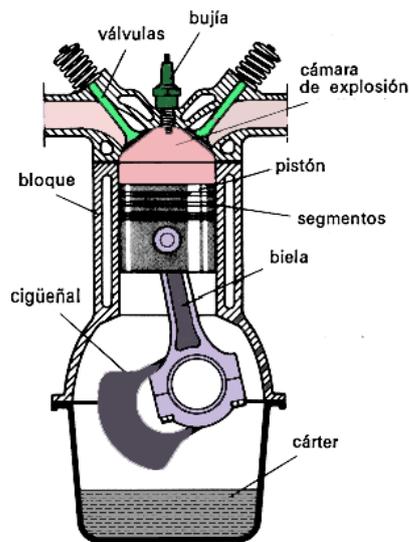
Los motores alternativos están constituidos por 1 ó más cilindros en cuyo interior se desliza de forma alternativa el émbolo o **pistón**. La parte superior se llama **culata** y contiene la cámara de compresión (y en los motores de explosión, la **bujía**). En la parte inferior se encuentra el **cárter** que contiene el aceite lubricante.

El movimiento alternativo del pistón se transmite a la **biela**, y de ésta al **cigüeñal**, produciendo así un movimiento rotatorio que irá a la **caja de cambios, diferencial y ruedas**.

Las formas comunes de disposición de los cilindros son en V y en línea, con un número de cilindros variable en función de la potencia del motor.



Ciclo: el motor realiza un ciclo termodinámico que puede ser de 4 ó de 2 tiempos (4 ó 2 carreras del pistón)



Motor monocilíndrico.

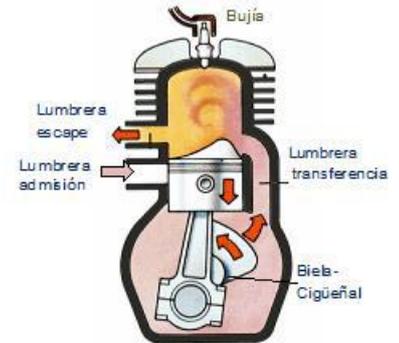
Motor de 4 tiempos: el ciclo termodinámico se completa en cuatro carreras del émbolo y dos vueltas del cigüeñal. En estos motores, la renovación del combustible se controla mediante la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape.

Motor de 2 tiempos: el ciclo termodinámico se completa en dos carreras del émbolo y una vuelta del cigüeñal.

Este motor carece de válvulas y la entrada y salida de gases se realiza a través de las **lumbreras** (orificios situados en el cilindro)

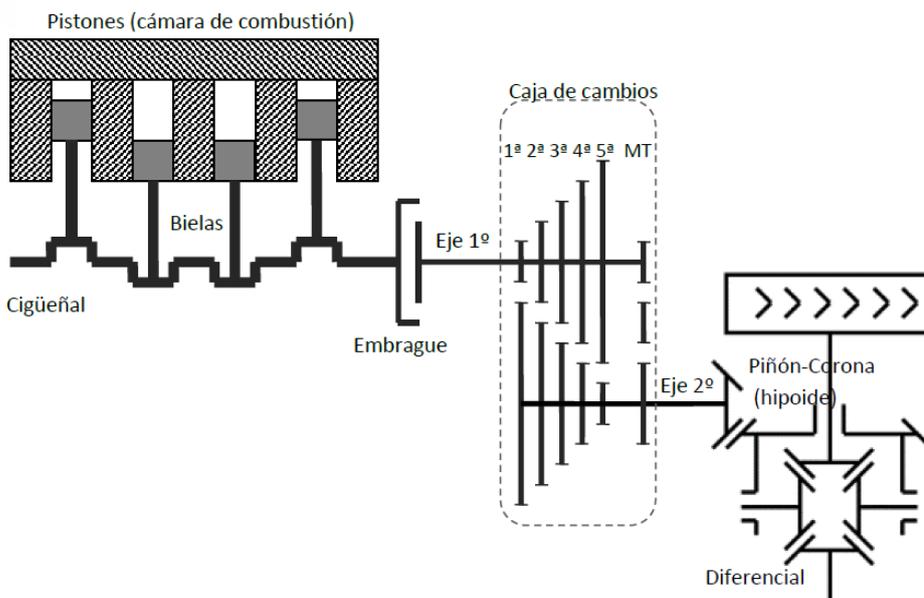
El pistón dependiendo de la posición que ocupa en el cilindro en cada momento abre o cierra el paso de gases a través de las lumbreras.

La lubricación, que en el motor de cuatro tiempos se efectúa mediante el cárter, en el motor de dos tiempos se consigue mezclando aceite con el combustible.



Al ser un motor ligero y económico es muy usado en aplicaciones en que no es necesaria mucha potencia tales como motocicletas, motores fuera borda, motosierras, cortadoras de césped, etc

Esquema de transmisión desde el cigüeñal a las ruedas:



6.1.3. Motor de explosión de cuatro tiempos

Se trata de un motor de encendido provocado (**MEP**), de gasolina que sigue un ciclo termodinámico **Otto**:

El ciclo Otto es un ciclo cerrado, que utiliza una mezcla de aire y gasolina y para su ignición tiene la ayuda de una chispa eléctrica producida por el sistema de encendido (bujía).

Este ciclo consta de 4 etapas o tiempos. **Admisión, compresión, explosión-expansión y escape.** Es un ciclo formado por dos adiabáticas y dos isócoras.

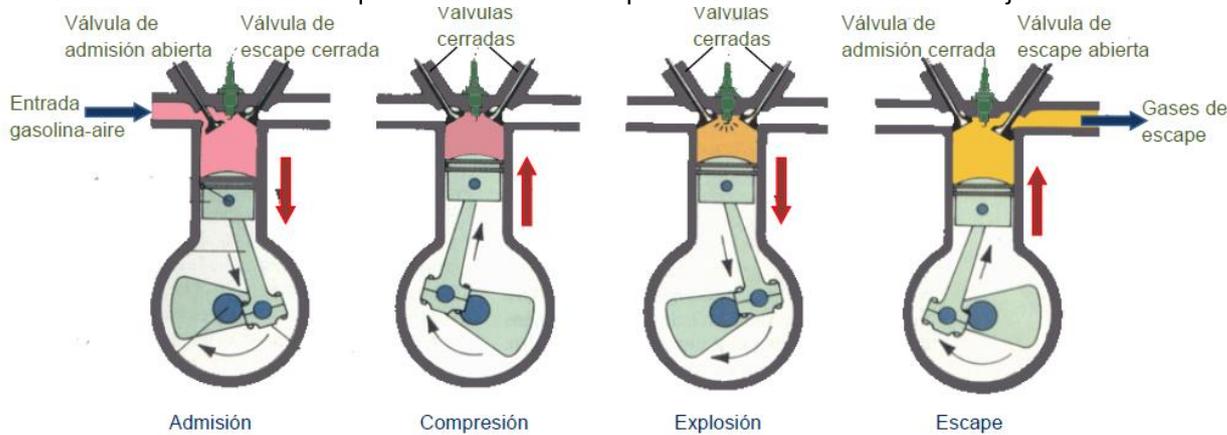
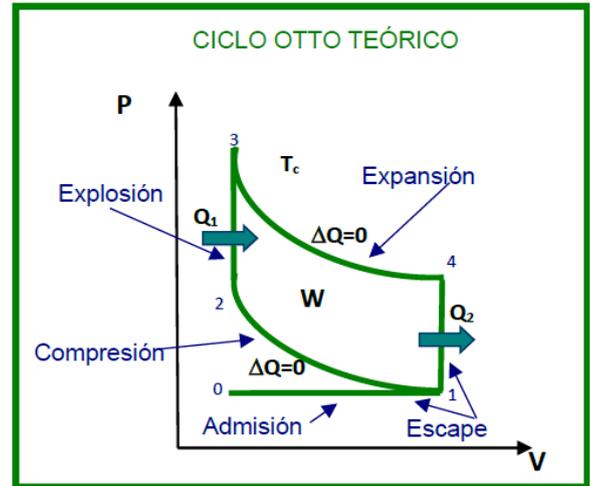
1. **Admisión (01):** el pistón desciende arrastrado por el movimiento del cigüeñal y entra en el cilindro una mezcla aire-combustible a través de la válvula de admisión.
2. **Compresión (12):** el pistón asciende arrastrado también por el movimiento del cigüeñal y comprime el aire y combustible, de forma que aumenta la presión y la temperatura de la mezcla.

3. Explosión-expansión (234): al alcanzar la mezcla la máxima compresión, salta la chispa en la bujía, explosiona la mezcla y baja el pistón. El movimiento del pistón arrastra el cigüeñal, que realiza el **trabajo útil**.

4. Escape (410): se abre la válvula de escape y el pistón sube y expulsa los gases.

La válvula de escape se cierra y la válvula de admisión se abre, con lo que se está en disposición de iniciar un nuevo ciclo.

La diferencia entre la energía aportada Q_1 y la cedida Q_2 , se transforma en energía mecánica. Esta se manifiesta durante la carrera de expansión, que es la única en la que se produce trabajo útil y donde el pistón arrastra al cigüeñal. En el resto de las carreras es el cigüeñal el que arrastra al pistón gracias a la acción del volante de inercia, o bien, como se hace por norma, disponer, como mínimo, cuatro cilindros en un motor, combinando su funcionamiento de tal modo que en todo momento por lo menos uno de ellos trabaje.



6.1.4. Motor diésel de cuatro tiempos

Se trata de un motor de encendido por compresión (**MEC**), de gasoil que sigue un ciclo termodinámico cerrado. Utiliza aire a presión y la inyección de un combustible líquido el cual se inflama por la alta temperatura del aire lograda después de la compresión del aire.

Este ciclo consta de 4 etapas o tiempos: **admisión**, **compresión**, **explosión-expansión** y **escape**. Es un ciclo formado por dos adiabáticas, una isóbara y una isocora:

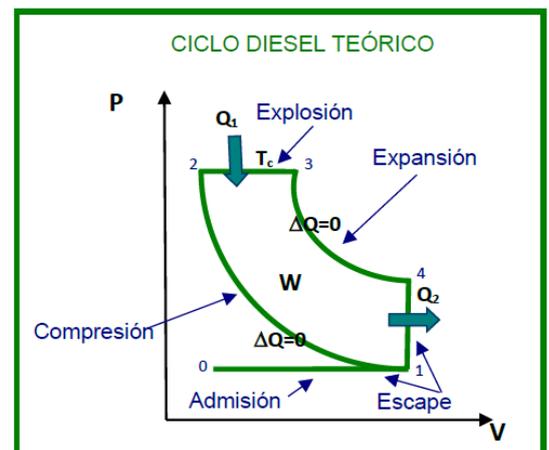
1. Admisión (01): el pistón desciende arrastrado por el movimiento del cigüeñal y entra en el cilindro aire a través de la válvula de admisión.

2. Compresión (12): el pistón asciende arrastrado también por el movimiento del cigüeñal y comprime el aire a una elevada presión (40-50 atm y 600°C).

3. Explosión-expansión (234): al alcanzar el aire la máxima compresión, se introduce el combustible finamente pulverizado mediante bomba inyectora. Al contacto con el aire caliente, el combustible se autoinflama y se produce la combustión. Baja el pistón y el movimiento del pistón arrastra el cigüeñal, que realiza el **trabajo útil**.

4. Escape (410): se abre la válvula de escape y el pistón sube y expulsa los gases.

La válvula de escape se cierra y la válvula de admisión se abre, con lo que se está en disposición de iniciar un nuevo ciclo.



Ventajas e inconvenientes de los motores diesel:

- Mayor rendimiento térmico. En el motor de gasolina el rendimiento está aproximadamente en un 24% y en el motor diesel en el 34%. Hay menos pérdidas en los gases de escape y por tanto menor contaminación.
- Menor consumo (por el mejor aprovechamiento del combustible) y menor coste del combustible.
- Mayor duración de la vida del motor, ya que tienen una mecánica más resistente al desgaste.
- Precio más elevado, por tener mayor coste de construcción.
- Más ruidosos por las fuertes explosiones de la combustión.
- Mayor contaminación por emisión de micro-partículas PM2,5, que al ser tan finas entran fácilmente en los pulmones.

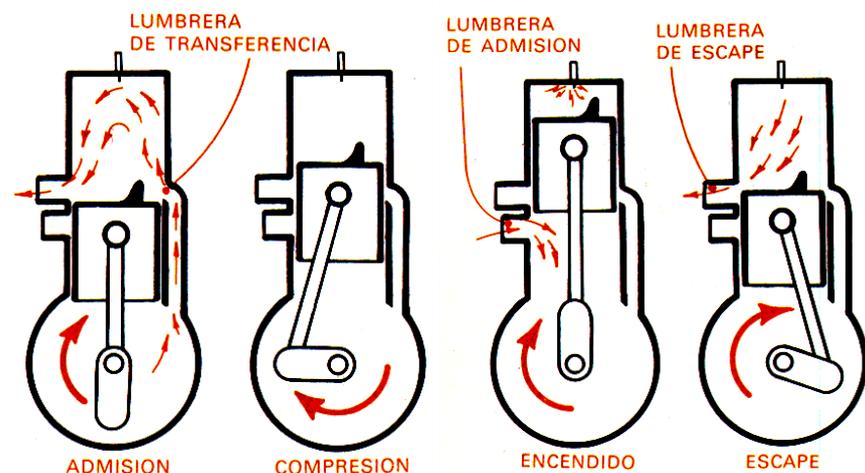
6.1.5. Motor de explosión de dos tiempos:

Los conductos de admisión y escape se llaman **lumbreras de admisión y escape**. Además, hay otra lumbrera que comunica el cárter con el cilindro y que recibe el nombre de **lumbrera de transferencia**. Estas lumbreras quedan abiertas o cerradas por el movimiento del pistón en el interior del cilindro.

El combustible entra en el cárter que actúa como una bomba que aspira el combustible a través de la lumbrera de admisión y lo transfiere al cilindro mediante la lumbrera de transferencia.

El ciclo de funcionamiento de un motor de dos tiempos consta de las mismas cuatro fases que el de cuatro tiempos, sólo que realizadas en dos carreras del pistón y una sólo vuelta del cigüeñal. Las dos etapas son:

1. Admisión – compresión (012): el pistón asciende arrastrado por el cigüeñal y en este movimiento comprime la mezcla (MEP) o el combustible (MEC) que se encuentra en el cilindro. A la vez, descubre la lumbrera de admisión, para que una cantidad nueva de combustible entre en el cárter.



2. Explosión - expansión – escape (2340): al llegar el pistón arriba se produce la combustión y el pistón desciende. Se abre la lumbrera de escape y los gases salen al exterior. También se abre la lumbrera de transferencia y el combustible procedente del cárter entra en el cilindro y desaloja al resto de gases.

Ventajas e inconvenientes de los motores de dos tiempos:

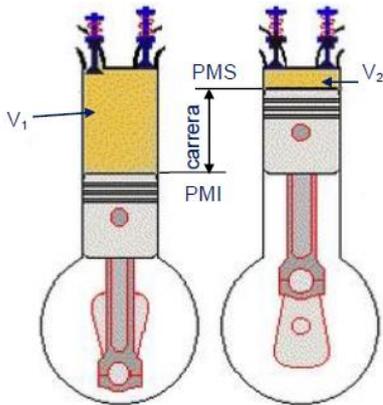
- Sencillez de construcción, pues carece de árbol de levas y de la correspondiente correa de distribución.
- No tiene válvulas (sujetas a gran

desgaste).

- Mayor potencia, ya que el motor realiza trabajo útil en cada vuelta del cigüeñal (el de cuatro tiempos lo realiza cada dos vueltas).
- Menor rendimiento mecánico.
- Mayor temperatura de funcionamiento, ya que la combustión de la mezcla se produce con una frecuencia superior. Esto también produce un mayor desgaste.
- Mayores niveles de contaminación generados por la combustión de los aditivos de la mezcla.

6.1.6. Potencia y rendimiento de un motor

La **relación de compresión** nos dice cuántas veces comprimes la mezcla aire-combustible en las cámaras de combustión. En un motor de gasolina la **rc** es de 10:1 y en un motor diesel es de 25:1 aproximadamente.



$$RC = V_1 / V_2$$

V_1 = volumen del cilindro cuando el pistón se encuentra en el punto inferior de su recorrido (PMI)

V_2 = volumen del cilindro cuando el pistón se encuentra en el punto superior de su recorrido (PMS), es el **volumen de la cámara de combustión**

La **carrera del pistón** es su desplazamiento en el interior del cilindro (**c**)

La **cilindrada** es el volumen barrido por el pistón en el interior del cilindro. Y se calcula como la superficie del cilindro por la carrera. Suele medirse en cm³ o cc.

$$\text{Cilindrada (un cilindro)} = \pi r^2 \cdot c = V_1 - V_2$$

$$N = n^{\circ} \text{ de cilindros}$$

$$\text{Cilindrada motor} = N \cdot \pi r^2 \cdot c$$

r = radio del cilindro

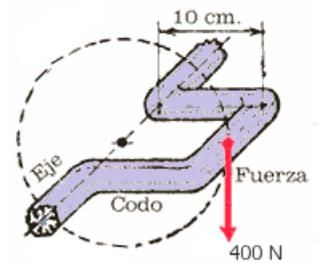
c = carrera

De la cilindrada depende la fuerza de cada explosión en el interior del cilindro. Y la fuerza lineal que ejerce cada pistón se transforma en el cigüeñal en fuerza de rotación o **par motor** ($C = F \cdot r$, la medida del codo del cigüeñal es fundamental)

La **potencia** de un motor se obtiene multiplicando su par motor por las revoluciones a las que se desarrolla.

$$P = \frac{C \cdot \theta}{t} = C \cdot n$$

Un motor, al estar acoplado a un cambio de marchas, varía su par, pero la potencia se mantiene constante desde la entrada a la salida. Dicho de otra forma, los engranajes transmiten la potencia, pero varían el par y la velocidad de giro, manteniendo su potencia constante



6.1.7. Sobrealimentación. Motor turbo:

La necesidad de aumentar la potencia de un coche, sin tener que aumentar la cilindrada, hace necesario una **sobrealimentación de combustible**.

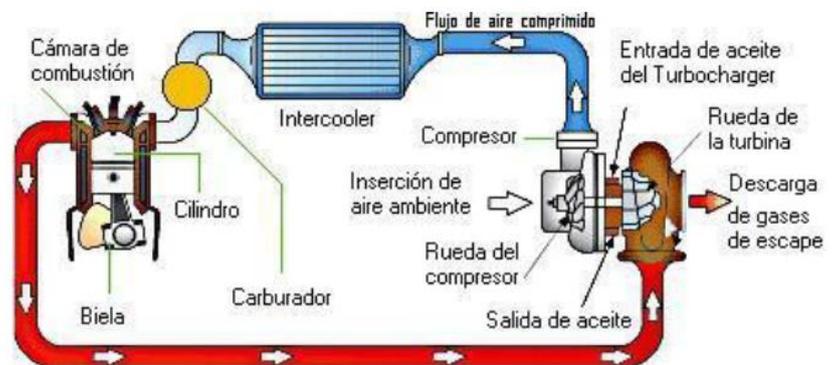
Aumentar la potencia depende de la cantidad de combustible quemado (energía) y del número de revoluciones. Pero tanto en motores Diesel como en los de gasolina, por mucho que aumentemos el combustible que hacemos llegar al interior de la cámara de combustión, no conseguimos aumentar su potencia si este combustible no encuentra aire suficiente para quemarse. Así pues, solo conseguiremos aumentar la potencia, sin variar la cilindrada ni el régimen del motor, si conseguimos colocar en el interior del cilindro un volumen de aire (motores Diesel) o de mezcla (aire y gasolina para los motores de gasolina) mayor que la que hacemos entrar en una "aspiración normal".

El aire se introduce comprimido a alta presión.

Para ello se intercala en el circuito de entrada un compresor, accionado por una turbina movida por los gases de escape. Este dispositivo recibe el nombre de **turbocompresor**.

A la salida del compresor los gases salen a elevada presión y temperatura. Por esto, a la salida del compresor se instala un intercambiador de calor que enfría los gases antes de que penetren en el motor, a este dispositivo se le llama "**intercooler**".

El intercooler es un radiador que es enfriado por el aire que incide sobre el coche en su marcha normal



6.1.8. Coches híbridos

Son los que combinan un motor de combustión con uno o más motores eléctricos y una batería adicional que se encarga de almacenar la electricidad. Hay varios tipos de híbridos en el mercado:

Coches híbridos que combinan un motor de combustión asociado a un motor eléctrico (EV). La misión del motor eléctrico es apoyar al de combustión para reducir los consumos y emisiones. Estos modelos son capaces de almacenar en la batería adicional la electricidad generada en el frenado y deceleraciones. Este tipo de híbridos pueden funcionar en modo 100% eléctrico en momentos específicos, como por ejemplo en la salida de un garaje, o en algunos tramos de ciudad siempre que no se supere cierta velocidad, que suele rondar los 40-60 km/h. Apenas tienen autonomía en modo eléctrico (EV) y son los denominados híbridos convencionales.

Coches híbridos enchufables o híbridos plug-in (PHEV): se caracterizan porque puede cargar su batería a través de una fuente de energía externa (la red eléctrica). Pueden recorrer entre 40 - 60 Km en modo eléctrico.

Coches híbridos gas - eléctricos: utilizan en lugar de gasolina o gasóleo, **gas natural** (GLP = gas licuado del petróleo, generalmente propano y butano) o **gas natural comprimido** (GNC). El gas reduce la intensidad de las explosiones, reduce la vibración, la sonoridad y la contaminación además es más barato que la gasolina o gasóleo. Los inconvenientes de usar GNC en un coche híbrido es que hay que sacrificar espacio para el depósito de gas, y que la infraestructura de repostaje es menor.

6.2. Motores eléctricos; tipos y aplicaciones.

6.2.1. Clasificación de las máquinas eléctricas

Se denomina **máquina eléctrica** a todo dispositivo capaz de generar, transformar o aprovechar la energía eléctrica. Según esto podemos clasificar las máquinas eléctricas en tres grandes grupos. **Generadores, transformadores y motores.**

- **Generadores:** son máquinas eléctricas capaces de generar energía eléctrica a partir de energía mecánica. Los generadores de corriente continua, son los **dinamos**. Los generadores de corriente alterna, son los **alternadores** y se encuentran en las centrales eléctricas.
- **Transformadores:** son máquinas eléctricas que transforman la corriente eléctrica que reciben en corriente eléctrica de diferentes características (voltaje, intensidad).
- **Motores:** son máquinas eléctricas que aprovechan la energía eléctrica que reciben y la transforman en energía mecánica. Se clasifican según la corriente de funcionamiento en:
 - **Motores de corriente continua**
 - **Motores de corriente alterna:** monofásicos y trifásicos
 - **Motores universales:** funcionan con cualquier tipo de corriente (CC ó CA monofásica).

6.2.2. Fundamentos magnéticos y eléctricos:

Electroimán: un núcleo de hierro o acero puede adquirir propiedades magnéticas (imantarse) cuando lo rodeamos por una bobina por la que hacemos circular una corriente eléctrica. Se crea un campo magnético.

Fuerza electromagnética: cualquier conductor recorrido por una corriente y que se encuentre bajo la acción de un campo magnético, se ve sometido a una fuerza electromagnética que es perpendicular al campo magnético y a la corriente que circula por él. El motor (rotor) lleva varios conductores repartidos circularmente por su periferia. La fuerza electromagnética será capaz de desarrollar un **par motor** o momento de giro, y hacer girar un eje.

Fuerza electromotriz: cuando un conductor se mueve en un campo magnético cortando las líneas de fuerza del campo, se genera una diferencia de potencial o tensión en sus extremos, es decir, se crea una fuerza electromotriz inducida E (fem).

En los motores esta fem que se produce, se opone a la causa que la genera y por eso se le llama **fuerza contraelectromotriz E'** . Esta fuerza es la diferencia de potencial que tiene lugar en el inducido del motor (rotor). Será la que nos proporcione la potencia útil.

Potencia: La potencia absorbida será: $P_{ab} = U \cdot I$ La potencia útil será: $P_u = E' \cdot I = C \cdot n$

6.2.3. Constitución y clasificación de los motores

Desde el punto de vista mecánico:

- **Estator:** parte fija
- **Rotor:** parte giratoria

Son electroimanes: núcleos arrollados por devanados o bobinados

- **Entrehierro:** espacio de aire entre el estator y el rotor.

Desde el punto de vista electromagnético:

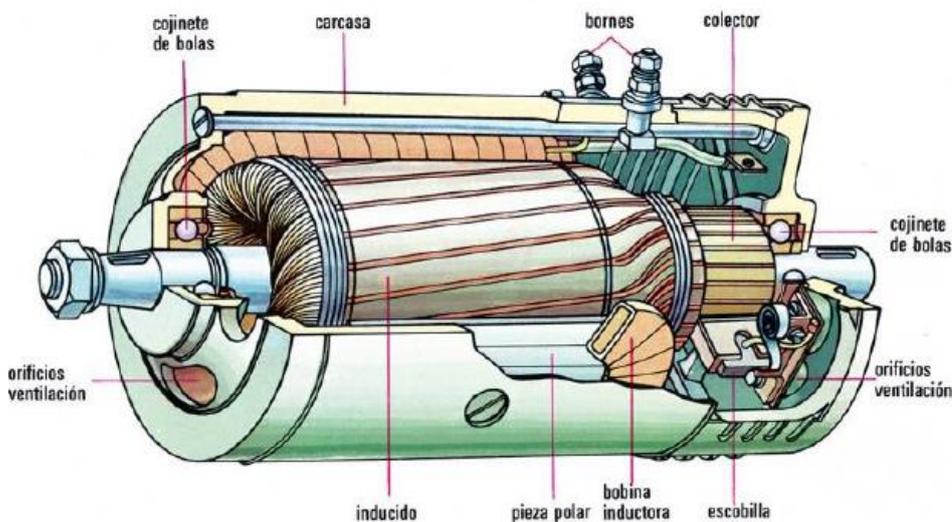
- Dos circuitos magnéticos (inductor e inducido)
- Dos circuitos eléctricos (inductor e inducido)

Desde el punto de vista del funcionamiento:

- **Arranque:** puesta en marcha
- **Aceleración:** espacio entre la puesta en marcha y hasta alcanzar la velocidad de funcionamiento.
- **Marcha en régimen:** velocidad de funcionamiento o nominal.

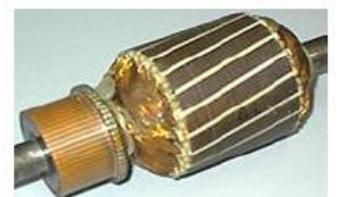
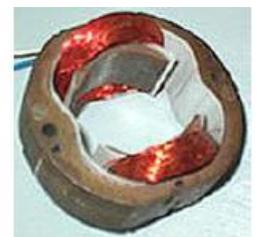
6.2.4. Motores de cc (corriente continua)

Su constitución y funcionamiento se basa en la creación de una **fuerza electromagnética F** y una **fuerza electromotriz E'**. Están compuestos por un **inductor** y un **inducido**, alojados en el estator y rotor, respectivamente.



▪ **Inductor: (o excitado)**, su misión es crear el campo magnético y se encuentra alojado en el estator. Está formado por unas bobinas (hilo de cobre) alrededor de los polos de un electroimán. Los polos van sujetos a la carcasa. También puede estar constituido por imanes permanentes. El número de bobinas depende del tipo de motor

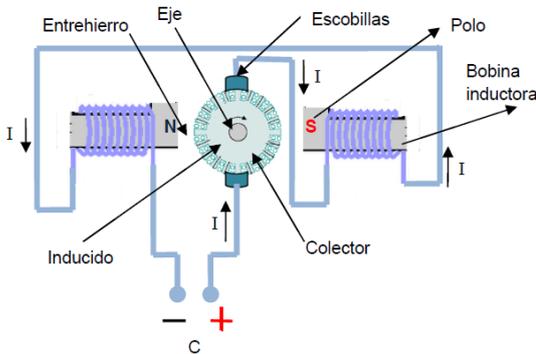
▪ **Inducido:** alojado en el rotor. Consta de unas bobinas que van arrolladas sobre las ranuras de un núcleo de hierro.



Los extremos de las bobinas se sueldan a una serie de láminas de cobre, llamadas **delgas**, que forman el **colector**. El conjunto se monta sobre un eje.

Además, el motor dispone de **escobillas** (tacos de grafito), montadas sobre **portaescobillas**. Estos dispositivos están en contacto permanente con el colector y suministran la corriente eléctrica a las bobinas inducidas.

6.2.4.1. FUNCIONAMIENTO

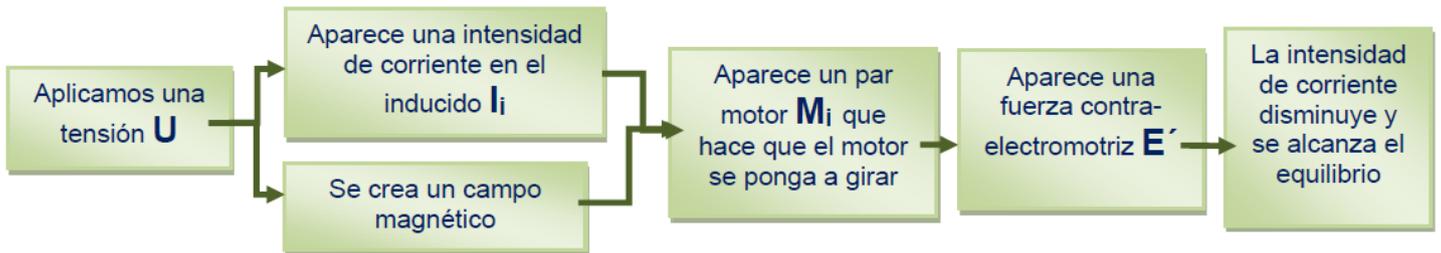


Vamos a tomar como ejemplo un motor de corriente continua, con el inductor y el inducido colocados en **serie**.

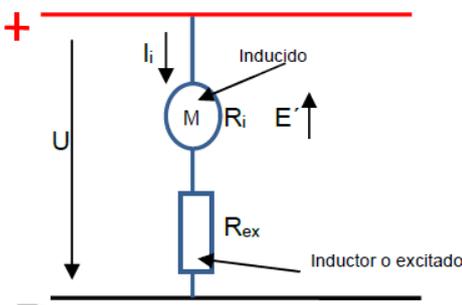
Al conectar el motor a la fuente de alimentación, la corriente eléctrica circula por las bobinas inductoras generando un electroimán y un campo magnético.

Esta corriente también circula por las bobinas inducidas a través de las escobillas y colector, generando también un electroimán y un campo magnético.

La interacción de los campos magnéticos provoca fuerzas que actúan sobre las bobinas inducidas, las obligan a girar y con ellas girará todo el rotor.



Representación esquemática:



Fórmulas

Aplicando la ley de Ohm:

$$U - E' = R_T \cdot I$$

$$U - E' = (R_i + R_{ex}) \cdot I_i$$

U = tensión en bornes del motor (V)

E' = fuerza contraelectromotriz (V)

R_i = resistencia del inducido (Ω)

R_{ex} = resistencia del inductor (Ω)

I_i = intensidad (A)

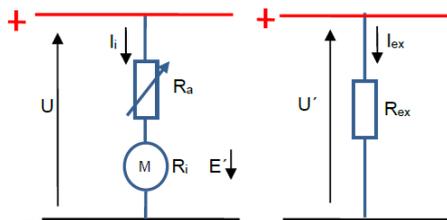
6.2.4.2. TIPOS DE MOTORES DE CC

Se clasifican según la forma de conectar las bobinas del inductor y del inducido entre sí.

- Motor de excitación independiente
- Motor de excitación derivación o shunt
- Motor de excitación en serie
- Motor de imán permanente

Motor de excitación independiente

En el arranque la velocidad inicial es cero y por consiguiente, al no girar el rotor, la fuerza contraelectromotriz $E' = 0$. Esto supone que la intensidad en el momento de arranque pueda alcanzar valores muy altos. Para disminuir esta intensidad inicial, se coloca una resistencia variable o reóstato R_a que varía con la velocidad (aumenta su valor cuando la velocidad es muy pequeña, y va desapareciendo al aumentar la velocidad del motor)



Las bobinas del inductor y del inducido se conectan a fuentes externas independientes.

Motor de excitación derivación o shunt

Las bobinas del inductor y del inducido se conectan en paralelo.

Motor de excitación en serie

Las bobinas del inductor y del inducido se conectan en serie.

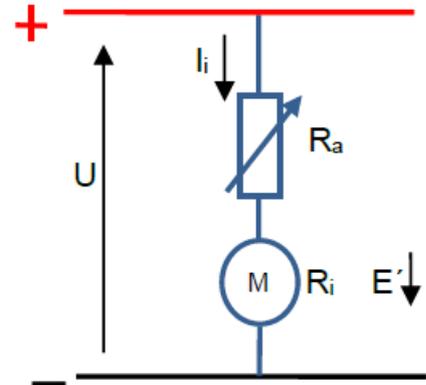
Motor de imán permanente

Son motores en los que el bobinado inductor está compuesto por imanes permanentes.

El rotor y su bobinado es como el de cualquier motor de cc

Son motores que proporcionan poco par motor.

Se suelen utilizar en robótica, domótica y servomotores



6.2.4.3. POTENCIA Y PÉRDIDAS DE POTENCIA

▪ Potencia absorbida:

La potencia absorbida de la red es : $P_{ab} = U \cdot I$

▪ Potencia útil:

La potencia útil del eje del motor es : $P_u = E' \cdot I$

$$P_{ab} = P_u + P_p$$

$$\text{Pérdidas de potencia} = P_p = P_{Cui} + P_{Cuex} + P_{Fe} + P_m$$

▪ Pérdidas de potencia:

Pérdidas en el cobre del devanado inducido y del devanado inductor: son pérdidas debidas al calentamiento o efecto Joule

$$P_{Cui} = R_i \cdot I_i^2$$

$$P_{Cuex} = R_{ex} \cdot I_{ex}^2$$

Pérdidas en el hierro: son pérdidas debidas a la histéresis magnética. Se suelen despreciar en los cálculos.

$$P_{Fe}$$

Pérdidas mecánicas: son pérdidas debidas al rozamiento en los puntos de unión de las partes móviles de la máquina. Se suelen despreciar en los cálculos.

$$P_m$$

6.2.4.4. RENDIMIENTO

Parte de la energía que se aporta al motor se pierde.

$$\eta = P_{\text{útil}} / P_{\text{absorbida}}$$

6.2.4.5. APLICACIONES

El motor de continua tiene un elevado par de arranque y su velocidad se regula fácilmente por medios eléctricos o electrónicos, porque para ello es necesario solamente regular la tensión o la corriente.

Pero es poco robusto y se desgasta con facilidad. No es adecuado frente a ambientes hostiles (humedad, polvo, gases inflamables).

Ejemplos:

- Motor que hace girar el CD del ordenador
- Motor de trenes y tranvías
- Motor de un brazo de robot
- Motor de un coche eléctrico
- Ventilador del procesador del ordenador
- Elevadores

Las tensiones de trabajo varían desde 1 V a 1000 V

6.2.5. Motores de corriente alterna

6.2.5.1. La corriente alterna (C.A.)

La corriente alterna es una corriente eléctrica en la que el sentido de circulación de los electrones y la cantidad de electrones varían cíclicamente.

La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo (hertzios) posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente continua.

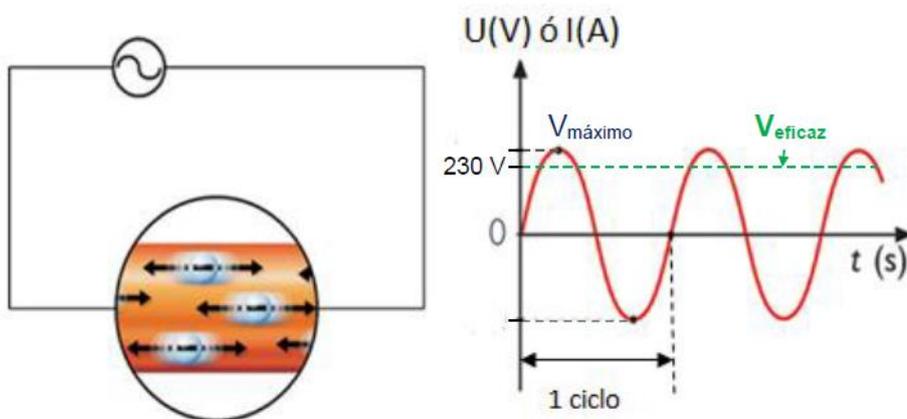
Como la tensión varía constantemente se coge una tensión de referencia llamada valor eficaz. Este valor es el valor que debería tener en corriente continua para que produjera el mismo efecto sobre un receptor en corriente alterna.

En Europa la corriente alterna que llega a los hogares es de 230 V y tiene una frecuencia de 50 Hz.

La forma más común de generar corriente alterna es empleando grandes generadores o alternadores ubicados en plantas termoeléctricas, hidroeléctricas o centrales atómicas.

La corriente alterna se representa con una onda senoidal.

f = frecuencia (ciclos/s = Hertzio Hz)



f = frecuencia (ciclos/s = Hertzio Hz)

Ventajas de la corriente alterna

- Entre algunas de las ventajas de la corriente alterna, comparada con la corriente continua, tenemos las siguientes:
- Se transporta a grandes distancias con poca pérdida de energía.
- Al incrementar su frecuencia por medios electrónicos en miles o millones de ciclos por segundo (frecuencias de radio) es posible transmitir voz, imagen, sonido y órdenes de control a grandes distancias, de forma inalámbrica.
- Los motores y generadores de corriente alterna son estructuralmente más sencillos y fáciles de mantener que los de corriente continua.

Sistemas más empleados de CA:

Los sistemas más empleados para transporte y uso de la CA son:

Sistema monofásico.

En ese sistema se emplea una sola fase de corriente alterna y un neutro, obteniéndose tensiones de 230 V de valor eficaz y 50 Hz de frecuencia..

Sistema trifásico.

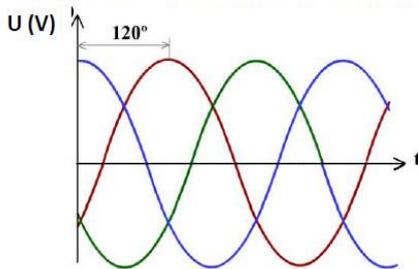
Sistema formado por un neutro y tres fases de corrientes alterna, de igual frecuencia y valor eficaz, desfasadas entre si 120 grados.

Esto permite tensiones de 230 V (entre fase y neutro) y de 400 V (entre fases). Y 50 Hz de frecuencia

La utilización de electricidad en forma trifásica es común en industrias donde muchas de las máquinas funcionan con motores para esta tensión.

Las corrientes trifásicas se generan mediante alternadores dotados de tres bobinas o grupos de bobinas, enrolladas sobre tres sistemas de piezas polares equidistantes entre sí.

Variación de la tensión en la corriente alterna trifásica



Los colores que según la normativa se emplean en los cables son:

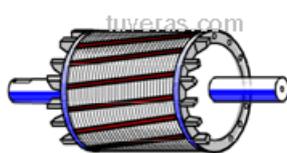
Fases		R S T	Negro, gris o marrón
Neutro		N	azul claro
Toma tierra		TT	rayas verde/amarilla

POTENCIA EN CA:

La potencia total suministrada por el generador no siempre es la consumida por el circuito. Una parte de la potencia se utiliza para crear campos eléctricos y magnéticos en las máquinas, pero no se consume. Sin embargo, la fuente debe proveerla para el funcionamiento del circuito.

	MONOFÁSICA	TRIFÁSICA
Potencia activa:	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = S \cos \varphi$ (W)	$P = 3 U_f \cdot I_f \cdot \cos \varphi = S \cos \varphi$ (W)
Potencia reactiva:	$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = S \sin \varphi$ (VAr)	$Q = 3 U_f \cdot I_f \cdot \sin \varphi = S \sin \varphi$ (VAr)
Potencia aparente:	$S = U \cdot I$ (VA)	$S = 3 U_f \cdot I_f$ (VA)
Factor de potencia	$= \cos \varphi$	

6.2.5.2. Motores de CA trifásicos



Se utilizan en la mayor parte de máquinas industriales.

Están constituidas por el estator, el rotor y el entrehierro.

La separación de aire entre el estator y el rotor se llama entrehierro

Estator: parte fija formada por una corona de chapas ferromagnéticas aisladas provistas de ranuras, donde se introducen 3 bobinas

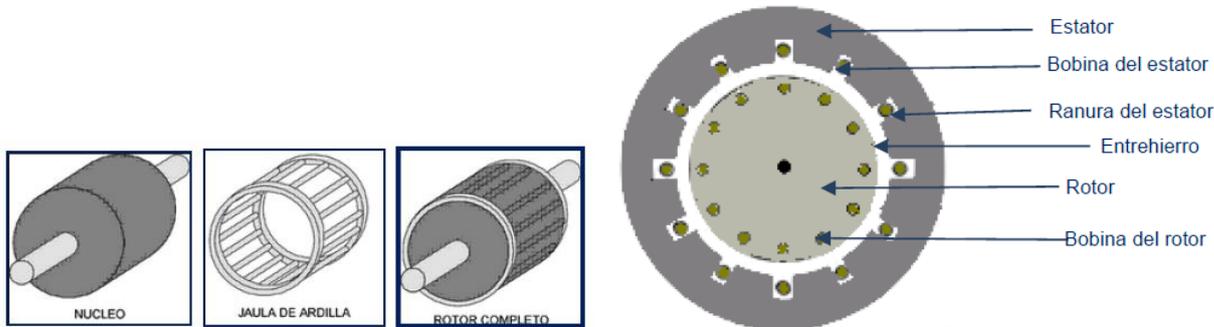
inductoras, cuyos extremos van conectados a la red. Es la parte encargada de crear el campo

magnético.

Rotor: parte móvil situada en el interior del estator, formado por chapas ferromagnéticas aisladas y ranuradas exteriormente. El bobinado del rotor puede estar de dos formas:

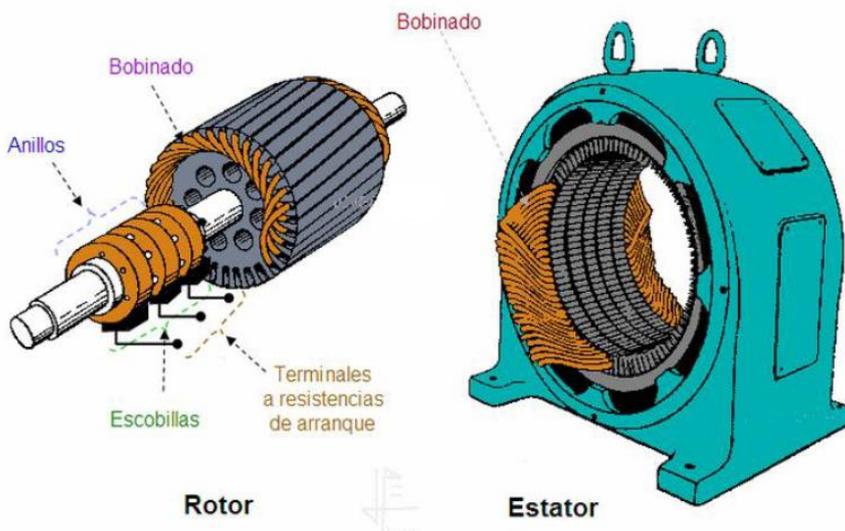
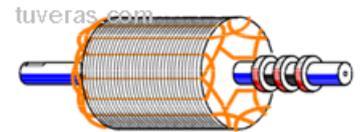
Rotor de jaula de ardilla: en las ranuras se encuentran los bobinados del inducido cuyos extremos se unen entre sí en cortocircuito. Por tanto, no hay posibilidad de conectar el devanado del rotor con el exterior.

El rotor va montado sobre un eje



Rotor bobinado: los devanados del rotor van distribuidos en la periferia y sus extremos están conectados a anillos colectores montados sobre el mismo eje, sobre los que se deslizan unas escobillas que permiten conectar la bobina a un circuito exterior..

Estator y rotor, tienen el mismo número de pares de polos



CLASIFICACIÓN DE MOTORES DE C.A.:

Síncronos: son aquellas en las que la velocidad de giro del rotor es la misma que la velocidad de giro del campo magnético. Son poco utilizadas, empleándose solo en aplicaciones muy específicas.

Asíncronos o de inducción: en las que la velocidad de giro del rotor es inferior a la de rotación de campo magnético. La amplia mayoría de los motores empleados son asíncronos trifásicos debido a su sencillez, rendimiento y robustez, además pueden ser empleados en instalaciones monofásicas mediante la conexión de un condensador.

CONEXIÓN Y ARRANQUE DEL MOTOR:

Para arrancar el motor hay que conectar entre sí las tres bobinas inductoras del estator, y efectuar la conexión a la red.

La conexión puede ser con arranque directo en estrella o en triángulo.

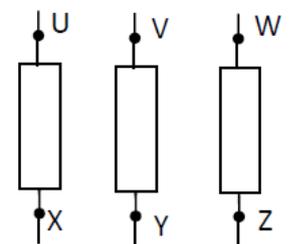
Al principio o fin de cada bobina se le llama con las letras U, V, W. Y al final con X, Y, Z.

Tensión de línea: Es la diferencia de potencial que existe entre dos conductores de línea o entre fases. (UL)

Tensión de fase: Es la diferencia de potencial que existe en cada uno de los bobinados o de las ramas monofásicas de un sistema trifásico. (Uf)

Intensidad de línea: Es la que circula por cada uno de los conductores de línea o de fase de la red eléctrica. (IL)

Intensidad de fase: Es la que circula por cada uno de los bobinados o de las ramas monofásicas de un sistema trifásico. (If)



POTENCIA Y PÉRDIDAS DE POTENCIA:

Potencia absorbida:

La potencia absorbida de la red es : $P_{ab} = 3 U \cdot I \cdot \cos \phi$

Potencia útil:

La potencia útil del eje del motor es : $P_u = P_{ab} - \text{pérdidas}$
 pérdidas = $P_{Cui} - P_{Cuex} - P_{Fe} - P_m$

Pérdidas en el cobre: debidas al efecto Joule por calentamiento

En los conductores del estator: $P_{Cuex} = 3 \cdot R_{ex} \cdot (I_{ex})^2$

En los conductores del rotor: $P_{Cui} = 3 \cdot R_i \cdot (I_i)^2$

Pérdidas en el hierro: P_{Fe} debidas a las pérdidas por corrientes de Foucault.**Pérdidas mecánicas:** P_m **RENDIMIENTO:**

Parte de la energía que se aporta al motor se pierde.

$$\eta = P_u / P_{ab}$$

APLICACIONES:

- Son sencillos y robustos
- Pueden arrancar a plena carga (elevado par motor)
- Buen rendimiento
- Se usan en instalaciones industriales de gran potencia. Se utilizan en sistemas de elevación, como ascensores o montacargas; de transporte, como las cintas transportadoras; en sistemas de ventilación y climatización, como las unidades de tratamiento del aire; en las bombas y los compresores; en trenes de alta velocidad.

6.2.5.3. Motores de CA monofásicos

Se utilizan para aplicaciones de muy baja potencia (de hasta 1CV), electrodomésticos y pequeñas máquinas-herramientas.

Este tipo de motor es similar al trifásico con rotor de jaula de ardilla, con la diferencia que su estator está constituido por una sola bobina por lo que el campo magnético que se produce no es giratorio. Esto hace que no sean capaces de ponerse en funcionamiento solos, necesitando un bobinado auxiliar para empezar a girar.

Para invertir el sentido de giro únicamente es necesario invertir las terminales del devanado auxiliar de arranque, esto se puede realizar manualmente o con relés conmutadores

**6.2.5.4. Motores universales**

Pueden conectarse a CC o CA monofásica. Su constitución es similar a un motor serie de CC.

Tienen elevado par de arranque, por lo que pueden conectarse a plena carga.

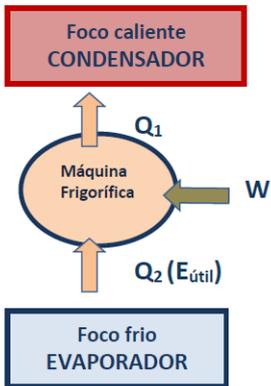
Su velocidad de giro se adapta a la carga.

Se utilizan en pequeñas máquinas-herramientas (taladros portátiles, etc.) y en electrodomésticos de tamaño medio.

Una variante de este tipo de motores es el motor universal con imán permanente. En lugar de bobinas inductoras lleva un imán permanente que es el encargado de crear el campo magnético necesario.

**6.3. Máquina frigorífica y bomba de calor****6.3.1. Máquina frigorífica**

Máquina frigorífica es el dispositivo capaz de hacer descender la temperatura de un determinado objeto o lugar para hacerla inferior a la de su entorno.



La máquina frigorífica toma una cantidad de calor Q_2 de un foco frío denominado “**evaporador**” y cede una cantidad de calor Q_1 a un foco caliente llamado “**condensador**”.

Para que este proceso tenga lugar es necesario suministrar una cierta cantidad de energía W . La energía mecánica necesaria puede ser obtenida a partir de un motor eléctrico o compresor. La transferencia de calor se realiza mediante un **fluido frigorígeno**, que en distintas partes de la máquina sufre transformaciones de presión, temperatura y de cambio de fase (líquida o gaseosa); y que es puesto en contacto térmico con los recintos para absorber calor de unas zonas y transferirlo a otras..

Los fluidos frigorígenos son sustancias que cambian de estado por condensación o evaporación, a presiones y temperaturas determinadas.

- Evaporación: paso de líquido a gaseoso (con suministro de calor).
- Condensación o licuefacción: paso de gaseoso a líquido (enfriando, sustrayendo calor)

Los fluidos frigorígenos no deben ser tóxicos, ni fácilmente inflamables.

Cálculo de la eficiencia o rendimiento:

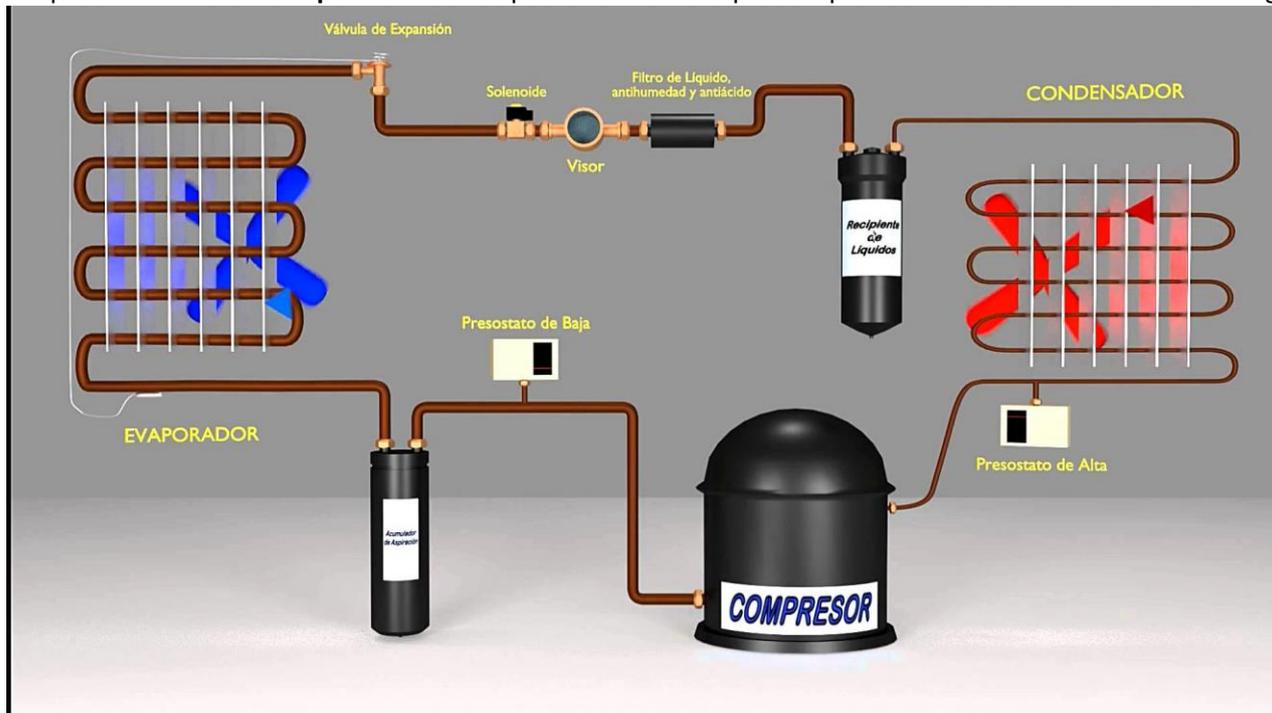
Cálculo de la eficiencia o rendimiento:

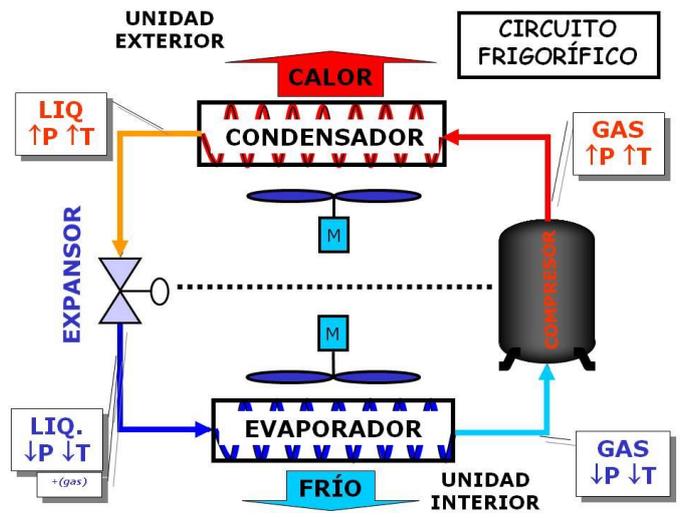
$$\varepsilon = \eta = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{absorbida}}} = \frac{Q_2}{W} = \frac{Q_2}{Q_1 - Q_2} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

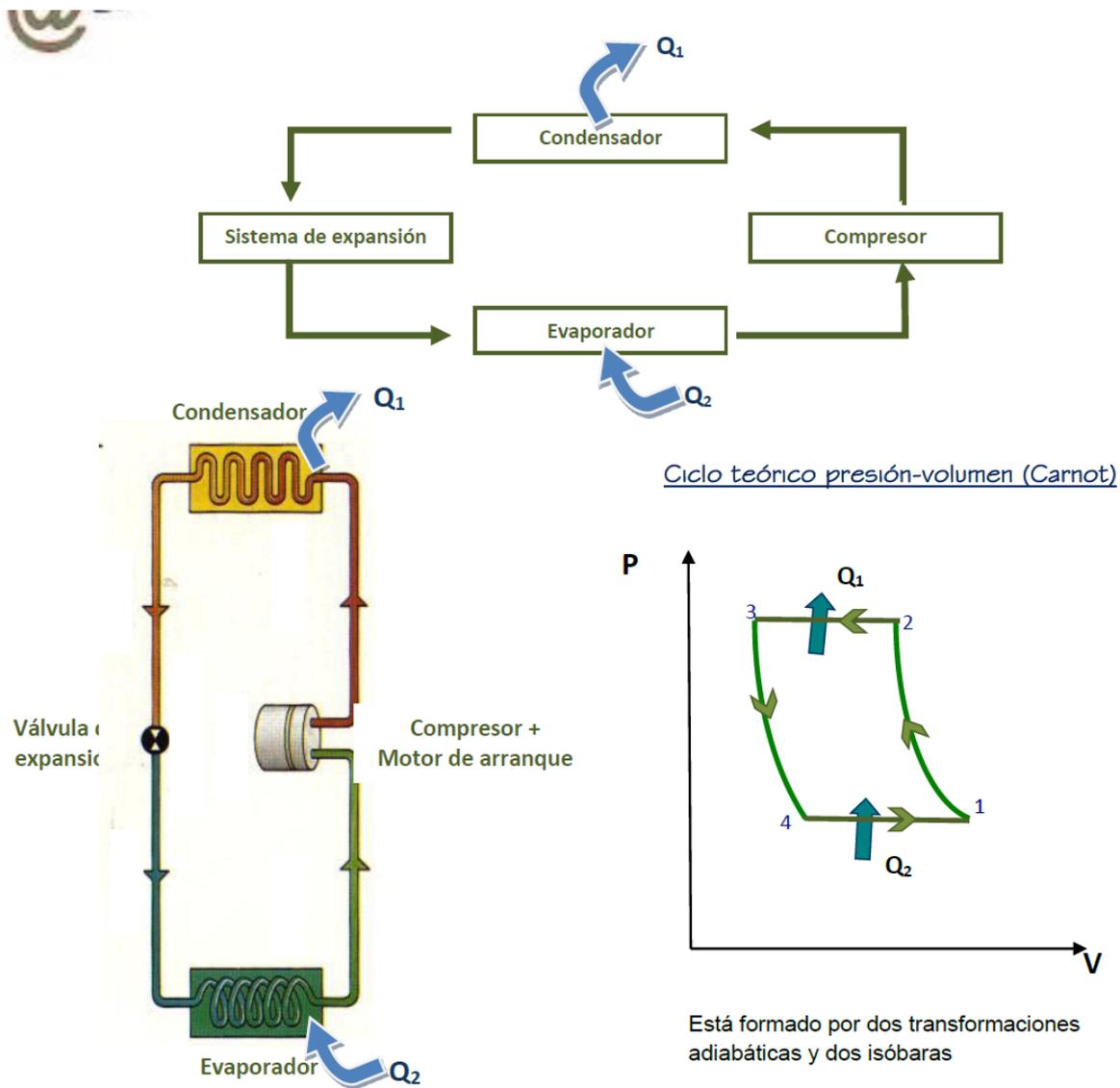
Constitución y funcionamiento:

Las máquinas frigoríficas más extendidas son las de compresión y están constituidas por cuatro elementos básicos: **compresor, condensador, sistema de expansión y evaporador**.

El **evaporador** absorbe el calor del recinto que queremos enfriar, el **compresor** aumenta la presión del refrigerante para facilitar su condensación y posibilitar la circulación del fluido. En el **condensador** el fluido cambia de fase pasando de gas a líquido. La **válvula de expansión** reduce posteriormente la presión provocando el enfriamiento del refrigerante.





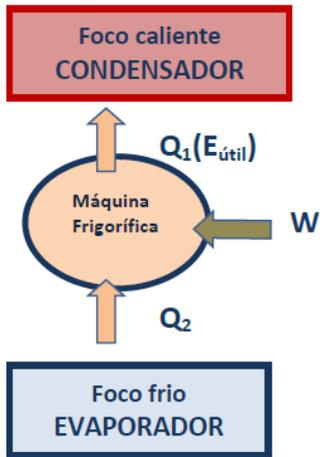


Está formado por dos transformaciones adiabáticas y dos isóbaras

- 1 2 : **Compresor:** comprime el fluido frigorígeno que le llega en estado de vapor, con lo que reduce su volumen y aumenta su presión y su temperatura. Y facilita la circulación del fluido a lo largo del ciclo.
- 2 3 : **Condensador:** es un intercambiador de calor donde se licua el fluido frigorígeno por circulación de aire o de agua. En este proceso se cede una cantidad de calor Q_1 y el fluido disminuye su volumen, a presión constante.
- 3 4 : **Sistema de expansión:** el fluido líquido se expansiona disminuyendo su presión y aumentando su volumen. Este proceso supone una reducción brusca de temperatura.
- 4 1 : **Evaporador:** es un intercambiador de calor donde el fluido entra a baja presión y temperatura. El evaporador absorbe calor del recinto donde está situado Q_2 y transforma el fluido en vapor, y provoca enfriamiento de su entorno.

6.3.2. Bomba de calor

Es una máquina frigorífica capaz de aprovechar el calor cedido en el condensador para calentar un determinado espacio. La bomba de calor está destinada y proyectada para producir un efecto frigorífico en el evaporador y un efecto calorífico en el condensador.



■ Cálculo de la eficiencia o rendimiento:

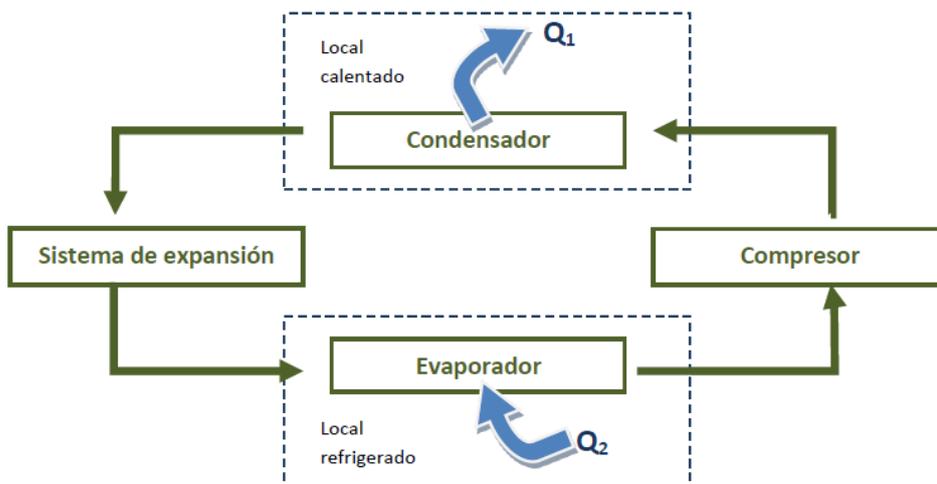
$$\varepsilon = \eta = \frac{E_{\text{útil}}}{E_{\text{absorbida}}} = \frac{Q_1}{W} = \frac{Q_1}{Q_1 - Q_2} = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$$

Las bombas de calor reversibles pueden funcionar como dispositivos de calefacción en invierno o como máquina frigorífica en verano.

Llevan una válvula inversora de ciclo que se encuentra a la salida del compresor y, según la temperatura del medio a climatizar (medida en la presión de refrigerante antes de ingresar al compresor), invierte el flujo del refrigerante.

Constitución y funcionamiento:

Las bombas de calor más extendidas son las de compresión y están constituidas por cuatro elementos básicos: **compresor, condensador, sistema de expansión y evaporador.**



Tanto el esquema como el ciclo termodinámico P-V, son iguales a los estudiados en máquinas frigoríficas.

El fluido refrigerante a baja temperatura y en estado gaseoso pasa por un **compresor**, que eleva su presión y aumenta su temperatura. Una vez comprimido el fluido refrigerante, pasa por un intercambiador de calor llamado '**condensador**', y ahí cede calor al foco caliente **Q1**, por lo que el fluido se enfría y cambia a estado líquido. Después, a la salida del condensador, se le hace atravesar por una **válvula de expansión**, lo cual supone una brusca caída de presión. A esa presión, el fluido refrigerante empieza a evaporarse. Este efecto se aprovecha en el intercambiador de calor llamado **evaporador** y con ello absorbe calor del foco frío **Q2**. El fluido evaporado regresa al compresor, cerrándose el ciclo.

6.4. Conceptos físicos

Energía E: es la capacidad de producir trabajo E W

La **energía E** es la capacidad de producir trabajo. Y **trabajo W** es cuando al aplicar una fuerza se produce un desplazamiento.

A efectos de cálculo podemos igualar el trabajo a la energía. Utilizaremos las mismas fórmulas y las mismas unidades.

La energía aportada a una máquina (**energía absorbida**) se emplea para producir un trabajo útil (**energía útil**). Este

proceso tiene un rendimiento y como no toda la energía absorbida es capaz de transformarse en energía útil, la transformación tendrá unas pérdidas

Momento M: es una fuerza aplicada con efecto de giro

$$M = F \cdot d$$

El momento tiende a provocar un giro en el cuerpo o masa sobre el cual se aplica y es una fuerza característica en elementos que trabajan sometidos a **torsión** (como los ejes de maquinaria) y en elementos que trabajan sometidos a **flexión** (como las vigas).

Par motor C: es la fuerza que es capaz de ejercer un motor en cada giro

$$C = F \cdot r$$

El par motor en los motores de combustión lo aporta el combustible. En los motores eléctricos, se relaciona con la corriente consumida.

El giro de un motor tiene dos características: el par motor y la velocidad de giro.

El momento y el par motor se miden en **N.m** en el S.I.

Potencia P: es el trabajo o energía realizado por una máquina en un intervalo de tiempo.

$$P = W / t = E / t$$

Las unidades de energía son las mismas que las del trabajo.

En el S.I. se mide en **Julio (1 J = 1 N.m = 1 W.s)**.

Pero también podemos expresar la energía en otras unidades. La energía en forma de calor, se suele expresar en Kcal. Y la energía eléctrica en KWh

Energía mecánica: es la energía que se debe a la posición y al movimiento de un cuerpo, por lo tanto, es la suma de las **energías potencial y cinética** de un sistema mecánico. Expresa la capacidad que poseen los cuerpos con masa de efectuar un trabajo.

$$E_m = E_p + E_c \quad E_p = m \cdot g \cdot h \quad E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

La energía potencial se debe a la posición o altura que tiene un objeto. Y la energía cinética se debe a la velocidad del objeto

Energía eléctrica: es la energía que proporciona la corriente eléctrica. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

$$E_e = P \cdot t = V \cdot I \cdot t$$

Cuando hablamos de Energía eléctrica también se utiliza como unidad **KWh**

$$(1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} \quad 1 \text{ KWh} = 3.600.000 \text{ Ws})$$

V = tensión o voltaje. En el S.I. se mide en V (Voltios)

I = Intensidad. En el S.I. se mide en A (Amperios)

Energía química de combustión: es la energía que se obtiene al quemar un combustible. El combustible puede ser líquido, sólido o gaseoso.

$$E_q = P_c \cdot m \text{ (sólidos y líquidos) } \text{ ó } P_c \cdot V \text{ (gases)}$$

Cuando hablamos de Energía calorífica también se utiliza como unidad **cal o Kcal** (1 cal = 4,18 J)

Pc = poder calorífico

Formas de Potencia: es el trabajo realizado por una máquina en un intervalo de tiempo

En el S.I. se mide en **Vatio (1 W)** Otra unidad de medida es el **caballo de vapor CV** (1 CV = 735 W)

Potencia mecánica: P = Wt = Et

Combustible	Poder calorífico
Sólidos Kcal/Kg	
Antracita	8000
Madera	2500-3600
Líquidos Kcal/Kg	
Alcohol	5980
Gasóleo	10300
Gasolina	10700
Gases Kcal/m ³	
Gas natural	8540

Potencia de rotación: $P = C \cdot n$

El par motor **C** se miden en **N.m** en el S.I.

n= velocidad de giro (en el S.I. en **rad/s**) **1 revolución = 2π radianes**

Potencia eléctrica: $P = U \cdot I$ **Rendimiento de una máquina o transformación energética:**

El rendimiento puede definirse como la razón entre el trabajo que sale (trabajo útil) y el que entra (trabajo absorbido), o como la razón entre la potencia que sale y la que entra, o como la razón entre la energía que sale y entra.

$$\eta = E \text{ útil} / E \text{ absorbida} = \mathbf{E_u} / \mathbf{E_a}$$

$$\eta = W \text{ útil} / W \text{ absorbido} = \mathbf{W_u} / \mathbf{W_a}$$

$$\eta = P \text{ útil} / P \text{ absorbida} = \mathbf{P_u} / \mathbf{P_a}$$

En los problemas cuando nos dan un dato y no nos especifican si es útil o suministrada, siempre se trata de energías o potencias útiles.

Ejemplo: coche $\eta = E_u / E_a = E_{\text{cinética}} / E_{\text{química combustión}}$

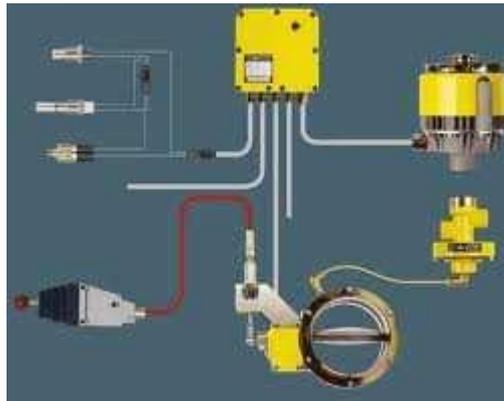
Ejemplo: grúa $\eta = E_u / E_a = E_{\text{potencial}} / E_{\text{eléctrica}}$

Bloque 7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS

Elementos que componen un sistema de control: transductores y captadores de posición, proximidad, movimiento, velocidad, presión y temperatura. Actuadores.

Estructura de un sistema automático. Entrada, proceso, salida. Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores.

Montaje y experimentación de sencillos circuitos de control.



Bloque 7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS

Fuente: Departamento de Tecnología. IES Nuestra Señora de la Almudena. M^a Jesús Saiz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

7.1. Introducción

7.2. Tipos de sistemas de control

7.3. Componentes de un sistema de control

7.4. Transductores

- Transductores de temperatura
- Transductores de iluminación
- Transductores de velocidad
- Transductores de proximidad
- Transductores de movimiento
- Transductores de presión

7.5. Cálculo de la función de transferencia

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

**PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR
PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.
Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

Bloque 7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS

NO HA SALIDO NADA

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

Bloque 7. SISTEMAS AUTOMÁTICOS

7.1. Introducción

Un **sistema de control** es un conjunto de componentes físicos conectados o relacionados entre sí, de manera que regulen o dirijan una acción por sí mismos, teniendo en cuenta las variaciones en el estado inicial, e incluso variaciones intermedias.

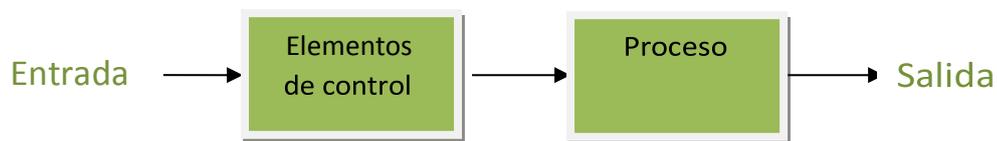
Los **sistemas de control** trabajan fundamentalmente con la información facilitada por los **sensores**, y tras su procesado electrónico o informático, activan o desactivan **actuadores**.

Ejemplo: control de temperatura de una habitación por medio de un termostato; llenado de una cisterna del inodoro; limpiaparabrisas inteligente; etc.

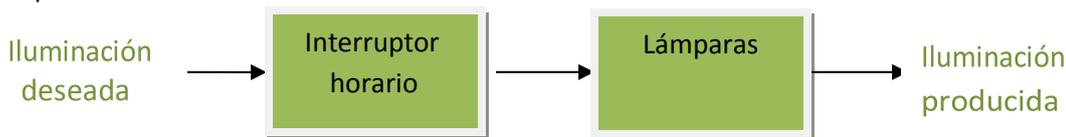


7.2. Tipos de sistemas de control

Sistemas de control de lazo abierto: en estos circuitos la señal de salida no influye sobre la señal de entrada.

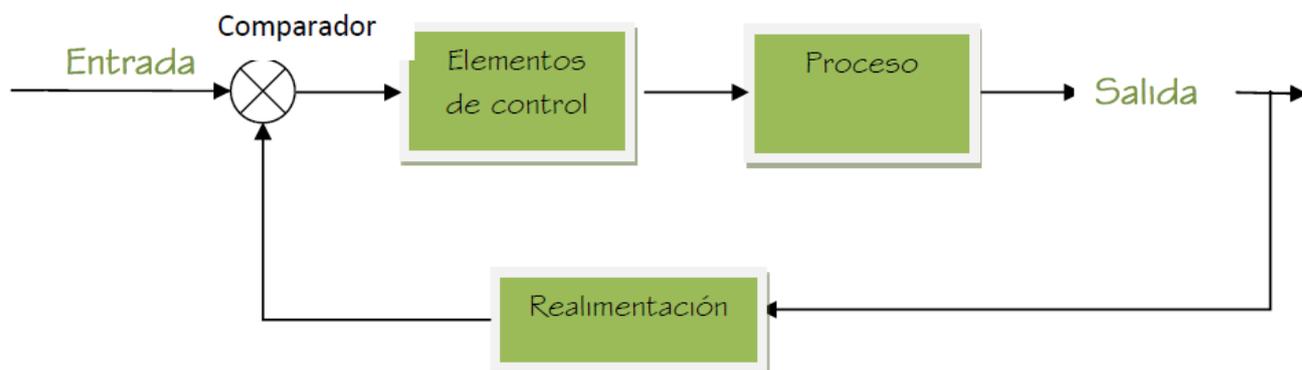


Ejemplo:

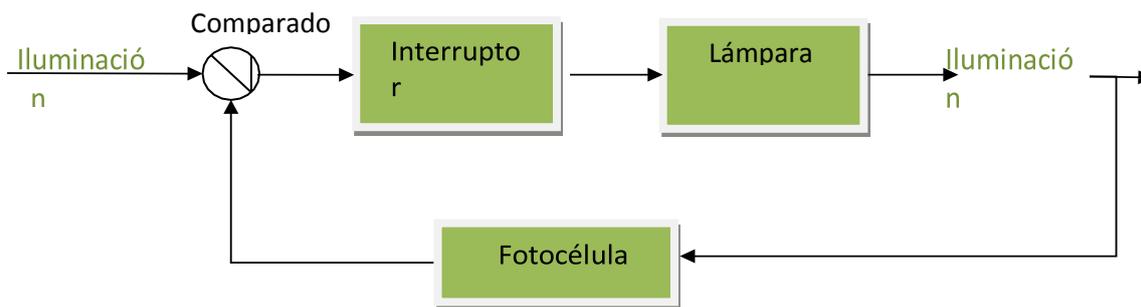


Ejemplo: lavadora, tostadora, ...

Sistemas de control de lazo cerrado: son los circuitos en los que existe una realimentación de la señal de salida, de manera que la salida ejerce un efecto sobre la acción de control, mediante comparación de los valores.



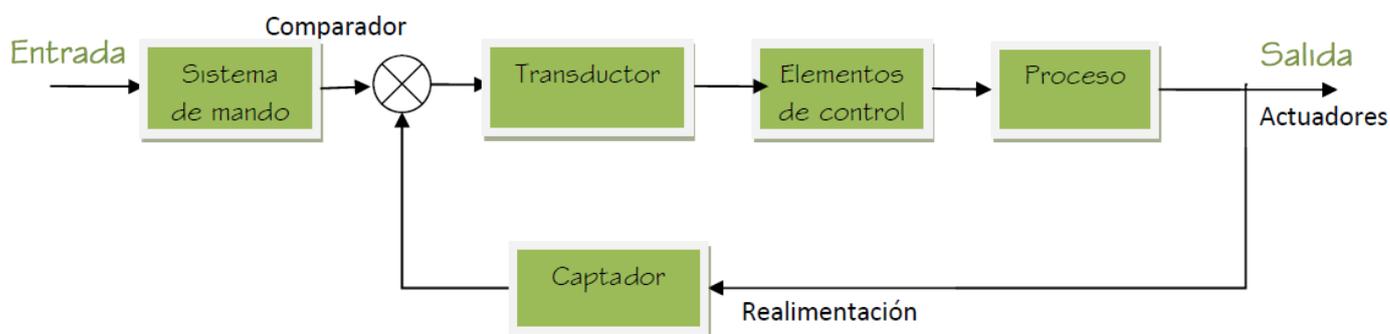
Ejemplo: Iluminación plaza



Ejemplo: servomotores (motores de cc con un circuito de control, encargado de controlar la posición del motor entre 0º y 180º).

7.3. Componentes de un sistema de control

Además del proceso que se vaya a controlar, son necesarios los siguientes componentes:



► **Sistema de mando:** por ejemplo, el selector de temperatura de una vivienda que permite fijar el valor deseado.

► **Elementos de control:** son los encargados de comparar una variable física con el valor deseado, interpretar el error o desviación y decidir si actuar o no sobre el actuador.

Actúan o no dependiendo de la señal eléctrica que les llegue. Dicha señal es facilitada por los transductores, captadores y comparadores.

► **Captador:** es el elemento que mide el valor real alcanzado por una variable. Ejemplo: termómetro que mide la temperatura de una vivienda.

► **Comparador:** calcula la diferencia entre el valor real (captador) y el valor deseado (sistema de mando).

► **Transductor:** transforma la magnitud de entrada en otra de salida más fácil de operar, generalmente de tipo eléctrico.

Suelen llevar asociado un **amplificador** que multiplica la señal de salida del comparador para actuar con potencia sobre el proceso a controlar.

7.4. Transductores

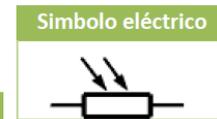
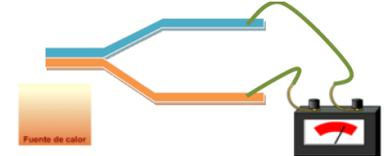
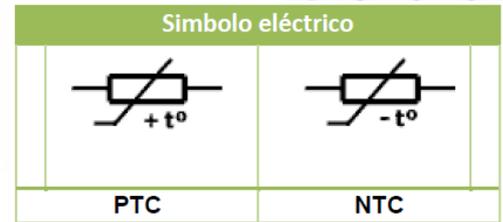
Un **transductor** es un dispositivo capaz de transformar o convertir un determinado tipo de energía de entrada, en otra diferente de salida, que sea más fácil de procesar. Esta señal de salida es generalmente de tipo eléctrico (tensión, corriente, etc.)

Los transductores los podemos clasificar en función de la señal que miden:

- **Transductores de temperatura**
- **Transductores de iluminación**
- **Transductores de velocidad**
- **Transductores de proximidad**
- **Transductores de movimiento**
- **Transductores de presión**

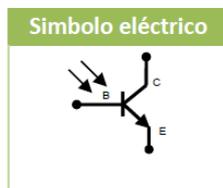
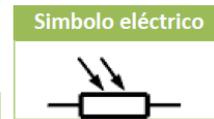
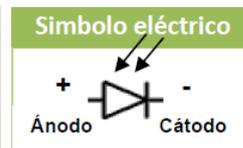
Transductores de temperatura:

- **Termorresistencias:** son hilos metálicos cuya resistencia varía con la temperatura. Los hilos metálicos son conductores, generalmente de cobre, níquel o platino.
- **Termistores:** son resistencias variables con la temperatura, construidas de material semiconductor.
 - **PTC (coeficiente de temperatura positivo):** al aumentar la temperatura, aumenta la resistencia
 - **NTC (coeficiente de temperatura negativo):** al disminuir la temperatura, aumenta la resistencia
- **Termopares:** están basados en la unión de 2 metales distintos por un extremo. Al calentar la unión, se genera una diferencia de potencial en los extremos libres. Pueden utilizarse como materiales para la fabricación de termopares: hierro y constantano, cobre y constantano o antimonio y bismuto.



Transductores de iluminación:

- **Resistencias LDR o fotorresistencias:** son resistencias variables con la luz. Cuanta más intensidad de luz incide en la superficie de la LDR menor será su resistencia
- **Fotodiodos:** son diodos que al recibir luz generan una corriente eléctrica (cuando no hay luz se comportan como un diodo normal)
- **Fototransistor:** son transistores que al recibir luz en la base permiten la circulación eléctrica desde el colector al emisor



Transductores de velocidad:

- **Tacómetro:** es un elemento que indica la velocidad (generalmente en rpm) de la máquina a la que va acoplado. Son tacómetros electrónicos que producen una tensión proporcional a la velocidad de giro.

Transductores de proximidad:

Son transductores que proporcionan una señal binaria (0/1 = conduce/no conduce) ante la presencia de un objeto.

- **Finales de carrera:** son interruptores accionados mecánicamente (necesitan contacto físico).
- **Sensores de proximidad inductivos:** no precisan del contacto físico. Utilizan un campo magnético para reaccionar frente a un objeto que desean detectar

- **Sensores de proximidad capacitivos:** no precisan contacto físico. Utilizan un campo eléctrico para detectar el objeto.

Transductores de movimiento

Se utilizan para medir longitudes o ángulos.

- **Radar:** se utiliza en medidas de grandes distancias. Emplean ondas electromagnéticas que emiten por medio de una antena para interceptar objetos.
- **Ultrasonidos y Rayos laser:** en distancias algo mayores.
- **Potenciómetro:** para distancias cortas (1mm a 1m), son distancias variables que se desplazan.
- En distancias cortas, también se pueden usar transductores **resistivos, inductivos y capacitivos.**

Transductores de presión

- **Mecánicos:** pueden medir la presión de forma directa por comparación o de forma indirecta por deformación. Se utilizan **manómetros** y el **tubo Bourdon**.
- **Electromecánicos:** utilizan un elemento mecánico elástico (como el tubo Bourdon o un fuelle) junto con un transductor elástico que genera la señal eléctrica.
- **Electrónicos:** son muy sensibles y se emplean para la medida del alto vacío.

7.5. Cálculo de la función de transferencia

Para operar matemáticamente un sistema de control se utiliza la “**transformada de Laplace**”.

Primero se representa el sistema con el siguiente diagrama de bloques:



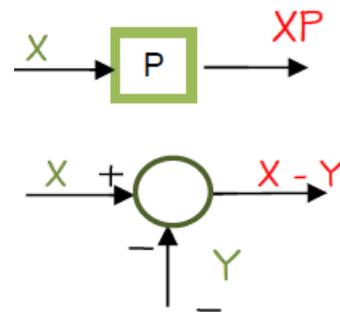
Se define la **función de transferencia** de un sistema como el cociente entre las transformadas de Laplace de las señales de salida y entrada.



$$P = Z / X$$

Cálculos:

- Las variables que entran a un bloque, se multiplican por el bloque
- Las variables que entran a un comparador se suman o restan entre sí, según el signo que tengan.



Funciones básicas:

a) Datos:

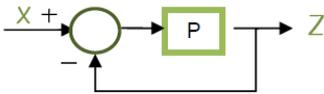


Resolución:

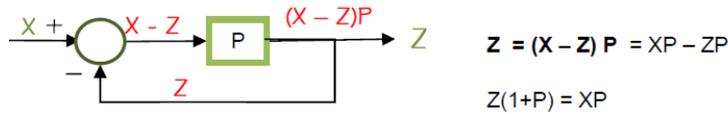


Solución: $\frac{Z}{X} = P_1 P_2$

b) Datos:



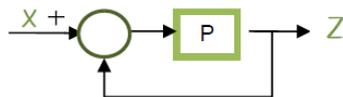
Resolución:



$Z = (X - Z) P = XP - ZP$
 $Z(1+P) = XP$

Solución: $\frac{Z}{X} = \frac{P}{1+P}$

c) Datos:



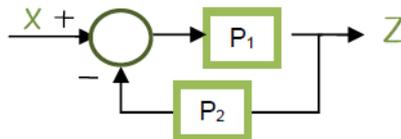
Resolución:



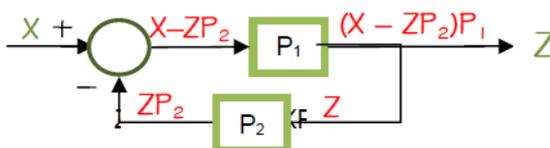
$Z = (X + Z) P = XP + ZP$
 $Z(1-P) = XP$

Solución: $\frac{Z}{X} = \frac{P}{1-P}$

d) Datos:

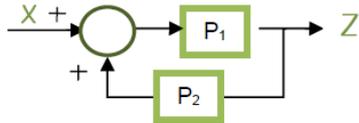


Resolución:

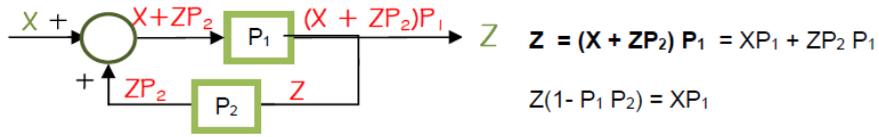


Solución: $\frac{Z}{X} = \frac{P_1}{1+P_1P_2}$

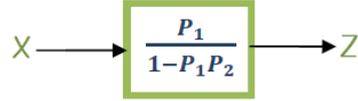
e) Datos:



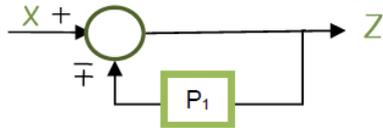
Resolución:



Solución: $\frac{Z}{X} = \frac{P_1}{1 - P_1 P_2}$



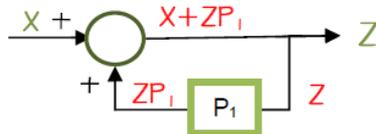
f) Datos:



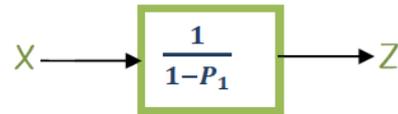
$$Z = X + ZP_1$$

$$Z(1 - P_1) = X$$

Resolución:



Solución: $\frac{Z}{X} = \frac{1}{1 - P_1}$



Bloque 8. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS

Técnicas de producción de fluidos. Circuitos neumáticos. Bombas y compresores de aire. Circuitos hidráulicos. Fluidos para circuitos hidráulicos. Conducción de fluidos. Caudal. Presión interior. Pérdidas. Técnicas de depuración y filtrado. Elementos de accionamiento. Elementos de regulación y control. Simbología y funcionamiento. Circuitos característicos de aplicación. Interpretación de esquemas. Montaje e instalación de circuitos.



Bloque 8. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS

Fuente: Departamento de Tecnología. IES Nuestra Señora de la Almudena. M^a Jesús Saiz

Índice de contenidos

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

8.1. La Neumática

8.2. Magnitudes básicas

8.3. Elementos básicos de un circuito neumático

8.3.1. Producción y tratamiento del aire comprimido

8.3.2. Redes de distribución

8.3.3. Actuadores

8.3.4. Regulación y control

- Válvulas de vías o distribuidoras
- Válvulas de bloqueo
- Válvulas de caudal

8.4. Ejemplos

8.5. Oleohidráulica

8.6. Ejemplos

8.7. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA

EJERCICIOS RESUELTOS

CONTENIDOS DE LOS EXÁMENES PARA CENTRARSE

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.

Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Bloque 8. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS

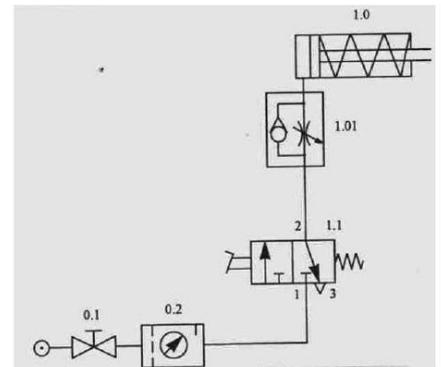
2010

2011

2012

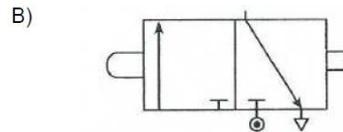
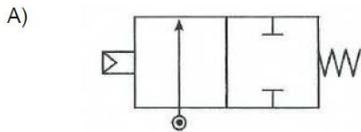
2013

1. Identifica los componentes y explica el funcionamiento del siguiente sistema neumático.



2014

2. Explica las características de estas dos válvulas neumáticas.

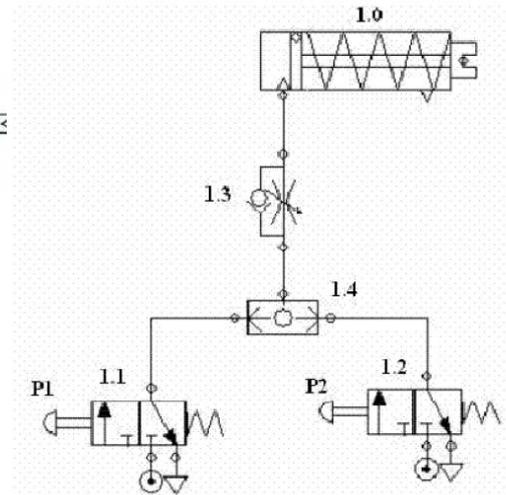


2015

3. Dado el siguiente circuito neumático:

a) Nombra los elementos y explica el funcionamiento del circuito neumático.

b) ¿Cómo variaría el funcionamiento del circuito si se sustituyera la válvula selectora por una de simultaneidad?



2016

2017

Bloque 8. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEOHIDRÁULICOS



8.1. La Neumática

Neumática es la tecnología que utiliza la energía del aire comprimido para realizar un trabajo. Se utiliza para automatizar procesos productivos.

Hoy en día son muchos los sistemas técnicos que basan su funcionamiento en este tipo de energía. Por ejemplo, las puertas de algunos autobuses y trenes se accionan con aire comprimido; en la industria son muy útiles los sistemas neumáticos porque proporcionan movimiento lineal y desarrollan grandes fuerzas, utilizándose para empujar y levantar cargas pesadas, en cadenas de montaje automatizadas, etc.

El aire tiene las características de ser comprimible, capaz de absorber elevados niveles de energía potencial. Esta energía potencial se transforma en trabajo.

El aire comprimido que se utiliza en la industria procede del exterior. En las redes industriales se comprime hasta una presión de 6 ó 7 bares.

La unidad de presión en el SI es el **pascal (Pa)**. Y otra unidad muy utilizada en la industria es el “**bar**”

$1 \text{ atm} \approx 1 \text{ bar} \approx 1 \text{ Kp/cm}^2 = 105 \text{ N/m}^2 = 105 \text{ Pa}$

$1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa}$

8.2. Magnitudes básicas

Presión: es la fuerza ejercida por el aire por unidad de superficie

$$p = F / s \text{ (N / m}^2\text{)}$$

Caudal: es la cantidad de aire que suministra el compresor

$$Q = V / t \text{ (m}^3\text{ / s)}$$

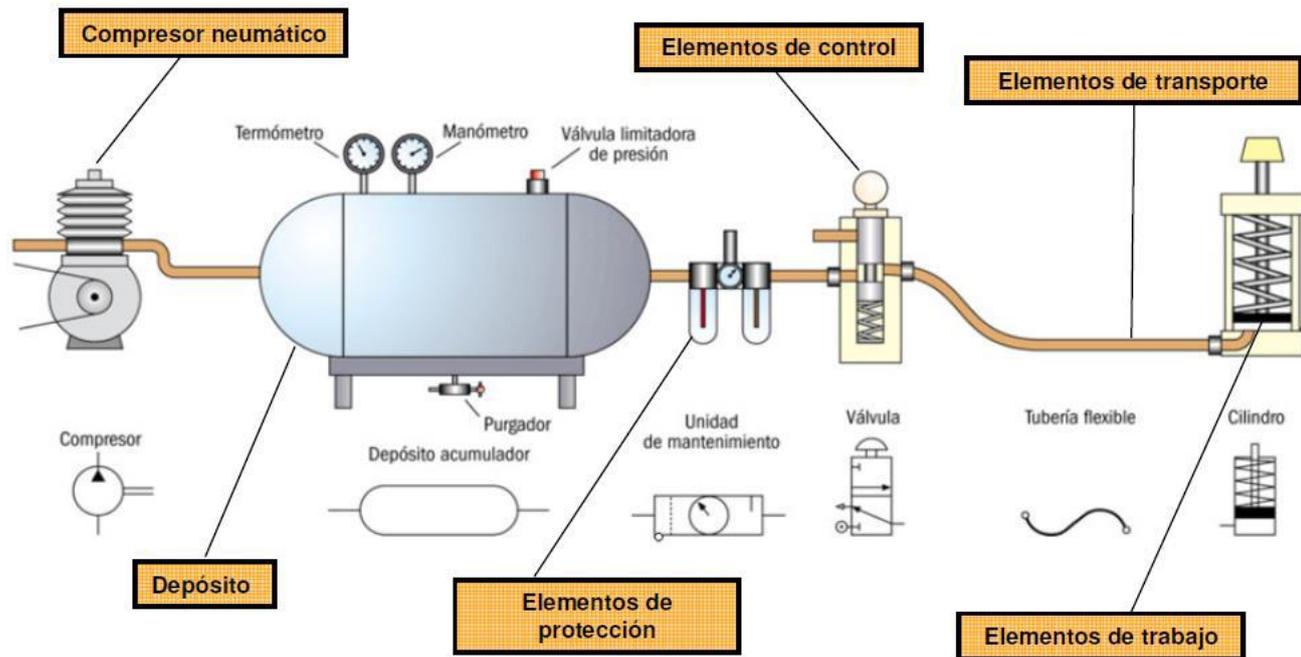
8.3. Elementos básicos de un circuito neumático

En los sistemas neumáticos, el aire comprimido se produce en un elemento llamado **compresor**, que es una bomba de aire comprimido accionada normalmente por un motor eléctrico. Este aire se almacena en un depósito denominado receptor. Desde éste, el aire es conducido a través de **válvulas** a los **cilindros**, que son los componentes encargados de realizar el trabajo.

Cuando el aire comprimido fluye en el interior de un cilindro, aumenta la presión y obliga a desplazarse a un émbolo situado en su interior, proporcionando un movimiento lineal y realizando un trabajo.

Las válvulas tienen como misión controlar el flujo de aire comprimido que entra y sale de los cilindros. Las válvulas son los elementos de control del circuito.

Hablamos de **electroneumática** cuando el accionamiento de las válvulas neumáticas es eléctrico.



8.3.1. Producción y tratamiento del aire comprimido

El aire comprimido es aire tomado de la atmósfera y confinado a presión en un espacio reducido en el compresor. El aire necesita un proceso de secado y limpiado antes de llegar al circuito. Esto se consigue montando una serie de componentes. Estos componentes se dibujan con sus correspondientes símbolos neumáticos.

Compresor: eleva la presión del aire a la presión de trabajo deseada.

Pueden ser compresores móviles (en el ramo de la construcción o en máquinas que se desplazan) o estaciones centrales de grandes instalaciones.

Los compresores pueden ser volumétricos o dinámicos.

- **Volumétricos:** el aire que entra se reduce de volumen. Ejs: compresores de émbolo o pistón.
- **Dinámicos:** el aire que entra aumenta de velocidad. Ejs: turbocompresores.

Refrigerador: enfría el aire que sale caliente del compresor. Se deja el aire a una temperatura de 25°C

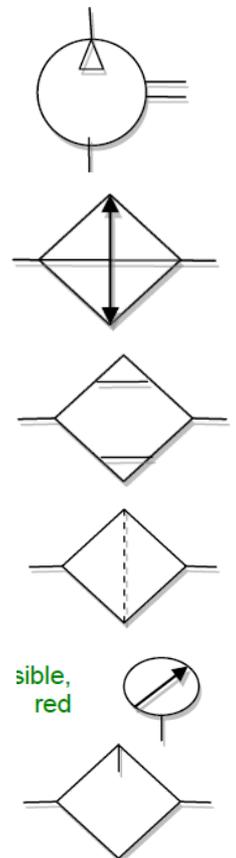
En compresores pequeños se puede refrigerar por aire, pero cuando se trata de una estación de compresión de más de 30 kW de potencia, no basta la refrigeración por aire. Entonces los compresores van equipados de un sistema de refrigeración por circulación de agua en circuito cerrado o abierto.

Secador-frigorífico: elimina el agua que queda

Unidad de mantenimiento:

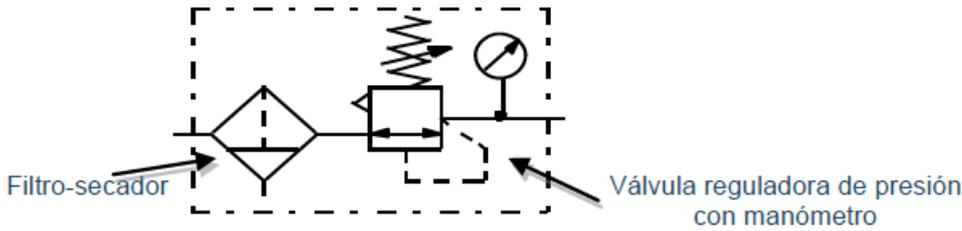
Lleva un grupo de tratamiento con: Filtro de aire comprimido, Regulador de presión, manómetro y Lubricador.

- **Filtro de aire comprimido:** El filtro tiene la misión de extraer del aire comprimido circulante todas las impurezas y el agua acumulada por condensación. Los filtros disponen de una purga que puede ser manual, semiautomática o automática.
- **Reguladores de presión:** El regulador tiene la misión de mantener la presión de trabajo (secundaria) lo más constante posible, independientemente de las variaciones que sufra la presión de red



(primaria) y del consumo de aire.

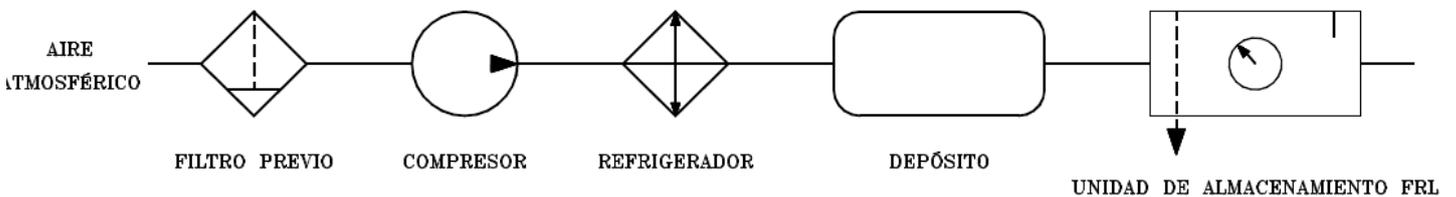
- **Lubricador:** aporta aceite a los elementos neumáticos. El lubricante previene de un desgaste prematuro de las piezas, reduce el rozamiento y protege los elementos contra la corrosión.



Toda la unidad de mantenimiento se puede representar de forma simplificada por el siguiente símbolo



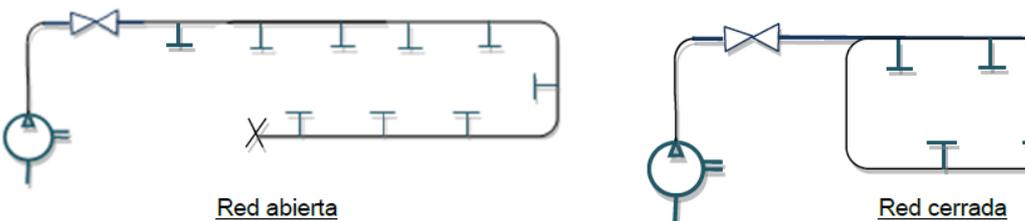
ESQUEMA DE TRATAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO.



8.3.2. Redes de distribución

Son las tuberías empleadas para conectar los distintos elementos neumáticos. Estas tuberías son de acero o latón, pudiendo estar soldadas o unidas mediante racores. También pueden ser de polietileno o poliamida.

Las tuberías se colocan en pendiente descendente (del 1 al 2%) para eliminar la humedad (el agua cae y el aire, más ligero, sube).



8.3.3. Actuadores

Son los elementos que transforman la energía del aire comprimido en movimiento:

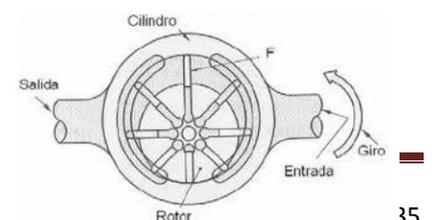
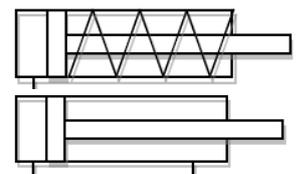
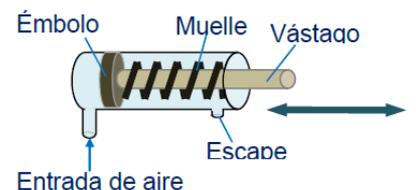
- Mediante **cilindros:** en movimiento lineal alternativo.
- Mediante **motores neumáticos:** en movimiento de giro.

Mediante cilindros:

Son tubos cilíndricos cerrados, dentro de ellos existe un émbolo que se desplaza fijo a un vástago que lo atraviesa.

La carrera de los cilindros no está limitada, pero hay que tener en cuenta el pandeo y doblado que puede sufrir el vástago salido.

- **Cilindros de simple efecto:** tienen una sola conexión de aire comprimido. Solo se aprovecha la fuerza a la salida del vástago. El vástago retorna por el efecto de un muelle incorporado o de una fuerza externa.
- **Cilindros de doble efecto:** llevan dos tomas de aire (una a cada lado del émbolo). Pueden realizar trabajo en ambos sentidos, porque se les aplica la presión en ambas caras del émbolo.

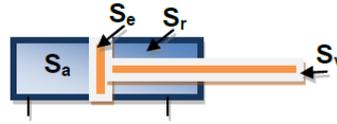


Mediante motores:

El aire a presión incide sobre una rueda con paletas, haciendo girar su eje.

Son compactos y ligeros. Buena potencia en relación a su tamaño. Par y potencia regulables, variando la presión de trabajo. Mantenimiento mínimo.

Cálculos en cilindros:



► Fuerza del vástago: $F = p \cdot S$

■ Cilindro de simple efecto: $F = p \cdot S$

■ Cilindro de doble efecto: $F_{\text{avance}} = p \cdot S_a$ ($S_{\text{avance}} = S_{\text{émbolo}} = \pi r^2$)

$F_{\text{retroceso}} = p \cdot S_r$ ($S_{\text{retroceso}} = S_{\text{émbolo}} - S_{\text{vástago}}$)

► Volumen de aire consumido: $V = S \cdot c$ ($c = \text{carrera} = \text{recorrido del vástago}$)

■ Cilindro de simple efecto: $V = S_e \cdot c$

■ Cilindro de doble efecto: $V_{\text{avance}} = S_a \cdot c = S_e \cdot c$

$V_{\text{retroceso}} = S_r \cdot c = (S_e - S_v) \cdot c$

8.3.4. Regulación y control

La presión y el caudal del aire comprimido, así como la puesta en marcha, paro y dirección de los actuadores neumáticos, está controlado mediante válvulas.

Las válvulas se pueden clasificar en categorías:

- Válvulas de vías o distribuidoras
- Válvulas de bloqueo
- Válvulas de caudal

Válvulas de vías o distribuidoras:

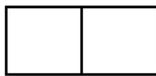
Son los componentes que determinan el camino que ha de tomar la corriente de aire.

Todas las válvulas se definen por dos características funcionales: **número de posiciones** y **número de vías**.

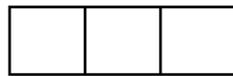
Número de posiciones: Las posiciones se marcan por medio de cuadrados



1



2



3

Lo normal son 2 posiciones (reposeo y trabajo). Pero hay válvulas con otra posición neutra central.

Número de vías: representa el número de agujeros de la válvula, tanto de entrada como de salida de aire.

La identificación de la válvula se define con dos cifras, la primera indica el número de vías y la segunda el número de posiciones.

2/1

3/2

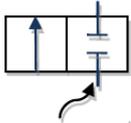
4/2



Las líneas representan tuberías. Las flechas, el sentido de la circulación.



Posición de cierre



Conexiones de entrada y salida

La segunda posición se obtiene desplazando lateralmente los cuadrados.

La posición inicial es la que se obtiene al dar presión, y en caso dado, conexión a la tensión eléctrica. Es la posición a partir de la cual empieza el programa establecido.



Toma de presión

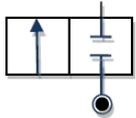


Aire evacuado a la atmósfera (escape directo)

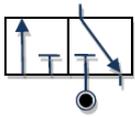


Aire evacuado a un conducto (escape indirecto)

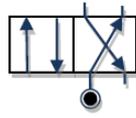
Válvulas más utilizadas:



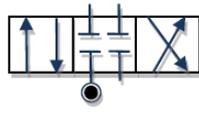
2/2



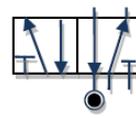
3/2



4/2



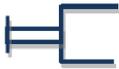
4/3



5/2

Accionamientos:

- Manual



Pulsador



Pulsador



Palanca



Pedal



Enclavamiento

- Mecánico



Leva



Rodillo



Retorno por muelle

- Eléctrico



Electroválvula

- Neumático



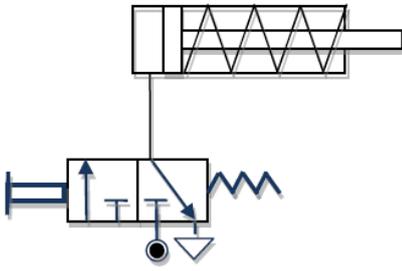
Por presión



Servopilotaje (presión indirecta)

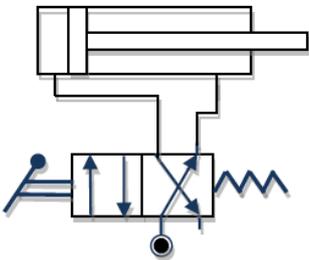
Gobierno de un cilindro de SE:

Para gobernar un cilindro de simple efecto lo mínimo es emplear una válvula 3/2.



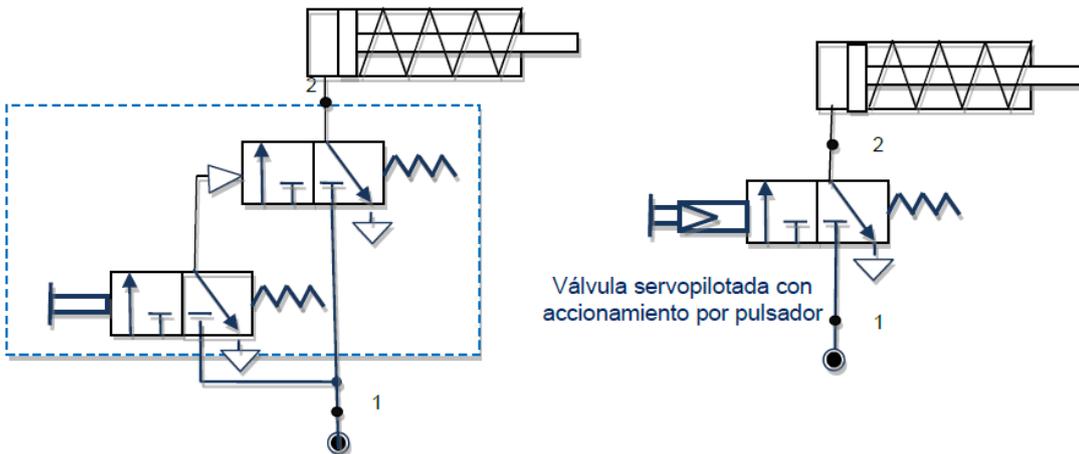
Gobierno de un cilindro de DE:

Para gobernar un cilindro de doble efecto lo mínimo es emplear una válvula 4/2.



Servopilotaje

Se utiliza en válvulas distribuidoras de gran tamaño, para evitar un esfuerzo grande en el accionamiento manual. El servopilotaje es un pilotaje neumático indirecto. Consiste en actuar de forma manual sobre una pequeña válvula, que deja paso al aire y acciona una válvula de pilotaje neumático principal, que será la que mueva al cilindro. Todo el conjunto va montado sobre la misma válvula.

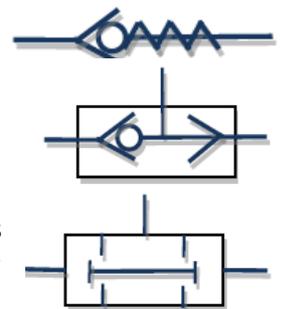


Válvula servopilotada con accionamiento por pulsador

Válvulas de bloqueo:

Son los componentes que bloquean el paso del caudal de aire.

- **Válvula antiretorno:** permiten la circulación de aire comprimido en un solo sentido. En el dibujo permiten el paso del aire izquierda a derecha.
- **Válvula selectora o válvula "OR":** permiten la salida de aire cuando al menos una de las dos entradas tiene presión. No hay circulación de aire cuando en ninguna entrada hay presión.
- **Válvula de simultaneidad o válvula "AND":** permiten la salida de aire cuando las dos entradas disponen de presión. No hay circulación si no hay presión en alguna entrada o en ambas.



Válvulas de caudal:

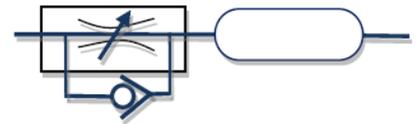
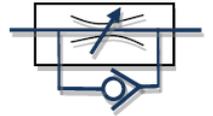
Son los componentes que regulan la cantidad de caudal de aire.

- **Válvula estranguladora unidireccional:** regula el caudal de aire en una sola dirección (mediante la apertura y cierre de un tornillo des de el valor 0 hasta el máximo). En el otro sentido el aire circula libremente.

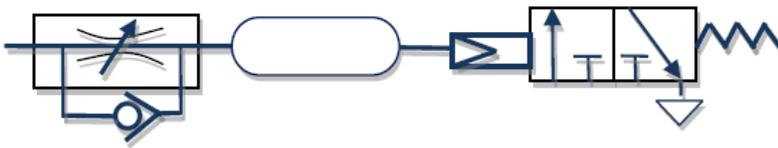
En el dibujo permiten el paso libre del aire de derecha a izquierda. Y lo estrangulan en sentido contrario.

- **Válvula estranguladora bidireccional:** regula el caudal de aire en ambos sentidos.

- **Temporizador:** se utiliza para retardar la llegada de aire a un componente con accionamiento neumático. Combinan una válvula estranguladora unidireccional y un depósito, conectados en serie.



Ej:

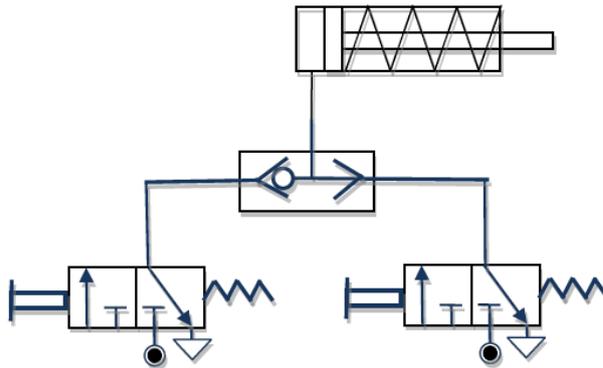


8.4. Ejemplos

1. El vástago de un cilindro de SE debe salir mandado desde cualquiera de dos pulsadores.

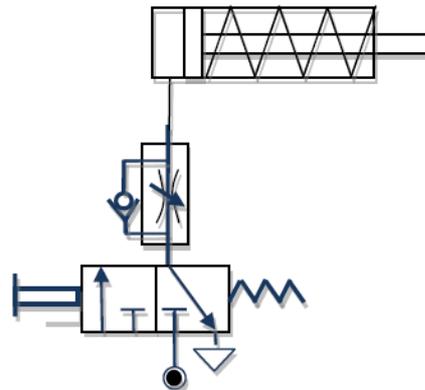
Hemos utilizado dos válvulas 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle. Y una válvula selectora.

Al soltar los pulsadores, el cilindro se recoge.



2. La velocidad de un cilindro de SE debe ser regulada al retroceso.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle. Y una válvula estranguladora unidireccional, que deja pasar el aire libremente al avance del cilindro y lo estrangula al retroceso.

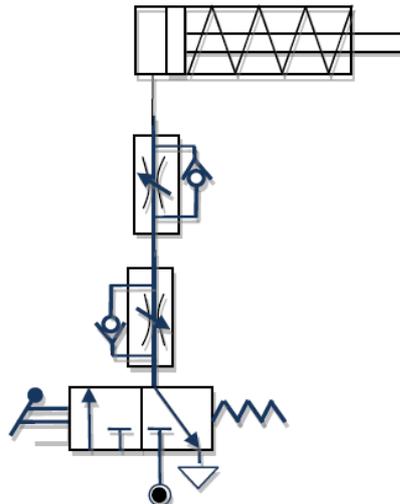


Al soltar el pulsador, el cilindro se recoge lentamente.

3. La velocidad de un cilindro de SE debe ser regulada al avance y al retroceso, por separado.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante palanca y retroceso por muelle. Y dos válvula estranguladoras unidireccionales; la válvula superior estrangula el aire cuando sale el cilindro y la válvula inferior estrangula regulando la velocidad en el retroceso.

Al pulsar la palanca, el cilindro sale lentamente y al soltar la palanca, el cilindro se recoge lentamente.

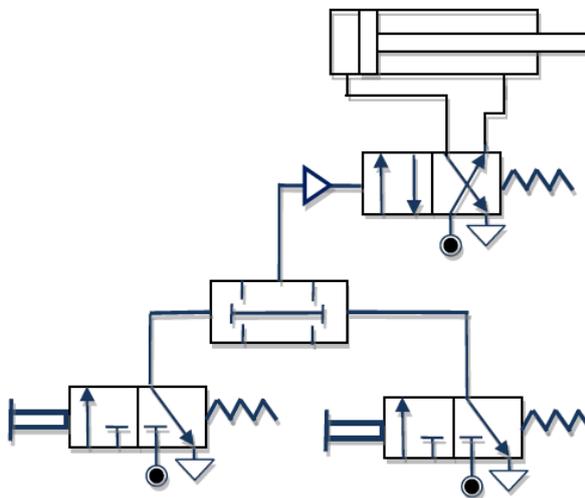


4. El vástago de un cilindro de DE debe salir cuando se accionen dos pulsadores simultáneamente y retroceder cuando soltemos cualquiera de los pulsadores.

Hemos utilizado una válvula 4/2 con pilotaje neumático y retroceso por muelle; dos válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle; y una válvula de simultaneidad.

Al pulsar los dos pulsadores, se desplaza la válvula 4/2, permitiendo que entre aire en la cámara de la izquierda del cilindro y el vástago sale.

Al soltar cualquiera de los dos pulsadores, la válvula 4/2 retrocede con el muelle y entra aire en la cámara de la derecha del cilindro y el vástago entra.

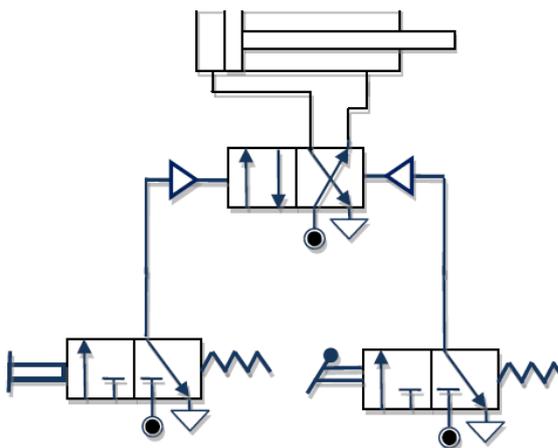


- 5.- Un pulsador debe accionar la salida de un cilindro de DE y una palanca debe controlar su entrada.

Hemos utilizado una válvula 4/2 con pilotaje y retroceso neumático; dos válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y palanca, y retroceso por muelle.

Al pulsar el pulsador, se mueve la válvula 4/2, permitiendo el paso del aire a la cámara izquierda del cilindro. Al soltar el pulsador, la válvula 4/2 sigue en la posición izquierda y el vástago sigue saliendo hasta su posición final.

Sólo retrocede el vástago cuando accionamos la palanca, que cambiará la posición de la válvula 4/2 y permitiendo la entrada de aire en la cámara derecha del cilindro.



8.5. Oleohidráulica

La hidráulica permite la creación de fuerzas y movimientos mediante un **fluido** sometido a presión.

El aceite o fluido hidráulico es el líquido transmisor de potencia, que se utiliza para transformar, controlar y transmitir

esfuerzos.

Ejemplos de utilización de la hidráulica son: transmisiones automáticas de automóviles, frenos; vehículos para levantar cargas; tractores; niveladoras; maquinaria industrial y aviones.

Líquidos utilizados:

Son aceites minerales a los que se les añaden aditivos.

Los aditivos deben reforzar determinadas propiedades: antioxidantes, antiespumantes, mejoradores de la viscosidad, antienviejimiento, etc.

Principales diferencias entre circuitos neumáticos e hidráulicos

Neumáticos	Hidráulicos
- Mayor velocidad de operación	- Menor velocidad de operación
- Más económicos para aplicaciones de poca fuerza.	- Control exacto de la velocidad y parada.
- Más versátiles	- Mayor coste.
- Menos contaminantes	- Menos versátiles
- Se usan más en automatización de procesos productivos.	- Contaminan más
- No se pueden usar en aplicaciones de alta fuerza.	- Requiere de sistemas de enfriamiento de aceite adicionales
	- Se usan menos en automatización de procesos
	- Se usan donde las aplicaciones requieren de mucha fuerza

Elementos de un circuito hidráulico:

- **Depósitos:** almacenan el fluido. Su misión es recuperar el fluido después de usarlo
- **Filtros:** son los encargados de la limpieza y separación de partículas sólidas. Suelen llevar incorporado un imán cuya misión es retener las partículas metálicas

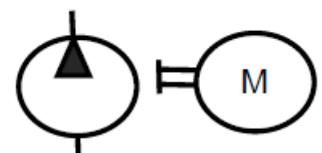
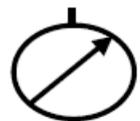
Los filtros se sitúan:

- **Filtros de admisión:** en la admisión del líquido, antes de la bomba
 - **Filtro de aire:** a la entrada del depósito para evitar el polvo o aire de la atmósfera
 - **Filtro de retorno:** antes de verter el aceite de retorno en el depósito
 - Microfiltros: en aquellos elementos de funcionamiento muy delicados.
- **Manómetro:** mide la presión del fluido.
 - **Bombas:** se encargan de impulsar el fluido transformando la energía mecánica en hidráulica.

Van acompañadas de un motor de accionamiento.

Las bombas se clasifican en:

- *Bombas de engranajes*
 - *Bombas de tornillo*
 - *Bombas de paletas*
 - *Bombas de pistones*
- **Sistemas de válvulas:** son las encargadas de regular el paso del fluido desde la bomba a los elementos actuadores. El tipo de válvulas, símbolos y accionamientos son iguales a lo estudiado en neumática.
 - **Actuadores:** son los encargados de transformar la energía oleohidráulica en energía mecánica. Se clasifican en:
 - Cilindros (movimiento rectilíneo alternativo):
 - *De simple efecto*
 - *De doble efecto*
 - Motores (movimiento circular)



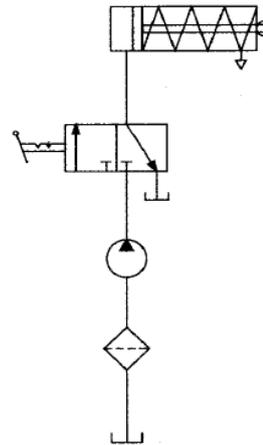
8.6, Ejemplos:

1.- El vástago de un cilindro hidráulico de SE debe salir y entrar mandado desde un pulsador.

Hemos utilizado una válvula 3/2 con pilotaje mediante pulsador y enclavamiento.

El circuito lleva también un depósito, filtro y una bomba que impulsa el fluido.

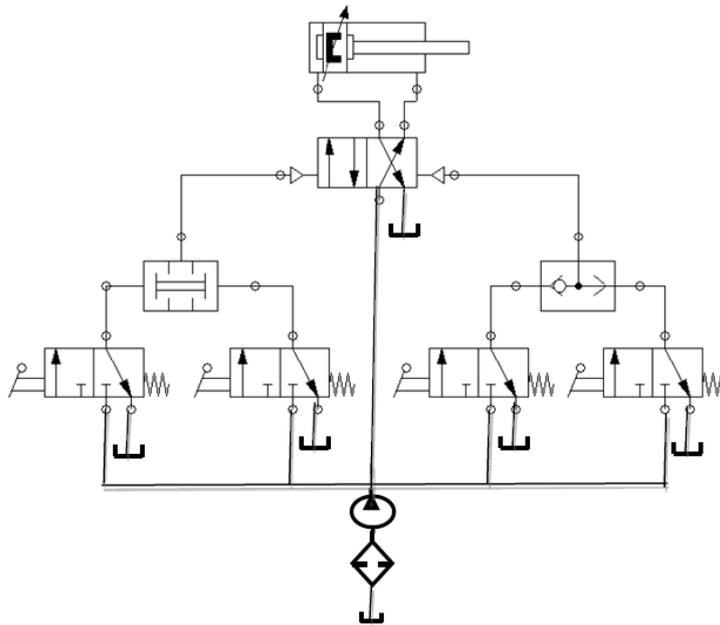
Cada vez que accionamos el pulsador, éste cambia de posición, y el cilindro entra o sale.



2.- Circuito para el control de una prensa hidráulica.

La orden de avance se da desde 2 puntos simultáneamente.

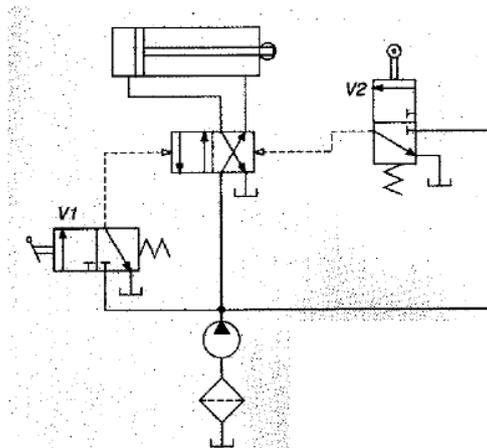
La orden de paro se puede ejecutar desde 2 puntos indistintamente.



3.- Ciclo semiautomático de un cilindro hidráulico.

La orden de avance se da pulsando una palanca.

Cuando el vástago llega al final de su recorrido, pulsa un rodillo, que da la orden de retroceso.



8.7. RESUMEN DE SIMBOLOGÍA

Unidad didáctica: “Simbología Neumática e Hidráulica”

ÍNDICE

- 1.- Norma UNE-101 149 86 (ISO 1219 1 y ISO 1219 2).
- 2.- Designación de conexiones, normas básicas de representación.
- 3.- Conexiones e instrumentos de medición y mantenimiento.
- 4.- Bombas y compresores.
- 5.- Mecanismos (actuadores).
- 6.- Válvulas direccionales.
- 7.- Accionamientos.
- 8.- Válvulas de bloqueo, flujo y presión.
- 9.- Otros elementos.
- 10.- Actividades.

1.- Norma UNE-101 149 86 (ISO 1219 1 y ISO 1219 2).

A nivel internacional la norma ISO 1219 1 y ISO 1219 2, que se ha adoptado en España como la norma UNE-101 149 86, se encarga de representar los símbolos que se deben utilizar en los esquemas neumáticos e hidráulicos.

En esta unidad solamente nos ceñiremos a la citada norma, aunque existen otras normas que complementan a la anterior y que también deberían conocerse. Estas son:

Norma	Descripción
UNE 101-101-85	Gama de presiones.
UNE 101-149-86	Símbolos gráficos.
UNE 101-360-86	Diámetros de los cilindros y de los vástagos de pistón.
UNE 101-362-86	Cilindros gama básica de presiones normales.
UNE 101-363-86	Serie básica de carreras de pistón.
UNE 101-365-86	Cilindros. Medidas y tipos de roscas de los vástagos de pistón.

Para conocer todos los símbolos con detalle, así como la representación de nuevos símbolos deben consultarse las normas al completo.

2.- Designación de conexiones, normas básicas de representación

Las válvulas de regulación y control, se nombran y representan con arreglo a su constitución, de manera que se indica en primer lugar el número de vías (orificios de entrada o salida) y a continuación el número de posiciones.

	Una posición.
	Dos posiciones.
	Tres posiciones.

Por ejemplo:	
Válvula 2/2 	Válvula de dos vías y dos posiciones.
Válvula 3/2 	Válvula de tres vías y dos posiciones.
Válvula 5/3 	Válvula de cinco vías y tres posiciones.
Válvula 4/2 	Válvula de cuatro vías y dos posiciones.

Su representación sigue las siguientes reglas:

- 1.- Cada posición se indica por un cuadrado.
- 2.- Se indica en cada casilla (cuadrado), las canalizaciones, el sentido del flujo y la situación de las conexiones (vías).
- 3.- Las vías de las válvulas se dibujan en la posición de reposo.

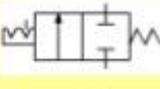
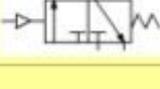
4.- El desplazamiento a la posición de trabajo se realiza transversalmente, hasta que las canalizaciones coinciden con las vías en la nueva posición.

5.- También se indica el tipo de mando que modifica la posición de la válvula (señal de pilotaje). Puede ser manual, por muelle, por presión ...

Por ejemplo:

	El aire circula de 1 a 2
	El aire circula de 3 a 4
	El trazo transversal indica que no se permite el paso de aire.
	El punto relleno, indica que las canalizaciones están unidas.
	El triángulo indica la situación de un escape de aire sobre la válvula.
	El escape de aire se encuentra con un orificio roscado, que permite acoplar un silenciador si se desea.

Válvulas completas:

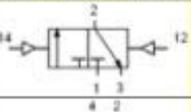
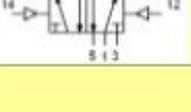
	Válvula 2/2 con activación manual por mando con bloqueo y retomo mecánico por muelle.
	Válvula 3/2 con activación por presión y retorno mecánico por muelle.

La norma establece la identificación de los orificios (vías) de las válvulas, debe seguir la siguiente norma:

Puede tener una identificación numérica o alfabética.

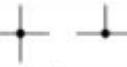
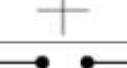
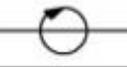
Designación de conexiones	Letras	Números
Conexiones de trabajo	A, B, C ...	2, 4, 6 ...
Conexión de presión, alimentación de energía	P	1
Escapes, retornos	R, S, T ...	3, 5, 7 ...
Descarga	L	
Conexiones de mando	X, Y, Z ...	10, 12, 14 ...

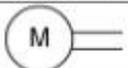
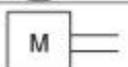
Por ejemplo: La representación completa de las válvulas puede ser:

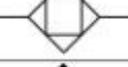
	Válvula 3/2 pilotada por presión.
	Válvula 5/2 pilotada por presión.

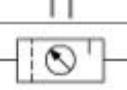
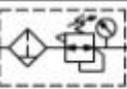
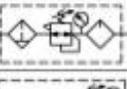
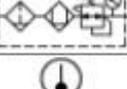
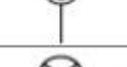
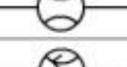
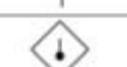
3.- Conexiones e instrumentos de medición y mantenimiento.

Para empezar con los símbolos se muestran a continuación como se representan las canalizaciones y los elementos de medición y mantenimiento.

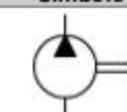
Conexiones	
Símbolo	Descripción
	Unión de tuberías.
	Cruce de tuberías.
	Manguera.
	Acople rotante.
	Línea eléctrica.
	Silenciador.
	Fuente de presión, hidráulica, neumática.
	Conexión de presión cerrada.
	Línea de presión con conexión.
	Acople rápido sin retención, acoplado.
	Acople rápido con retención, acoplado.
	Desacoplado línea abierta.
	Desacoplado línea cerrada.
	Escape sin rosca.
	Escape con rosca.
	Retorno a tanque.

	Unidad operacional.
	Unión mecánica, varilla, leva, etc.
	Motor eléctrico.
	Motor de combustión interna.

Medición y mantenimiento	
Símbolo	Descripción
	Unidad de mantenimiento, símbolo general.
	Filtro.
	Drenador de condensado, vaciado manual.
	Drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado automático.
	Filtro con drenador de condensado, vaciado manual.
	Filtro con indicador de acumulación de impurezas.
	Lubricador.
	Secador.
	Separador de neblina.
	Limitador de temperatura.
	Refrigerador.
	Filtro micrónico.
	Manómetro.

	Manómetro diferencial.
	Unidad de mantenimiento, filtro, regulador, lubricador. Gráfico simplificado.
	Válvula de control de presión, regulador de presión de alivio, regulable.
	Combinación de filtro y regulador.
	Combinación de filtro, regulador y lubricador.
	Combinación de filtro, separador de neblina y regulador.
	Termómetro.
	Caudalímetro.
	Medidor volumétrico.
	Indicador óptico. Indicador neumático.
	Sensor.
	Sensor de temperatura.
	Sensor de nivel de fluidos.
	Sensor de caudal.

4.- Bombas y compresores.

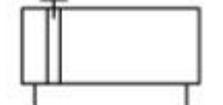
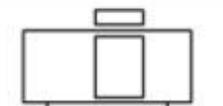
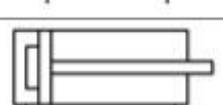
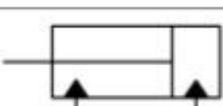
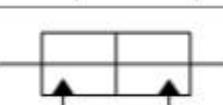
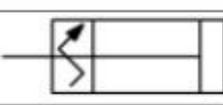
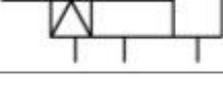
Símbolo	Descripción
	Bomba hidráulica de flujo unidireccional.

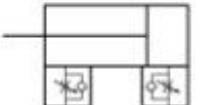
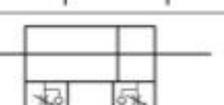
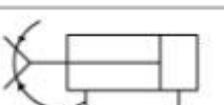
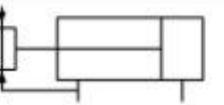
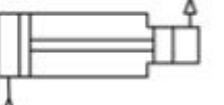
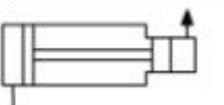
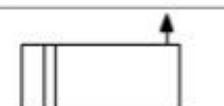
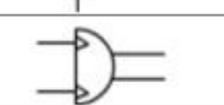
	Bomba hidráulica de caudal variable.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional.
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional variable.
	Mecanismo hidráulico con bomba y motor.
	Compresor para aire comprimido.
	Depósito. Símbolo general.
	Depósito hidráulico.
	Depósito neumático.

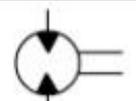
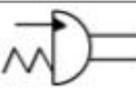
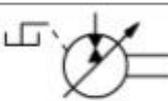
	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retomo por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, carrera por resorte (muelle), retomo por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple anti giro, carrera por resorte (muelle), retomo por presión de aire.
	Cilindro de simple efecto, vástago simple anti giro, carrera por resorte (muelle), retomo por presión de aire.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago simple montaje muñón trasero.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago.
	Cilindro de doble efecto, doble vástago anti giro.
	Cilindro de doble efecto, vástago telescópico.

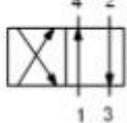
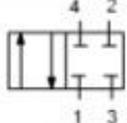
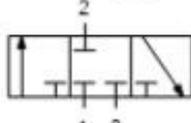
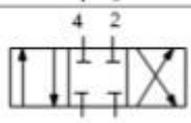
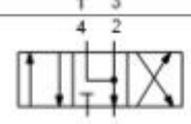
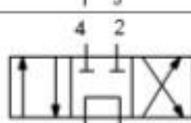
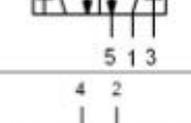
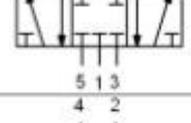
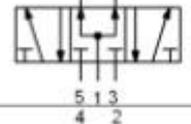
5.- Mecanismos (actuadores).

Símbolo	Descripción
	Cilindro de simple efecto, retomo por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retomo por esfuerzos externos.
	Cilindro de simple efecto, retomo por muelle.
	Cilindro de simple efecto, retomo por muelle.

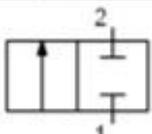
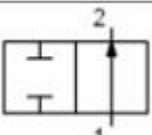
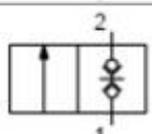
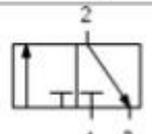
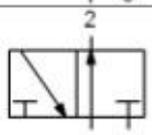
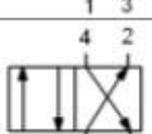
	Cilindro diferencial de doble efecto.
	Cilindro de posición múltiple.
	Cilindro de doble efecto sin vástago.
	Cilindro de doble efecto sin vástago, de arrastre magnético.
	Cilindro de doble efecto, con amortiguación final en un lado.
	Cilindro de doble efecto, con amortiguación ajustable en ambos extremos.
	Cilindro de doble efecto, con amortiguación ajustable en ambos extremos.
	Cilindro de doble efecto, con doble vástago, con amortiguación ajustable en ambos extremos.
	Cilindro de doble efecto hidroneumático. Hidráulico.
	Cilindro de doble efecto, con doble vástago hidroneumático. Hidráulico.
	Cilindro con lectura de carrera. Vástago simple.
	Cilindro con lectura de carrera, con freno. Vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, con bloqueo, vástago simple.

	Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, vástago simple.
	Cilindro de doble efecto, con regulador de caudal integrado, doble vástago.
	Pinza de apertura angular de simple efecto.
	Pinza de apertura paralela de simple efecto.
	Pinza de apertura angular de doble efecto.
	Pinza de apertura paralela de doble efecto.
	Multiplicador de presión mismo medio.
	Multiplicador de presión para distintos medios.
	Transductor para distintos medios.
	Motor neumático 1 sentido de giro.
	Motor neumático 2 sentidos de giro.
	Cilindro basculante 2 sentidos de giro.

	Motor hidráulico 1 sentido de giro.
	Motor hidráulico 2 sentidos de giro.
	Cilindro hidráulico basculante 1 sentido de giro, retorno por muelle.
	Bomba/motor hidráulico regulable.

	Válvula 4/2.
	Válvula 4/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 4/3 en posición neutra cerrada.
	Válvula 4/3 en posición neutra escape.
	Válvula 4/3 en posición central con circulación.
	Válvula 5/2.
	Válvula 5/3 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 5/3 en posición normalmente abierta.
	Válvula 5/3 en posición de escape.

6.- Válvulas direccionales.

Símbolo	Descripción
	Válvula 2/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 2/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 2/2 de asiento en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente cerrada.
	Válvula 3/2 en posición normalmente abierta.
	Válvula 4/2.

7.- Accionamientos.

En una misma válvula pueden aparecer varios de estos símbolos, también se les conoce con el nombre de elementos de pilotaje.

Los esquemas básicos de los símbolos son:

Símbolo	Descripción
	Mando manual en general, pulsador.
	Botón pulsador, seta, control manual.
	Mando por palanca, control manual.
	Mando por pedal, control manual.
	Mando por llave, control manual.
	Mando con bloqueo, control manual.
	Muelle, control mecánico.
	Palpador, control mecánico en general.
	Rodillo palpador, control mecánico.
	Rodillo escamoteable, accionamiento en un sentido, control mecánico.
	Mando electromagnético con una bobina.
	Mando electromagnético con dos bobinas actuando de forma opuesta.
	Control combinado por electroválvula y válvula de pilotaje.
	Mando por presión. Con válvula de pilotaje neumático.

	Presurizado neumático.
	Pilotaje hidráulico. Con válvula de pilotaje.
	Pilotaje hidráulico. Con válvula de pilotaje.
	Presurizado hidráulico.

8.- Válvulas de bloqueo, flujo y presión.

Símbolo	Descripción
	Válvula de cierre.
	Válvula de bloqueo (antirretorno).
	Válvula de retención pilotada. Pe > Pa -> Cierre.
	Válvula de retención pilotada. Pa > Pe -> Cierre.
	Válvula O (OR). Selector.
	Válvula de escape rápido. Válvula antirretorno.
	Válvula de escape rápido, Válvula antirretorno, doble efecto con silenciador.
	Válvula Y (AND).
	Orificio calibrado. El primer símbolo es fijo, el segundo regulable.
	Estrangulación. El primer símbolo es fijo, el segundo regulable.
	Válvula estranguladora unidireccional a diafragma.
	Válvula estranguladora unidireccional. Válvula antirretorno de regulación regulable en un sentido

	Válvula estranguladora doble , antirretorno con regulador de caudal doble con conexión instantánea.
	Válvula estranguladora de caudal de dos vías.
	Distribución de caudal.
	Eyector de vacío. Válvula de soplado de vacío.
	Eyector de vacío. Válvula de soplado de vacío con silenciador incorporado.
	Válvula limitadora de presión.
	Válvula limitadora de presión pilotada.
	Válvula de secuencia por presión.
	Válvula reguladora de presión de dos vías. (reductora de presión).
	Válvula reguladora de presión de tres vías. (reductora de presión).
	Multiplicador de presión neumático. Accionamiento manual.
	Presostato neumático.
	Presostato neumático.

	alimentación en tobera receptora.
	Barrera neumática, con alimentación en tobera receptora.
	Amplificador neumático 2 etapas.
	Contador neumático de impulsos, retorno neumático o manual.
	Contador diferencial.

10.- Actividades.

1.- Dibuja los símbolos en los huecos correspondientes.

Compresor de aire	Motor neumático de un sentido de giro
Cilindro de simple efecto con retomo por muelle	Válvula 3/2 normalmente cerrada, activa por pulsador y retorno por muelle
Válvula "O"	Unidad de mantenimiento

9.- Otros elementos.

Existen otros símbolos que no se encuentran representados en la norma pero que también se utilizan con frecuencia. A continuación pueden verse algunos de ellos.

Símbolo	Descripción
	Sensor por restricción de fuga.
	Sensor de proximidad por reflexión.
	Barrera neumática, sin alimentación en tobera receptora.

2.- Indica el nombre de cada uno de estos símbolos.

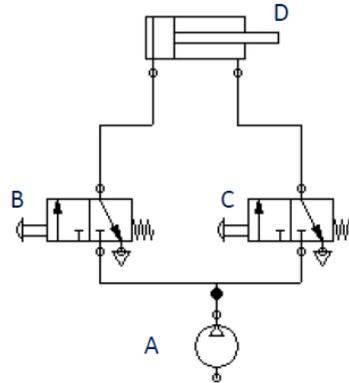
EJERCICIOS RESUELTOS

1.

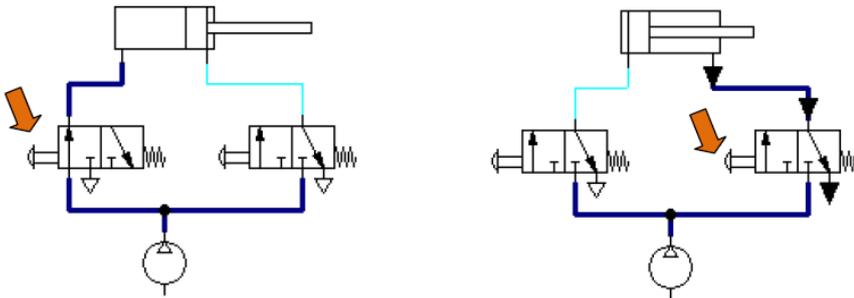
6. Nombra los componentes del siguiente circuito y explica su funcionamiento

Solución

Componente	Nombre
A	Compresor
B, C	dos válvulas 3/2 con pilotaje mediante pulsador y retroceso por muelle
D	Cilindro de doble efecto



Mientras presionamos el pulsador B el vástago sale y retrocede cuando mantenemos presionado el pulsador C. Cuando soltamos los pulsadores el cilindro se queda en la posición que se encuentre en ese momento.

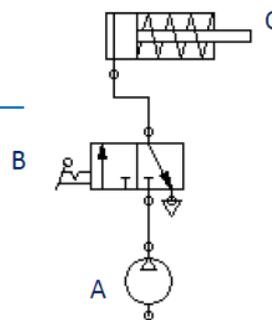


2

- Nombra los componentes del siguiente circuito y explica su funcionamiento

Solución

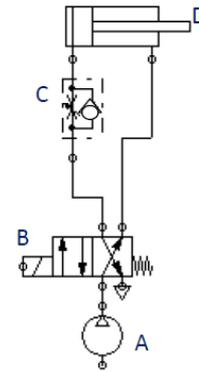
Componente	Nombre
A	Compresor
B	Válvula 3/2 con pilotaje mediante palanca con enclavamiento
C	Cilindro de simple efecto



Cuando accionamos la palanca B el vástago sale hasta el final y retrocede cuando volvemos a accionar la palanca B. Cada vez que moveos la palanca el vástago cambia de posición (sale o entra).

3

Nombra los componentes del siguiente circuito y explica su funcionamiento



Solución

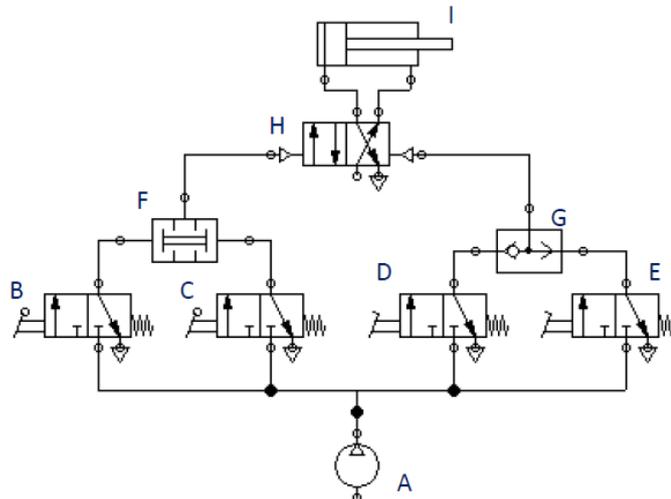
Componente	Nombre
A	Compresor
B	Válvula 4/2 con pilotaje eléctrico y retroceso por muelle
C	Válvula estranguladora unidireccional
D	Cilindro de doble efecto

El vástago del cilindro sale lentamente (el aire pasa estrangulado) cuando accionamos la electroválvula (la conectamos a la corriente eléctrica).

El vástago se recoge cuando se desconecta la electroválvula

4

Nombra los componentes del siguiente circuito y explica su funcionamiento



Solución

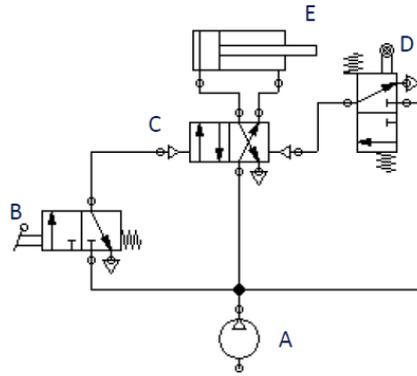
Componente	Nombre
A	Compresor
B, C	Válvulas 3/2 con pilotaje mediante palanca y retroceso por muelle
D, E	Válvulas 3/2 con pilotaje mediante pedal y retroceso por muelle
F	Válvula de simultaneidad
G	Válvula selectora
H	Válvula 4/2 con pilotaje y retroceso neumático
I	Cilindro de doble efecto

El vástago del cilindro sale cuando accionamos a la vez las palancas B y C (ambas palancas).

El vástago se recoge cuando accionamos los pedales D o E (uno de ellos o los dos)

5

. Nombra los componentes del siguiente circuito y explica su funcionamiento



Solución

Componente	Nombre
A	Compresor
B	Válvulas 3/2 con pilotaje mediante palanca y retroceso por muelle
C	Válvulas 4/2 con pilotaje y retroceso neumático
D	Válvulas 3/2 con pilotaje mediante rodillo y retroceso por muelle
E	Cilindro de doble efecto

El vástago del cilindro sale cuando accionamos la palanca B (la válvula C cambia de posición). Y cuando al salir el propio vástago toca el rodillo D, la válvula C cambia de posición y el vástago se recoge

TODOS LOS EXÁMENES

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

JUNIO 2010

PARTE ESPECÍFICA OPCIÓN B TECNOLOGÍA.

Materia: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Duración: 1h15'

RESUELVE 5 DE LOS 6 EJERCICIOS PROPUESTOS

2010

Ejercicio 1

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Cianuración, Caja de velocidades, Efecto Joule, Golpe de ariete, Polietileno

Variación brusca de presión en una tubería, por encima o debajo de la presión normal	
Fenómeno por el cual la energía eléctrica se transforma en calor cuando la corriente eléctrica atraviesa un conductor	
Tratamiento termoquímico que consiste en aumentar la cantidad de carbono y nitrógeno presentes en la capa superficial del acero	
Plástico sintético termoplástico derivado del etileno	
Tren compuesto de engranajes en vehículos y máquinas herramientas para variar la velocidad de movimiento	

Ejercicio 2

¿De qué formas puede llevarse a cabo satisfactoriamente el aprovechamiento de la energía solar?

Ejercicio 3

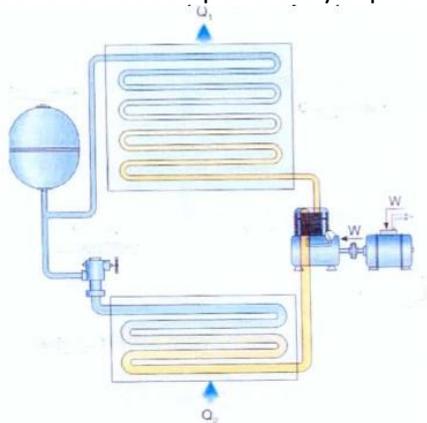
Compara el motor de explosión de 4 tiempos con el motor Diesel, con sus ventajas e inconvenientes

Ejercicio 4

Explica en qué consiste el desarrollo sostenible y comenta el impacto producido por la obtención, transformación y deshecho de materiales.

Ejercicio 5

Identifica los componentes y explica el funcionamiento de la siguiente máquina frigorífica:



Ejercicio 6

Un televisor, cuya potencia es de 200 W, está encendido durante dos horas y media. Calcula la energía consumida en Julios y en KW-h. Si 1 KW-h cuesta 0,8 euros, ¿cuánto habremos gastado en su funcionamiento?

2011

Ejercicio 1

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Sistema operativo, cobre, soldadura, acero, aglomerado.

Metal de color rojizo, de conductividad eléctrica y térmica muy elevada, dúctil y maleable.	
Aleación de hierro y carbono donde el contenido en carbono oscila entre el 0,1 y el 1,76%, y puede contener en su composición otros elementos.	
Material compuesto de virutas de madera mezcladas con resinas adhesivas resistentes al agua que solidifican en caliente por efecto de la presión.	
Conjunto de programas de computación destinados a realizar tareas entre las que destaca la gestión de los procesos básicos de un sistema informático y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.	
Unión estable de dos piezas o de dos partes de una misma pieza, que se obtiene por aplicación de calor.	

Ejercicio 2

Explica la diferencia entre fuentes de energía renovable y no renovable, así como las recomendaciones a tener en cuenta para conseguir un mayor ahorro de energía.

Ejercicio 3

Define las siguientes propiedades mecánicas de los materiales: Plasticidad , fragilidad , maleabilidad , dureza

Ejercicio 4

Determina el módulo y el paso circular de una rueda dentada de 140mm de diámetro primitivo y que tiene 28 dientes rectos.

Ejercicio 5

- Dibuja utilizando la simbología adecuada un circuito eléctrico formado por una pila de 12V, un interruptor, tres resistencias asociadas en serie de 2_ cada una.
- Calcula la resistencia equivalente y la intensidad de corriente que circula por el circuito aplicando la ley de Ohm.

Ejercicio 6

Entre los problemas de la contaminación industrial y los efectos medioambientales conocidos, explica qué es el efecto invernadero.

2012

Ejercicio 1

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Aluminio, pasador, escoria, torno, árbol.

Herramienta que permite fabricar piezas de revolución, es decir cuya sección transversal tiene forma circular	
Elemento de máquina, cilíndrico o no, sobre el que se montan diferentes piezas mecánicas y es capaz de transmitir momentos torsores	
Material de color plateado, muy blando de baja densidad, alta conductividad eléctrica y muy dúctil y maleable. Se utiliza para fabricar cables y útiles de cocina.	
Pieza de forma cilíndrica y alargada que se utiliza como elemento de sujeción y para hacer solidarias dos piezas	
Restos de ganga no aprovechable que flotan por encima del producto del alto horno	

Ejercicio 2

Explica qué es la energía eólica. Cita las partes principales de un aerogenerador y explica su función. Comenta las ventajas e inconvenientes de este tipo de energía.

Ejercicio 3

Entre los tableros manufacturados como son; el contrachapado el aglomerado y el tablero de fibra DM describe brevemente su composición. Cita alguna ventaja e inconveniente del uso de estos frente a los tableros naturales.

Ejercicio 4

En un sistema de transmisión de movimiento mediante ruedas de fricción. Calcula el diámetro de la rueda conducida, sabiendo que gira a 1500rpm, si la rueda motriz lo hace a 1800rpm y tiene un diámetro de 80mm. Calcula también la relación de transmisión.

Ejercicio 5

Un radiador eléctrico tiene la siguiente placa de características: Tensión 220 V, potencia 1760W. Calcula: La intensidad de corriente que circulará por él, su resistencia y el coste energético cuando se conecta durante 2 horas, si el precio del Kw h es de 0,015€

Ejercicio 6

Define los plásticos, y clasificalos en función de su comportamiento frente a la temperatura. Cita algún ejemplo de cada tipo.

2013

Ejercicio 1. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Trefilado, bigotera, arrabio, perno, tirafondo

Elemento que hace las veces de macho de roscar, creando la rosca en la pieza al introducirse en ella, se emplea en materiales blandos como la madera.	
Elemento cilíndrico roscado que sirve para unir varias piezas. La rosca de que disponen permite acoplar una tuerca o acoplarse a un orificio roscado.	
Principal producto del alto horno. Hierro fundido o colado.	
Nombre del conducto por donde se extrae la escoria que sobrenada.	
Procedimiento típico para la obtención de alambres, que consiste en pasar un tubo por una serie de piezas llamadas hileras con un pequeño orificio.	

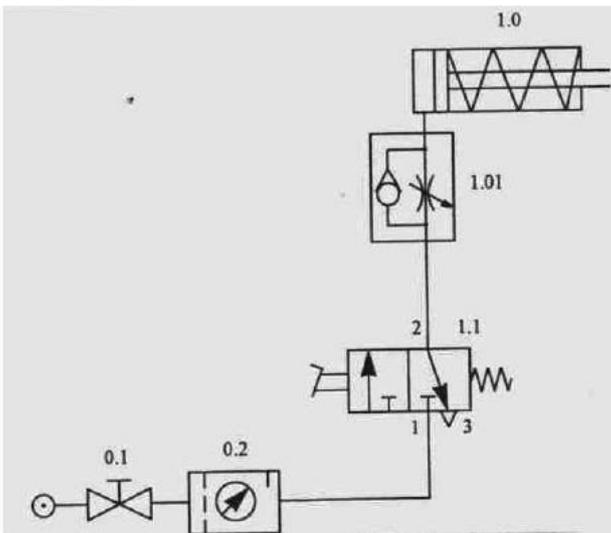
Ejercicio 2. Dos ruedas dentadas de $D_1= 20$ y $D_2=60$ mm de diámetro primitivo tienen un módulo de 2mm / diente. Calcula el número de dientes de cada rueda (Z_1 y Z_2), su paso (p), y la relación de transmisión (i)

Ejercicio 3. ¿Cuál es el elemento de un circuito frigorífico que realiza la función de refrigerar un ambiente? ¿Cómo se realiza esa función?

Ejercicio 4. Cita cuatro técnicas de ahorro energético en el ámbito doméstico y en el ámbito industrial.

Ejercicio 5. Uno de los circuitos eléctricos que alimenta las luces de un escaparate de una tienda dispone de diez lámparas iguales en serie, de resistencia $R=5\ \Omega$. Sabiendo que se encuentran conectadas a una pila de corriente continua de 12 V; Calcula a) Intensidad total que atraviesa el circuito. b) Potencia de cada lámpara. c) Energía consumida si están conectadas 8 horas.

Ejercicio 6. Identifica los componentes y explica el funcionamiento del siguiente sistema neumático.



2014

1. Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Ductibilidad, elasticidad, troquelado, cogeneración, contrachapado

Sistema utilizado por algunas industrias para obtener energía eléctrica a partir de energía térmica generada en sus instalaciones.

Tablero formado por finas planchas de madera unidas entre sí mediante cola y dispuestas de modo que las vetas de sus sucesivas planchas forman ángulo recto

La propiedad de algunos materiales para recuperar su forma inicial tras desaparecer la causa que los deformaba.

Separación de una pequeña pieza a partir de una lámina de material delgado que es perforada al caer sobre ella una prensa. Se usa por ejemplo para la obtención de arandelas

Es la capacidad de un material para deformarse plásticamente frente a esfuerzos de tracción convirtiéndose en hilos.

2. Explica la problemática actual del vertido de residuos y cómo realizar el proceso de reciclaje de los materiales básicos

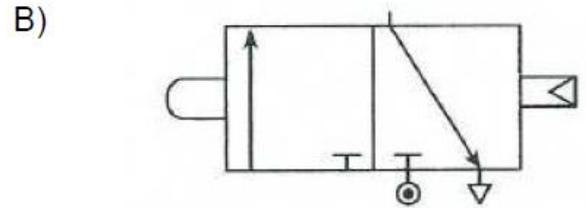
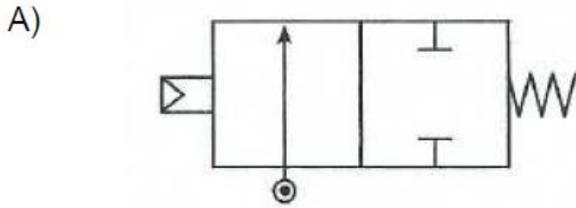
3. Compara las ventajas e inconvenientes entre el motor de explosión de 4 y de 2 tiempos. Indica sus aplicaciones.

4. Calcula la energía total consumida diariamente por 3 lámparas de valores $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 5\ \Omega$, $R_3 = 6\ \Omega$, en donde R_1 está en serie y R_2 y R_3 están en paralelo, si están conectadas a un generador de corriente continua de 24 V. Expresa la energía total consumida en Kwh

5. Una rueda dentada acoplada al motor, cuyo módulo es de 2mm y su diámetro primitivo de 90mm engrana con una rueda de 60 dientes y diámetro primitivo de 120mm. Calcula: a) número de dientes de la rueda motriz Z_1 b) velocidad en

revoluciones por minuto de la rueda arrastrada N 2 si la velocidad de la rueda motriz N1 es de 1000rpm.

6. Explica las características de estas dos válvulas neumáticas.



2015

Pregunta 1

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Hierro dulce, Escoria, Magnetita, Fundición, Acero

Material de desecho que se produce en algunos procesos metalúrgicos	
Material férrico cuyo contenido en C se encuentra entre el 0'1% y el 1'76% y que puede contener otros metales en su composición	
Material de origen férrico cuyo contenido en C es menor del 0,1%	
Mineral formado por una mezcla de óxidos de hierro, utilizado como mena para la obtención de materiales férricos	
Material férrico obtenido directamente del alto horno cuyo contenido en C oscila entre el 1'76% y el 6'67%	

Pregunta 2

Explica el funcionamiento de un motor de cuatro tiempos de compresión (Diésel), especificando los elementos más importantes y su función.

Pregunta 3

a) Clasifica y define los diferentes tipos de plásticos en función de su comportamiento frente a la temperatura. Pon al menos 3 ejemplos de cada tipo indicando alguna aplicación.

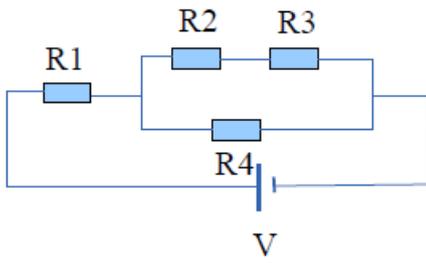
b) Describe brevemente en qué consiste el moldeo por inyección.

Pregunta 4

Disponemos de un sistema de transmisión formado por dos ruedas dentadas. La rueda conducida tiene 120 mm de diámetro primitivo y módulo 2,5 mm. La rueda conductora tiene 36 dientes y gira a 2000 rpm. Determina la relación de transmisión y la velocidad de la rueda conducida.

Pregunta 5

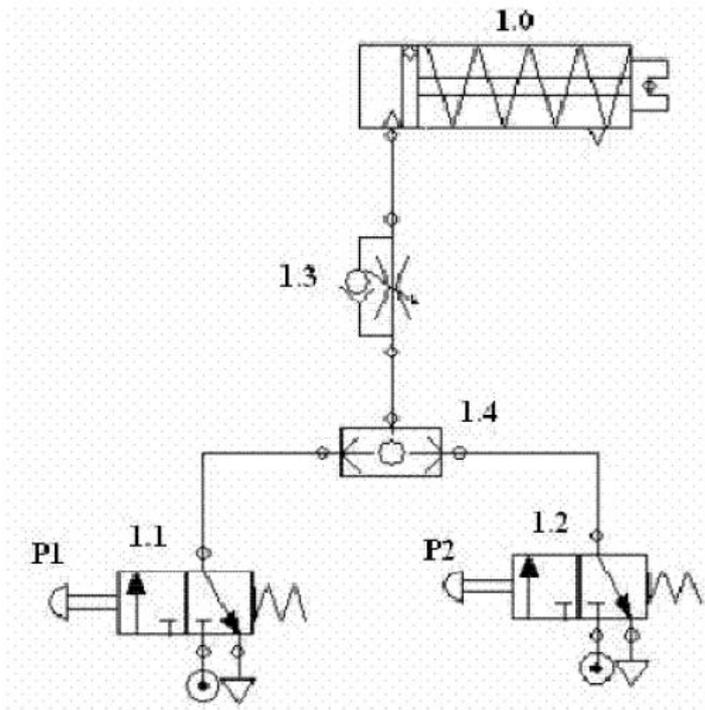
Dado el circuito eléctrico de la figura donde $R_1 = 20 \text{ W}$, $R_2 = 10 \text{ W}$, $R_3 = 15 \text{ W}$, $R_4 = 15 \text{ W}$ y $V = 12 \text{ V}$. Determina la corriente total que atraviesa el circuito, la diferencia de potencial entre los extremos de R_1 y la potencia total del circuito.



Pregunta 6

Dado el siguiente circuito neumático:

- a) Nombra los elementos y explica el funcionamiento del circuito neumático.
- b) ¿Cómo variaría el funcionamiento del circuito si se sustituyera la válvula selectora por una de simultaneidad?



2016

Ejercicio 1

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: Dureza, Ductilidad, Plasticidad, Fatiga, Tenacidad.

Mide la capacidad del material para ser trabajado bajo la influencia de esfuerzos variables.	
Es la capacidad de un material para estirarse en hilos.	
Es la resistencia de un material a ser penetrado o rayado por otro.	
Es la capacidad de un material de soportar esfuerzos e impactos (golpes) sin romperse.	
Es la capacidad de un material de deformarse de manera permanente sin llegar a romperse.	

Ejercicio 2

Nombra y explica brevemente las partes que contiene la placa base de un ordenador. Mínimo 6 de ellas.

Ejercicio 3

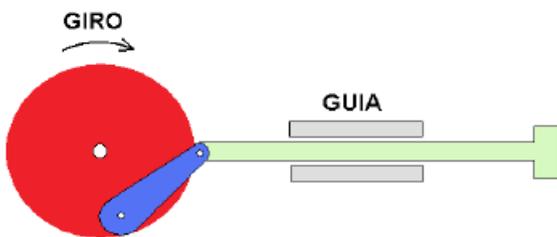
Indica en qué consiste la destilación fraccionada del petróleo, así como los productos que se obtienen. Dibuja el proceso.

Ejercicio 4

Dado un circuito eléctrico, formado por una batería de 12 V y una resistencia, sabemos que por la resistencia circulan 2 A. Calcula:

- El valor de la resistencia.
- La energía consumida en 2 h de funcionamiento.

Ejercicio 5



A la vista del dibujo del siguiente mecanismo, indica:

- ¿Como se llama?
- Indica en el dibujo cada una de las partes.
- ¿Es reversible? Explícalo brevemente.
- Pon 2 ejemplos de sus aplicaciones.

Ejercicio 6

¿Qué máquinas se utilizan para el mecanizado de piezas por arranque de virutas? Indica los movimientos de las máquinas y su utilización en la industria.

2017

Ejercicio 1.

Indica en la columna de la derecha, junto a cada definición, el término que corresponde de los incluidos en el listado siguiente: piqueta, tablero DM, elasticidad, bronce, placa base.

Tarjeta impresa a la que se conectan los componentes que constituyen el ordenador

Capacidad de algunos materiales para recobrar su forma y dimensiones primitivas cuando cesa el esfuerzo que les había deformado

Lugar por donde sale el hierro fundido denominado arrabio

Constituido por fibras molidas de madera que se unen entre sí

Metal compuesto por una aleación de cobre y estaño

Tarjeta impresa a la que se conectan los componentes que constituyen el ordenador	
Capacidad de algunos materiales para recobrar su forma y dimensiones primitivas cuando cesa el esfuerzo que les había deformado	
Lugar por donde sale el hierro fundido denominado arrabio	
Constituido por fibras molidas de madera que se unen entre sí	
Metal compuesto por una aleación de cobre y estaño	

Ejercicio 2.

Compara las ventajas e inconvenientes entre el motor diésel y el motor gasolina.

Ejercicio 3.

Explica qué es la lluvia ácida y nombra alguna medida preventiva que pueda ayudar a paliarlo.

Ejercicio 4.

Identifica los componentes y explica el funcionamiento de una central fototérmica a partir del siguiente esquema:

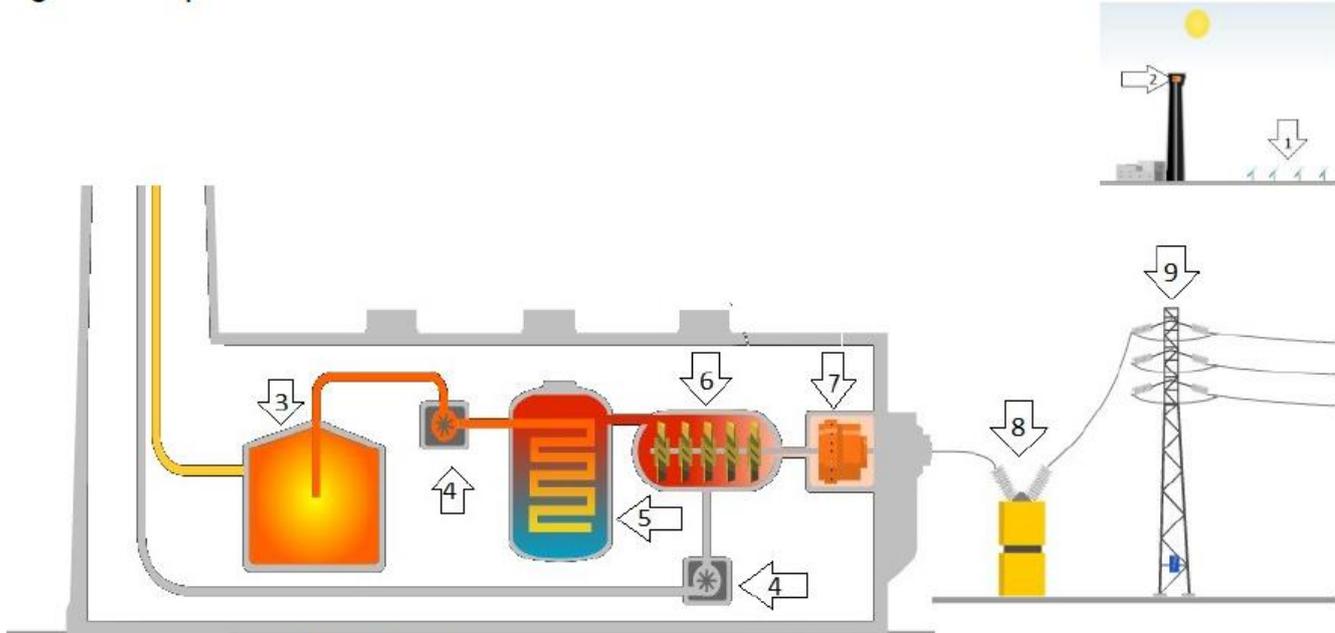


Ilustración: Fuente Infografías Eroski consum

Ejercicio 5.

Determina el módulo y el paso circular de una rueda dentada de 140mm de diámetro primitivo y provista de 28 dientes rectos.

Ejercicio 6.

Una placa de vitrocerámica de 220 V por la que circula una corriente de 3 A se mantiene encendida durante 4 horas. Calcula la energía consumida en julios y kWh.

Anexo: ASPECTOS ECOLÓGICOS Y MEDIO AMBIENTALES

1. EN EL PROGRAMA

Bloque 2. Fuentes energéticas

Técnicas de ahorro en el consumo.

Utilización de energías alternativas.

Bloque 3. Materiales

Procedimientos de reciclaje de materiales, importancia económica.

Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.

Bloque 5. Procedimientos de fabricación

Impacto ambiental de los procedimientos de fabricación.

1. EN LOS EXÁMENES

- Explica en qué consiste el desarrollo sostenible y comenta el impacto producido por la obtención, transformación y deshecho de materiales.
- Explica la diferencia entre fuentes de energía renovable y no renovable, así como las recomendaciones a tener en cuenta para conseguir un mayor ahorro de energía.
- Entre los problemas de la contaminación industrial y los efectos medioambientales conocidos, explica qué es el efecto invernadero.
- Cita cuatro técnicas de ahorro energético en el ámbito doméstico y en el ámbito industrial.
- Explica la problemática actual del vertido de residuos y cómo realizar el proceso de reciclaje de los materiales básicos
- Explica qué es la lluvia ácida y nombra alguna medida preventiva que pueda ayudar a paliarlo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y MEDIO AMBIENTALES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

- **FUENTES ENERGÉTICAS**
 - Impacto medioambiental
 - Ventajas y desventajas
- **Consumo energético. Medidas de ahorro energético**
- **Efectos ambientales de la producción y distribución de energía eléctrica:**
- **Impacto ambiental de los procesos de fabricación**
- **Los problemas de la contaminación industrial**
- **Problemática actual del vertido de residuos**
- **Reciclaje de materiales**
- **Lluvia ácida**
- **Efecto invernadero**
- **Destrucción de la capa de ozono**
- **Desarrollo sostenible**

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y MEDIO AMBIENTALES

FUENTES ENERGÉTICAS

Carbón: Impacto ambiental

- Efecto invernadero
- Lluvia ácida
- Contaminación de los ríos
- Gestión residuos (cenizas)

Petróleo: Impacto medioambiental

- Emisión de gases contaminantes (partículas, CO₂, SO_x)
 - Efecto invernadero → Cambio climático
 - Lluvia ácida
 - Deterioro calidad aire que respiramos. Enfermedades y causa de muertes.
- Extracción del petróleo (contaminación de áreas de origen)
- Vertidos en transporte (buques petroleros, roturas de oleoductos,...)

Energía nuclear: Consecuencias sobre el medio ambiente

- El gran problema de la energía nuclear es la seguridad. No existe riesgo cero.
- Escapes de radiactividad
 - Los efectos sobre los seres vivos pueden ser catastróficos en situaciones de fugas radiactivas importante.
 - Accidentes más relevantes: Three Mile Island (1979, EEUU), Chernóbil (Ucrania, 1986) y Fukushima (Japón, 2011)
 - Incidentes de bajo nivel se producen cientos
- Gestión de residuos:
 - Baja: ropas, guantes, etc.
 - Media: filtros de gases y líquidos
 - Alta: combustible gastado (pueden estar activos cientos de miles de años)
- España actualmente hay unas 3500 toneladas de residuos de alta actividad, que podrían llegar hasta las 7.000 toneladas
- La centrales nucleares generan un importante rechazo social

Distintas fuentes de energía: Impacto medioambiental

Energía	Impacto sobre el medio ambiente
Solar	El único impacto que pueden producir este tipo de instalaciones es visual. Si se trata de grandes instalaciones, ocupando extensiones grandes, pueden alterar levemente el ecosistema en el que se sitúan. Afortunadamente suelen colocarse en terrenos donde esta incidencia tiene poco efecto.
Eólica	Los grandes parques eólicos pueden producir un gran impacto ambiental. Sobre todo ruido. Además, si las aves vuelan a contraluz, en dirección hacia estas aeroturbinas, pueden colisionar con ellas.
Biomasa	Si la masa vegetal sufre un tratamiento termoquímico, se emiten a la atmósfera, entre otros, CO, CO ₂ y humos.
Geotérmica	Las instalaciones utilizadas suelen producir impactos visuales, afectando, a pequeña escala, a la fauna y flora del entorno.
Maremotriz	No tiene un gran impacto medioambiental.
RSU	De las energías alternativas, es la más contaminante al medio ambiente, ya que la obtención de energía exige la incineración del residuo. Si se trata de residuos vegetales, los efectos son los mismos que la biomasa, pero si se trata de otros residuos, tales como plásticos, caucho, textil, etc., el impacto sobre el medio ambiente puede ser muy grande. Con objeto de reducir este impacto, los materiales se introducen en hornos especiales a temperaturas que rondan los 900°C y los humos se filtran adecuadamente.
Olas	Las instalaciones suelen ser enormes. Su impacto es exclusivamente visual.

Ventajas y desventajas del uso del carbón

Ventajas	Desventajas
Se obtiene una gran cantidad de energía de forma sencilla, cómoda y regular.	Su extracción es peligrosa en cierto tipo de yacimientos
El carbón se suele consumir cerca de dónde se explota. Se ahorran costes de transporte	Al ser no renovable se agotará en el futuro
Seguro en su transporte, almacenamiento y utilización	Su combustión y extracción genera problemas ambientales. Contribuye al efecto invernadero, la lluvia ácida y alteración de ecosistemas.

Ventajas y desventajas del uso del petróleo:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • "Más del 85% del suministro mundial de petróleo es usado como combustible, ya sea en máquinas para producir potencia o en aplicaciones como combustión continua para producir calor. • El 90% de los derivados del petróleo se destinan a satisfacer las necesidades energéticas del mundo. • Es la materia prima para la elaboración y distribución de productos como : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gases del petróleo (butano, propano) ➤ Gasolinas para automóviles ➤ Combustibles para aviones (alto octanaje) ➤ Gasóleos (para aviones, para automóviles (Acpm) ➤ Calefacción (querosene) ➤ Fuelóleos (combustible para buques, para la industria) Aceites (lubricantes, grasas, ceras) ➤ Asfaltos (para carreteras, pistas deportivas) ➤ Aditivos (para mejorar combustibles líquidos y lubricantes. ➤ Para el caso de los polímeros, se encuentran los poliésteres (Lona plastificada), polipropileno (jarras plásticas, sillas rimax), cloruro de polivinilo(Tubos de PVC), poliuretanos (Suelas de zapatos), nylon y el mercado más grande de los plásticos es el de los empaques y embalajes, siendo el 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de energía no renovable que lleva millones de años en formarse y, por tanto, una vez que las reservas se agotan no hay manera de obtener más. • Daño ambiental o alteración de los ecosistemas por construcción de las plataformas de extracción y procesamiento o por derrames accidentales de petróleo. • La quema de este combustible emite gases de efecto invernadero (Dióxido de Carbono, Dióxido de azufre, metano) al aire que se contribuyen al calentamiento global. • Alteración de usos del suelo. • Contaminación de aguas subterráneas • Grandes pérdidas ambientales por derrame en ecosistemas. • El proceso de producción y transporte, genera grandes emisiones a la atmósfera aportando al efecto invernadero.

Impacto ambiental de los combustibles fósiles.

Carbón.

Tanto la extracción como la combustión del carbón originan una serie de deterioros medioambientales importantes. El más importante es la emisión a la atmósfera de residuos como el óxido de azufre, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono. Estos gases se acumulan en la atmósfera provocando los siguientes efectos:

- **Efecto invernadero:** La capa gaseosa que rodea a la Tierra tiene, entre otros, dióxido de carbono, metano y dióxido de azufre. Estos gases se conocen como gases invernadero y son necesarios para la existencia de la vida en el planeta. La radiación solar atraviesa la atmósfera, parte de ella se refleja en forma de radiación infrarroja y escapa nuevamente al espacio, permitiendo regular la temperatura en la superficie terrestre. Actualmente, y debido a la acción del ser humano, la presencia de estos gases se ha incrementado, lo que impide que salga una buena parte de la radiación infrarroja que reemite la Tierra, lo que provoca el calentamiento de la misma.
- **Lluvia ácida:** provocado por los óxidos de azufre y nitrógeno. Estos gases reaccionan con el vapor de agua y, en combinación con los rayos solares, se transforman en ácidos sulfúrico y nítrico, que se precipitan a la tierra en forma de lluvia. Deteriorando:
 - Bosques: y la consiguiente pérdida de fertilidad de la tierra.
 - Ríos: dañando la vida acuática y deteriorando el agua.
 - Patrimonio arquitectónico: pues ataca la piedra.

Petróleo

La extracción de pozos petrolíferos y la existencia de refinerías, oleoductos y buques petroleros, ocasiona:

- Derrames: que afectan al suelo (pérdida de fertilidad) y al agua (que afecta a la vida marina, ecosistemas costeros, ...)
- Influencia sobre la atmósfera: causando el efecto invernadero y la lluvia por las mismas razones antes expuestas. Además, el monóxido de carbono es sumamente tóxico.

Gas natural

Influencia sobre la atmósfera con efectos similares a los casos anteriores, aunque en menor medida.

Centrales Térmicas

Centrales Térmicas de Fuel-Oil

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

En las centrales de fuel, el combustible se calienta hasta que alcanza la fluidez óptima para ser inyectado en los quemadores. Las de fuel-oil presentan como principal inconveniente las oscilaciones del precio del petróleo y derivados, y a menudo también se exigen tratamientos de desulfuración de los humos para evitarla contaminación y la lluvia ácida. El consumo de un millón de litros de gasolina emite a la atmósfera 2,4 millones de kilogramos de Dióxido de Carbono (CO_2), el principal causante del cambio climático mundial. Arranque lento y bajo rendimiento.

Centrales Térmicas de Carbón

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las centrales térmicas que usan como combustible carbón, pueden quemarlo en trozos o pulverizado. La pulverización consiste en la reducción del carbón a polvo finísimo (menos de 1/10 mm de diámetro) para inyectar lo en la cámara de combustión del generador de vapor por medio de un quemador especial que favorece la mezcla con el aire comburente. Con el uso del carbón pulverizado, la combustión es mejor y más fácilmente controlada. La pulverización tiene la ventaja adicional que permite el uso de combustible de desperdicio y difícilmente utilizado de otra forma. En estas se requiere instalar dispositivos para separar las cenizas producto de la combustión y que van hacia el exterior, hay incremento de efecto invernadero por su combustión, altos costos de inversión, bajo rendimiento y arranque lento.

Centrales Térmicas de Gas Natural

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS En vez de agua, estas centrales utilizan gas, el cual se calienta utilizando diversos combustibles (gas, petróleo o diesel). El resultado de ésta combustión es que gases a altas temperaturas movilizan la turbina, y su energía cinética es transformada en electricidad por un generador. El uso de gas en las centrales térmicas, además de reducir el impacto ambiental, mejora la eficiencia energética. Menores costos de la energía empleada en el proceso de fabricación y menores emisiones de CO_2 y otros contaminantes a la atmósfera. La eficiencia de éstas no supera el 35%.

Centrales Térmicas de Ciclo Combinado

FUNCIONAMIENTO, CARACTERISTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Un ciclo combinado es, la combinación de un ciclo de gas y un ciclo de vapor. Sus componentes esenciales son la turbina de gas, la caldera de recuperación la turbina de vapor y el condensador. El ciclo de gas lo compone la turbina de gas, y el ciclo de vapor está constituido por la caldera de recuperación, la turbina de vapor y el condensador. La tecnología de las centrales de ciclo combinado permite un mayor aprovechamiento del combustible y, por tanto, los rendimientos pueden aumentar entre el 38 por ciento normal de una central eléctrica convencional hasta cerca del 60%. Y la alta disponibilidad de estas centrales que pueden funcionar sin problemas durante 6.500-7500 horas equivalentes al año. Uno de los principales problemas que plantean las centrales térmicas es que se trata de un proceso relativamente complejo de conversión de energías. Utilizan combustible de alto grado de calidad. Provocan contaminación con la alta emisión de gases.

Eólica. Ventajas e inconvenientes

Ventajas

- Es una energía limpia, no emite residuos
- Reduce el consumo de combustibles fósiles, por lo que contribuye a evitar el efecto invernadero y la lluvia ácida, es decir, reduce el cambio climático
- Es gratuita e inagotable

Inconvenientes

- El parque eólico exige construir infinidad de ellas, lo cual es costoso.
- La producción de energía es irregular, depende del viento, su velocidad y duración.
- La instalación sólo puede realizarse en zonas de vientos fuertes y regulares.
- El terreno no puede ser muy abrupto.
- Puede afectar a la fauna, especialmente aves, por impacto con las palas
- Contaminación acústica y visual

Energía hidráulica. Impacto ambiental. Ventajas e inconvenientes.

Ventajas	Inconvenientes
El proceso de transformación de la energía hidráulica en eléctrica es «limpio», es decir, no produce residuos ni da lugar a la emisión de gases o partículas sólidas que pudieran contaminar la atmósfera.	Los embalses de agua anegan extensas zonas de terreno, por lo general muy fértiles y en ocasiones de gran valor ecológico, en los valles de los ríos. Incluso, en algunos casos, han inundado pequeños núcleos de población, cuyos habitantes han tenido que ser trasladados a otras zonas: esto significa un trastorno considerable a nivel humano.
Las presas que se construyen para embalsar el agua permiten regular el caudal del río, evitando de esta forma inundaciones en épocas de crecida y haciendo posible el riego	Las presas retienen las arenas que arrastra la corriente y que son la causa, a lo largo del tiempo, de la formación de deltas en la desembocadura de los ríos. De esta forma se altera el equilibrio, en perjuicio de los

de las tierras bajas en los períodos de escasez de lluvias.	seres vivos (animales y vegetales) existentes en la zona.
El agua embalsada puede servir para el abastecimiento a ciudades durante largos períodos de tiempo.	Al interrumpirse el curso natural del río, se producen graves alteraciones en la flora y en la fauna fluvial.
Los embalses suelen ser utilizados como zonas de recreo y esparcimiento, donde se pueden practicar una gran cantidad de deportes acuáticos: pesca, remo, vela, etc.	Si aguas arriba del río existen vertidos industriales o de alcantarillado, se pueden producir acumulaciones de materia orgánica en el embalse, lo que repercutirá negativamente en la salubridad de sus aguas.
	Una posible rotura de la presa de un embalse puede dar lugar a una verdadera catástrofe (ejemplo: presa de Tous, en la provincia de Valencia).
	Gran dependencia de la energía hidráulica respecto a las precipitaciones, pues en épocas de sequía es necesario reservar parte del agua embalsada para otros usos no energéticos.

Energía nuclear y centrales nucleares. Ventajas e Inconvenientes

Ventajas:

- Es una fuente de energía enorme, que complementa a las que provienen de la energía hidráulica y térmica.
- La contaminación atmosférica generada es prácticamente nula
- Propulsión de barcos, submarinos, portaaviones

Desventajas:

- Se pierde mucha energía en los circuitos de refrigeración.
- Las instalaciones son muy costosas, pues constan de complicados sistemas de seguridad.
- Los residuos radiactivos que generan deben ser tratados y luego deben ser enterrados, pues emiten radiación durante miles de años.
- Una central media puede generar unas 60 toneladas de residuos al año.
- Las instalaciones son peligrosas y en caso de desmantelamiento, el coste es muy alto.

Energía nuclear y centrales nucleares. Impacto ambiental

La utilización de energía nuclear por fisión entraña una serie de riesgos que es importante conocer:

- o Riesgo de explosiones nucleares en las centrales. Es bastante improbable.
- o Fugas radiactivas: no son normales, pero han ocurrido.
- o Exposiciones a radiaciones radiactivas.
- o Residuos radiactivos: pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos en función de su estado y de baja, media y alta radiactividad según su peligrosidad.
 - los **residuos de baja y media radiactividad** se mezclan con hormigón y se meten en bidones, que se almacenan, primero en depósitos de la central y luego en un emplazamiento subterráneo.
 - Los **residuos de alta radiactividad**, se meten en piscinas de hormigón llenas de agua para reducir su peligrosidad y luego sufren un proceso similar al anterior.
- o Impacto paisajístico
- o Descarga de agua caliente: alteración ecosistemas
- o Emisión del vapor de agua: modificación microclima del entorno
- o Funcionamiento de las turbinas: ruido

Energía solar. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Inconvenientes
Energía limpia, pues no emite ningún tipo de residuo.	Las instalaciones exigen una gran superficie de suelo.
Fuente inagotable y gratuita de energía.	La radiación solar no es uniforme, pues su uso se limita a zonas de elevado número de horas de sol al año.
Compensan desigualdades: los países menos desarrollados disponen de ella y no necesitan importarla	El coste de las instalaciones es alto en relación a su rendimiento.
	Aunque es una energía limpia, producir y mantener los paneles fotovoltaicos es contaminante.
	Las instalaciones modifican el entorno inmediato, dada su magnitud.

Energía de la biomasa. Ventajas e inconvenientes

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Soluciona los problemas que acarrea la destrucción incontrolada de los residuos.	Se corre el riesgo de que, por una falta de control, se lleven a cabo talas excesivas que agoten la masa vegetal de una zona.
Disminuye el riesgo de incendios en los bosques.	Rendimiento neto muy pequeño, 3 kg de biocombustible equivalen a 1kg de gasolina.
Su uso significa una reducción en el consumo de otras fuentes de energía no renovables, tales como el carbón o el petróleo.	El alto grado de dispersión de la biomasa da lugar a que su aprovechamiento no resulte, en ocasiones, económicamente rentable.
	El proceso de combustión de la biomasa genera dióxido de carbono, responsable principal del efecto invernadero, aunque en mucha menor medida que los combustibles fósiles.
	Al emplearse cereales para producir biocombustibles, ha aumentado la demanda de éstos, con lo cual sube el precio de los alimentos, perjudicando principalmente a los países menos desarrollados

Energía geotérmica. Ventajas e Inconvenientes

Ventajas	Inconvenientes
Fuente renovable	Las zonas de aprovechamiento presentan una gran actividad geológica, tanto sísmica como volcánica, lo que encarece las instalaciones, que deben ser seguras.
Reduce el consumo de combustibles fósiles	impacto visual, alterando el ecosistema
Su suministro es regular, lo que permite efectuar previsiones de abastecimiento	Niveles de ruido (perforaciones y sistemas operativos de funcionamiento de la planta)
	Contaminación del aire (emisión de vapor geotérmico y gases no condensados)
	Uso y contaminación de las aguas del entorno (el agua que se extrae contiene sustancias nocivas)

Energía mareomotriz. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende de la diferencia de amplitud de las mareas
Apto para aquellas zonas en las que no llega el suministro de manera convencional	Impacto en los ecosistemas de la zona (cambios de salinidad, subida de mareas, acumulación de tierras, metales pesados,...)
	Alto coste de las instalaciones.

Energía mareomotérmica. Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende de la diferencia de temperatura
	Impacto en los ecosistemas de la zona
	Alto coste de las instalaciones.

Energía de las olas (undimotrices). Ventajas e inconvenientes

Ventajas	Desventajas
Fuente de energía renovable	Impacto visual
Disponibilidad todo el año	Depende del oleaje
	Impacto en los ecosistemas de la zona
	Alto coste de las instalaciones.
	Problemas en épocas de temporal

Consumo energético.

Medidas de ahorro energético

1. A nivel doméstico

Los consejos que le compartimos son recopilados de entes como Ministerio de Energía y Minas, Comisión Nacional de Energía Eléctrica y empresas distribuidoras como Eegsa y Energuate, y una comparación de cuánto podrían gastar los aparatos en forma equivalente a una bombilla de 100 vatios (watts).

Etiquetas energéticas en aparatos

Al adquirir aparatos electrodomésticos preferir los que tengan etiquetas y sello de alta eficiencia energética. Estos ahorran energía y a la vez proporcionan las mismas funciones que uno de tecnología convencional.

Se clasifican de la A a G, y se identifican por colores. El más eficiente el A, es decir el que menos electricidad consume.

En la clasificación de etiquetado energético por colores, el verde es el que refleja menos consumo. (Foto Prensa Libre: decoesfera.com)

Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	
F	110 - 125%	Alto consumo de energía
G	> 125 %	

Sustituir aparatos antiguos

Por ejemplo se recomienda sustituir el refrigerador cuando éste sea de más de 10 años de antigüedad, por otro de similar tamaño y de mayor eficiencia. El nuevo ahorro 40% respecto del modelo antiguo.

Además la ubicación, la limpieza, la buena distribución interna de los alimentos y ajuste correcto de la temperatura del refrigerador proveen un ahorro no menor al 10%.

Es muy importante limpiar regularmente la refrigeradora por dentro y por la parte trasera. Una capa de 3 milímetros de escarcha la hace incrementar el consumo energético

hasta en un 30%.

Debe estar alejada del sol o sistemas de calefacción, pues la falta de ventilación aumenta el consumo. Es importante mantener la temperatura apropiada de la refrigeradora, ábrala únicamente cuando sea necesario y compruebe que los empaques de la puerta sellan herméticamente.

No almacenar comida y recipientes calientes, es recomendable esperar a que se enfríen para guardarlos

Iluminación

Abra las persianas durante el día para aprovechar la iluminación natural y usar en interiores colores claros para que reflejen.

Preferir las lámparas led.

Procure instalar sensores de movimiento para la iluminación de su casa, ya que estos se activan solamente al detectar movimiento y se apagan automáticamente.

Planchas

Son equipos que consumen mucha electricidad por lo que se debe aprovechar a planchar varias prendas de una sola vez y comenzar con las que necesitan menor temperatura. La plancha consume el equivalente a 10 focos de 100 vatios (watts).

Nunca seque la ropa con la plancha, representa alto consumo. Gradúe la temperatura según la tela.

Calentadores de agua

Son otros grandes consumidores. Si es uno de tipo "tonel" y tiene más de siete años de antigüedad conviene sustituirlo por otro más moderno y de mayor eficiencia. Cierre la llave del agua mientras se enjabona. Se debe conectar 1 y ½ hora antes de usarlo y desconectarlo inmediatamente después de concluir de usar el agua caliente. También se pueden usar

calentadores solares, los que son muy eficientes.

El calentador eléctrico de agua gasta el equivalente a 20 focos de 100 vatios.

Aire acondicionado

Se pueden conseguir ahorros ajustando la temperatura de confort entre los 24 a 28 grados centígrados y reduciendo las entradas del aire exterior al recinto.

Aparatos o electrodomésticos “vampiros”

Los electrodomésticos que disponen de “stand by” (en espera) son otro grupo de gran consumo de electricidad.

Se recomienda el uso de regletas con botón de apagado automático para facilitar el rápido desenchufado de todos estos aparatos con un solo clic.

2. Eficiencia Energética.

La eficiencia energética está directamente relacionada con la utilización racional de la energía. Existen varios documentos legales (Código Técnico de Edificación, Modificación Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, Actualización de la normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79, Certificación Energética de Edificios CALENER, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética en España, Plan de fomento de las Energías Renovables) puestos en marcha por la Administración para dar respuesta a estos nuevos requerimientos:

- **Optimización de los recursos naturales.**
- **Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.**
- **Disminución de residuos y emisiones.**
- **Disminución de mantenimiento, explotación y uso de los edificios.**
- **Aumento de la calidad de vida de la sociedad.**

La **eficiencia energética** es la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede optimizar implantando una serie de medidas e inversiones. Son muy importantes dos cosas:

Por una parte aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente, de las fuentes alternativas (Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles).

Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible, es decir, aprender a usar eficientemente la energía.

Técnicas de ahorro de energía

Las luces fluorescentes, que usan la cuarta parte de la energía que consumen las incandescentes; el mejor aislamiento en los edificios o los motores de automóvil de bajo consumo son ejemplos de nuevas tecnologías que han influido de forma muy importante en el ahorro de energía. Entre las posibilidades más interesantes de ahorro de energía están:

Cogeneración

Se llama cogeneración de energía a una técnica en la que se aprovecha el calor residual. Por ejemplo utilizar el vapor caliente que sale de una instalación tradicional, como podría ser una turbina de producción de energía eléctrica, para suministrar energía para otros usos. Esta técnica se emplea cada vez más en industrias, hospitales, hoteles y, en general, en instalaciones en las que se produce vapor o calor.

Aislamiento e iluminación de edificios

Se puede ahorrar mucha energía aislando adecuadamente las viviendas, oficinas y edificios que necesitan calefacción o aire acondicionado para mantenerse confortables.

Las inversiones en aislamiento de edificios han demostrado que a la larga son un ahorro económico, pues ahorra mucho gasto de calefacción o aire acondicionado.

La sustitución del alumbrado fluorescente por las nuevas tecnologías de lámparas de bajo consumo y las nuevas lámparas LED implica una inversión inicial. Pero gracias a la reducción del consumo de energía y la mayor vida de estos productos, el período de amortización será inferior al año en la mayoría de los casos.

La automatización de la vivienda, sea una casa aislada o un piso de un inmueble se conoce como **domótica**. Si se trata de

edificios no destinados a viviendas, como oficinas o despachos, se llama **inmótica**.

La domótica ('el hogar inteligente') es el conjunto de soluciones que, mediante el uso de las técnicas y tecnologías disponibles (electricidad, electrónica, robótica..) logra una mejor utilización, gestión y control de todos los aspectos relacionados con la vivencia (seguridad, multimedia, encendido/apagado, comunicación, electrodomésticos, etc).

El consumo energético de la vivienda a lo largo de los últimos 20 años se ha duplicado, de ese consumo más del 60% es de climatización, el 20% de agua caliente y el resto se reparte entre electrodomésticos y alumbrado.

Con la tecnología y conocimientos que actualmente poseemos, se puede conseguir un ahorro en climatización entre un 25% y un 50% mejorando la **Eficiencia Energética** de nuestros edificios tanto en la rehabilitación de los viejos como en los de nueva construcción.

3. Industrias

En los países industriales la industria utiliza entre la cuarta parte y un tercio del total de energía consumido en el país. En los últimos años se ha notado un notable avance en la reducción del consumo de energía por parte de las industrias, con medidas como sustitución de motores antiguos e instalación de dispositivos de arranque de motores, mejoras en las instalaciones de refrigeración (control de temperatura, instalación de sistemas de acumulación de frío..), iluminación (selección del tipo de lámparas, mantenimiento y control de las mismas), etc.

Reciclar las materias primas es una de las maneras más eficaces de ahorrar energía. Aproximadamente las tres cuartas partes de la energía consumida por la industria se usa para extraer y elaborar las materias primas.

2. Técnicas y criterios de ahorro energético

Para ahorrar energía hay que hacer un uso racional de ella. Hay medidas tomadas por los gobiernos y ayuntamientos que nos afectan a todos:

- Inversiones para investigar nuevas fuentes de energías alternativas
- Creación de plantas de reciclaje y recuperación de recursos
- Educar a la población en la necesidad del ahorro energético
- Las prácticas en busca de obtener la mayor eficiencia energética conllevan un aumento de calidad ambiental, y del confort humano, por lo que todos los estamentos de la sociedad estamos implicados en poner en práctica técnicas de ahorro energético.

3. Coste energético en la vivienda

En un hogar medio en España los electrodomésticos que más consumen son por este orden: 25% el frigorífico, 15% calefacción/aire acondicionado y 10% el televisor. Para controlar el consumo y evitar despilfarros eléctricos es necesario un cambio de hábitos.

TEMA 4. CONSUMO ENERGÉTICO

5. Desarrollo Sostenible

Para alcanzar el desarrollo sostenible:

- No pueden consumirse los recursos naturales más rápido de lo que se tarda en encontrar recursos sustitutivos.
- Los recursos renovables no pueden ser explotados a más velocidad que a la que se producen.
- No se pueden generar más residuos de los que somos capaces de neutralizar.

TEMA 4. CONSUMO ENERGÉTICO

4. Otras medidas

AISLANTES ECOLÓGICOS

1. CORCHO NATURAL
2. AISLAMIENTO CON CELULOSA
3. VIDRIO CELULAR
4. MORTERO ECOLÓGICO

UTILIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

RECICLADO

- Disminuir el volumen de residuos y la contaminación que causan.
- Preservar los recursos naturales.
- Ahorrar energía.
- Ahorrar agua potable
- Ahorrar materias primas.
- Ahorrar tiempo, dinero y esfuerzo.

LA REGLA DE LAS TRES “R”

Si intentamos seguir la regla de las tres “R” nos ayudará en nuestros hábitos de consumo: Reducir, Reutilizar y Reciclar

- Reducir todo aquello que compramos y consumimos, susceptibles de convertirse rápidamente en residuos.
- Reutilizar consiste en dar a los objetos una “segunda oportunidad” sin necesidad de destruirlas ni deshacernos de ellas. Cuantos más objetos se reutilicen menos basura se producirá, menos contaminación y menos recursos se consumirán.
- Reciclar consiste en usar los materiales una y otra vez introduciéndolos en un nuevo ciclo de vida. Se recicla todo lo que se puede vender para hacer nuevos productos.
 - Materia orgánica (restos de comida, desechos animales...)
 - Papel y cartón (periódicos, revistas, cuadernos...)
 - Vidrio (botellas y envases de vidrio...)
 - Metales (latas de acero y aluminio, plomo, zinc,...)
 - Plásticos (botellas de refresco, y sus tapas, bolsas,...)

OTRAS ACTUACIONES

- No dejar el grifo de agua abierto durante el cepillado o lavado de manos.
 - Evitar las más pequeñas pérdidas de agua.
 - Cargar la lavadora y el lavavajillas al máximo para hacer el menor número de lavados posible.
 - Pensar en lo que queremos antes de abrir el refrigerador y cerrarlo bien.
 - Apagar los aparatos de audio y video completamente cuando nadie los utilice.
 - Aprovechar al máximo la luz natural y encender las luces sólo cuando se necesiten.
 - No calentar excesivamente la casa, hacer que la temperatura sea la adecuada para la actividad de cada habitación.
 - Utilizar termostatos en cada una de las habitaciones.
-

Efectos ambientales de la producción y distribución de energía eléctrica:

Fuente: Iberdrola

Hasta llegar a su uso final, la energía eléctrica pasa por numerosas fases en cada una de las cuales se acometen actividades con un potencial impacto sobre el entorno. Cabe distinguir entre aquellos impactos que tienen consecuencias a escala global sobre el planeta y aquellos impactos que dejan huella sobre su entorno más inmediato, condicionando de forma más directa la vida de los ciudadanos.

1 Fenómenos de alcance global

1.1 Biodiversidad

La conservación de la biodiversidad se viene haciendo más difícil a lo largo de los años con el actual desarrollo económico. Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la biodiversidad puede definirse como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos procesos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie entre las especies y de los ecosistemas”. Para diversos actores este concepto comprende también incluye el paisaje y el patrimonio histórico artístico.

La ocupación del territorio por medio de infraestructuras frecuentemente supone alteraciones en la conducta habitual de las especies, y pone en peligro su normal desarrollo.

Los principales impactos potenciales de las actividades de generación y distribución de energía eléctrica sobre la biodiversidad son los siguientes:

• **Modificación o pérdida de hábitats naturales:** debido a cambios en el uso del suelo (por la implantación de todo tipo de instalaciones de energía) o a cambios en los ecosistemas.

- Los embalses transforman un sistema de aguas corrientes en un sistema de aguas lentas o semi-lacustre, lo que incide en procesos fisicoquímicos y geobiocénóticos que se desarrollan a lo largo de los ríos, pero a la vez se generan nuevos biotopos con unas condiciones ambientales relativamente estables. Permiten el mantenimiento de humedales y dan estabilidad a las condiciones de los ríos aguas abajo. En España, país sin lagos naturales de importancia, los embalses constituyen una alternativa a estos ecosistemas, existiendo ejemplos significativos de su integración en el medio natural.
- La generación hidráulica influye en la eutrofización de las masas de agua de forma mínima. El responsable principal es el aporte en exceso de fosfatos y nitrógeno a través del vertido de aguas residuales no depuradas aguas arriba del embalse, el uso excesivo de abonos y regadío, la actividad ganadera intensiva en la cuenca del río. Mediante una gestión ambiental adecuada de los usos y vertidos de la cuenca se pueden solucionar o mitigar la intensidad de la eutrofización en el ecosistema acuático y sus efectos sobre la calidad del agua del embalse. Para evitar la eutrofización del embalse se realizan las actuaciones correspondientes (oxigenación, estudios limnológicos, limpieza de lechos...).
- Intrusión paisajística por la incorporación de nuevas identidades paisajísticas con motivo de la presencia de elementos e infraestructuras ajenas al paisaje natural que representan nuevas referencias visuales (líneas eléctricas, parques eólicos, centrales de generación hidráulica, minihidráulica). El impacto puede ser localmente alto, pero en general estas identidades paisajísticas se ubican en territorios ya muy alterados por la agricultura, selvicultura, deforestación, otras instalaciones y urbanismo.

• **Perturbación a la flora y fauna:** Se realizan actividades que pueden afectar a los hábitats y a las especies que en ellos habitan de diferentes formas:

- Pérdida de ejemplares de aves por electrocución o colisión provocadas por las líneas eléctricas. La incidencia tiene un orden de magnitud más baja que en la agricultura, el transporte o la agricultura.
- Pérdida de individuos, aves y quirópteros, por colisión con los aerogeneradores.
- La presencia humana y de maquinaria y el ruido en las obras de construcción de infraestructuras de producción y

distribución (pistas de acceso, líneas de evacuación, edificios de control,...). Tanto el consumo de suelo como los efectos secundarios suelen ser moderados a menos que los entornos afectados sean frágiles.

- Trabajos de mantenimiento de los corredores de seguridad de las líneas de distribución eléctricas. Solo es severo cuando el territorio afectado es de alto nivel climático. En los casos generales, con una gestión adecuada, puede incluso ser un impacto positivo (corredores naturales).
 - La construcción de una presa en el cauce de un río produce una alteración del régimen natural de caudales, ya que esa presa se construye precisamente para regular éstos, acomodando los recursos aportados por el río a unas determinadas necesidades. La modificación del régimen de caudales a partir de la presa, tiene efectos a medio y largo plazo sobre las poblaciones piscícolas, y sobre la flora del bosque ripícola. La reducción del impacto se consigue mediante el mantenimiento de caudales mínimos a evacuar desde la presa, conocido comúnmente como “régimen de caudales ecológicos”.
 - Presencia humana y de vehículos durante las labores de mantenimiento de las instalaciones (líneas, parques eólicos y minihidráulica).
 - La gestión de los embalses crea una franja árida por la oscilación de los niveles de agua puede afectar a la flora y fauna acuática y terrestre.
 - Descargas térmicas. El agua captada para la refrigeración de las centrales térmicas es devuelta en su mayoría a la masa de agua con un ligero incremento de temperatura que puede originar un calentamiento del agua de ciertas secciones de los ríos o embalses.
 - Posible contaminación accidental por fugas o vertidos de sustancias contaminantes (aceites fundamentalmente).
 - Incendios forestales provocados por electrocuciones o cortocircuitos.
- **Fragmentación del hábitat:** pérdida de hábitats debido al aislamiento (insularización), la reducción de su tamaño y el cambio de forma de los mismos (por ejemplo se da por la construcción de grandes embalses y presas y en menor medida o nulo por la construcción de líneas eléctricas y parque eólicos).

1.2 Cambio Climático

El efecto invernadero natural es necesario para mantener un rango de temperaturas que permiten que el planeta tierra sea habitable.

El incremento de las emisiones antropogénicas (debidas a la actividad humana) de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar, según la opinión mayoritaria de la comunidad científica a una variación paulatina de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

Los GEI incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto son los siguientes:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nitroso N₂O
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Emisiones de gases de efecto invernadero en la producción y distribución de energía eléctrica.

De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos debido al desarrollo de diversas actividades a lo largo del proceso de producción de energía eléctrica.

En la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de **dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O)**. Con el fin de minimizar lo máximo posible estas emisiones, se tiene en cuenta el valor calorífico neto de los combustibles utilizados (contenido energético), su factor de emisión de CO₂ y N₂O (emisiones por cantidad de combustible utilizado) y las tecnologías disponibles (incremento de eficiencia energética).

El metano (CH₄) es generado en cantidades más pequeñas que el dióxido de carbono en los procesos de combustión y también por emisiones fugitivas de combustible en las fases de transporte y suministro.

El hexafluoruro de azufre (SF_6) es emitido a la atmósfera por las fugas o pérdidas en su uso como aislante en conmutadores eléctricos e interruptores automáticos.

Los hidrofluorocarbonos (HFCs) son empleados como refrigerantes o como agentes espumantes para la extinción de incendios.

1.3 Degradación de la capa de ozono

En los años setenta se descubrió que ciertos productos químicos, clorofluorocarbonos, o CFCs, usados hasta entonces como refrigerantes y como propelentes en los aerosoles, dan lugar a la destrucción de la capa de ozono que rodea el planeta tierra.

Estas sustancias se caracterizan por un elevado tiempo de permanencia en la atmósfera, alcanzando las capas superiores de la atmósfera donde son descompuestos por la luz solar. La descomposición de las moléculas permite a los radicales de cloro reaccionar con las moléculas de ozono, en una reacción fotoquímica, destruyéndolas y debilitando de forma progresiva la capa de ozono.

La presencia de CFCs en el proceso de generación de energía eléctrica, se limita a su uso en los equipos de extinción de incendios y en sistemas de refrigeración. Estos equipos vienen siendo retirados de acuerdo con la legislación vigente. Las únicas emisiones a la atmósfera que proceden de estos productos confinados son las derivadas de pérdidas insignificantes.

1.4 Lluvia ácida

La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera. El uso como combustible de determinados tipo de carbones en las centrales térmicas puede dar lugar a la formación de ácido sulfúrico y ácido nítrico (H_2SO_4 y HNO_3 respectivamente) en la atmósfera. La lluvia ácida se forma generalmente en las nubes altas donde el SO_2 y los NO_x reaccionan con el agua y el oxígeno, formando una solución diluida de ácido sulfúrico y ácido nítrico. La radiación solar aumenta la velocidad de esta reacción.

La lluvia, la nieve, la niebla y otras formas de precipitación arrastran estos contaminantes hacia las partes bajas de la atmósfera, depositándolos sobre las hojas de las plantas, los edificios, los monumentos y el suelo.

La lluvia ácida afecta directamente a las hojas de los vegetales, despojándolas de su cubierta cerosa y provocando pequeñas lesiones que alteran la acción fotosintética.

El cambio por combustibles con menores contenidos en azufre permite minimizar las emisiones de óxidos de azufre, mientras que la mejora de las condiciones de combustión reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno, disminuyendo de esta manera la posibilidad de formación de este tipo de lluvias. No se trata de un fenómeno local, ya que las emisiones de estas sustancias pueden dar lugar a lluvias ácidas a miles de kilómetros de distancia del foco de emisiones.

2 Impactos ambientales de alcance local

El día a día de la producción y distribución de energía eléctrica requiere de una serie de actividades que conllevan una serie de impactos en el ámbito local con los consecuentes efectos sobre su entorno más inmediato. La generación de residuos, los vertidos a cauces próximos, el ruido, los campos electromagnéticos, el impacto visual, etc.

A continuación se explican uno por uno los efectos más significativos de las actividades que se desarrollan para producir y distribuir la electricidad.

2.1 Consumo de recursos naturales

Las diferentes modalidades de generación de energía eléctrica conllevan un consumo de recursos naturales, destacándose el agua, los combustibles fósiles y la energía sobre el resto.

El consumo más característico de la actividad es el consumo de combustible, que como se comentó con anterioridad, es utilizado en la fase de generación de energía eléctrica en centrales térmicas convencionales y de ciclo combinado. El petróleo como materia prima es un recurso limitado y a pesar de las mejoras en las áreas de exploración y producción, los expertos estiman que el ritmo actual de explotación puede durar de 40 a 50 años más.

Los avances tecnológicos permiten encontrar formas alternativas de generación, reduciendo los consumos de

combustible gracias al aprovechamiento de la energía calorífica y del calor residual combinado con el uso de fuentes de energía renovables.

Las centrales térmicas consumen agua para el proceso de refrigeración de las centrales térmicas y para los procesos de limpieza.

Además del consumo en sí, el calentamiento de parte del agua captada que es devuelta al medio receptor supone un impacto añadido. La minimización de los consumos de agua, se centra en la reutilización de ésta en todos aquellos puntos del proceso donde sea posible.

El consumo de energía viene dado por los equipos auxiliares, equipos que cada vez son más eficientes en términos de consumos de energía eléctrica.

2.2 Impacto Visual

Las instalaciones de generación de energía eléctrica conllevan un impacto visual, que puede ser significativo cuando se afecta a un entorno natural.

Los parques eólicos, dada su demanda de regímenes de viento propicios, alteran el paisaje porque se ubican en cuerdas de macizos montañosos.

Las centrales hidráulicas, se emplazan en los cursos de ríos dando lugar embalses que cambian el entorno y en algunos casos están integrados en espacios naturales protegidos.

Las centrales térmicas no se suelen disponer en entornos de alto valor ecológico pero tienen un inevitable impacto visual dado el tamaño y estructura de los edificios y los penachos de sus emisiones de gases.

En lo relativo a la distribución de energía eléctrica, el impacto visual más significativo es el de las redes y de las diferentes actuaciones acometidas a su alrededor en entornos en algunos casos con un alto valor ambiental.

2.3 Emisiones

Como ya se ha descrito en anteriores apartados, la combustión de combustibles fósiles es una actividad necesaria para la generación de electricidad, esta combustión conlleva emisiones de gases como el CO₂, el CH₄, el N₂O, que son gases de efecto invernadero.

Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO₂ y SO₃), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El óxido sulfuroso (SO₂) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido en azufre.

El SO₂ se origina en cantidades relativamente importantes durante la combustión del azufre contenido en el combustible. Por su parte, el óxido sulfúrico (SO₃), es resultado de la oxidación del anhídrido sulfuroso en los humos.

Los óxidos de nitrógeno (NO_x) también participan en la formación de la lluvia ácida, la formación de estos gases depende considerablemente de las condiciones de combustión. Bajo la denominación genérica de NO_x se encuentran el monóxido (NO), que es la forma más habitual, y el dióxido (NO₂).

Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la chimenea de la central, pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas.

Pueden actuar sobre la vegetación impidiendo que se realicen procesos vitales como la fotosíntesis, al cubrir las hojas.

Las partículas pueden mantenerse en suspensión o ser sedimentables. Aquéllas que superan las 10 micras y se depositan de forma relativamente rápida en el suelo reciben el apelativo de sedimentables. Las de tamaño inferior a 10 micras se denominan partículas en suspensión.

2.4 Residuos

Los residuos característicos del proceso de producción de energía eléctrica son los residuos nucleares de alta, media y baja actividad y las cenizas y escorias procedentes de centrales térmicas de carbón.

La generación de residuos nucleares de alta, media y baja actividad, es uno de los impactos más significativos de la generación de energía eléctrica, el posterior almacenamiento de los residuos en lugares seguros supone una de las mayores problemáticas, dado que se requieren de condiciones especiales para poder almacenar residuos de esta naturaleza durante largos períodos de tiempo (décadas).

En España la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos (Enresa) es el organismo que se encarga de la gestión de estos

residuos y dispone y gestiona el único almacén de residuos nucleares de media y baja actividad existente en España y ubicado en el Cabril (Córdoba).

Los principales residuos industriales son las cenizas y escorias procedentes de centrales térmicas de carbón, que son reutilizadas para la producción de cemento y como relleno en obras de infraestructura.

Adicionalmente a estos residuos resultantes directamente del proceso de generación de energía eléctrica hay otros residuos generados en los procesos de operación y mantenimiento de las centrales y de las instalaciones de transporte y distribución. Entre estos se encuentran aceites, y conductores, y residuos de equipos eléctricos y electrónicos.

También hay disolventes, pinturas, resinas de intercambio iónico, lodos de depuradora, residuos de lavados de calderas y precalentadores de aire, y productos de laboratorio.

Ocasionalmente, se pueden generar residuos de obra y ácidos de baterías durante obras de demolición o de modernización de las instalaciones.

Los policlorobifenilos (PCBs) son sustancias no producidas en los procesos de producción o distribución de energía eléctrica, sino que se contienen en determinados equipos –en transformadores y condensadores, fundamentalmente– que fueron adquiridos a los fabricantes de equipos eléctricos, quienes a su vez lo utilizaban por sus óptimas características como dieléctrico. Dados sus efectos nocivos, deben ser eliminados en las fechas reflejadas en la legislación vigente.

Los residuos asimilables a residuos urbanos no son específicos del sector de la energía, sino que se podrían generar en otras actividades. Estos residuos se gestionan dando prioridad a la minimización en su generación, y en segundo lugar, intentando que puedan ser reciclados a través de los gestores competentes.

Los residuos asimilables a urbanos más característicos son los cartones, plásticos, papeles, maderas y residuos orgánicos.

2.5 Ruidos

Otro de los impactos de la generación y distribución de la energía eléctrica es la inevitable generación de ruidos. La huella sonora de las instalaciones está determinada por su ubicación y por sus condiciones técnicas, por lo que no se puede generalizar el impacto para todas las instalaciones.

Toda central de generación de energía eléctrica se somete a la correspondiente evaluación de impactos, donde se estudia su huella sonora, y la Declaración de Impacto Ambiental marca las acciones a realizar para minimizar el impacto acústico.

Los ruidos más importantes se producen en general por las operaciones de aparatos de gran volumen, como ventiladores de tiro forzado o por componentes pasivos como válvulas de purga o de limitación de presión de gas natural. Cada central tiene sus propias especificaciones para que el ruido de las actividades cotidianas de las centrales no afecte al entorno.

En lo que se refiere a la generación eléctrica en parques eólicos, un aerogenerador produce un impacto acústico del orden de cualquier otro equipamiento de naturaleza industrial de similar potencia, con la diferencia de que los aerogeneradores trabajan al aire libre y que el viento actúa como transmisor del sonido.

En la distribución de energía eléctrica, el paso de la corriente de alta tensión a través de la red genera ruido que en condiciones normales apenas es perceptible y sólo se incrementa en casos de niebla o lluvia. Los transformadores de las subestaciones y centros de transformación también producen ruido.

2.6 Vertidos

Los vertidos de las centrales térmicas se pueden agrupar en dos grupos, aguas de refrigeración que generan un impacto térmico en el medio receptor y los vertidos de aguas residuales con distintas sustancias.

El uso del agua en distintos puntos de las centrales térmicas da lugar al posterior vertido de aguas residuales de diversa naturaleza. Los puntos donde se generan más efluentes residuales son la generación de vapor (purgas de agua de caldera, lavado químico de calderas, líquidos de regeneración de los sistemas de depuración del condensador, etc.), la refrigeración del condensador, el tratamiento y depuración de agua de alimentación, la potabilización del agua, el manejo de cenizas por vía húmeda, etc.

También se producen de forma ocasional vertidos de origen sanitario, vertidos de laboratorio, aguas procedentes del lavado de equipos, infiltraciones de los parques de carbón y cenizas y escorrentías de la lluvia.

Para la minimización de estos vertidos se trabaja con la aplicación de tecnologías avanzadas en la depuración de vertidos y en la reutilización de fluidos en las distintas fases de generación todo ello acompañado de sistemas de recogida de residuos de acuerdo con la legislación aplicable.

2.7 Campos electromagnéticos

La generación de campos electromagnéticos es inherente a las instalaciones de distribución y transformación de electricidad. Un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento, respectivamente.

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia muy baja (50 Hz, ó 60 Hz en países como Estados Unidos, lo que se denomina 'frecuencia industrial'), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. A frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo electromagnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Impacto ambiental de los procesos de fabricación

Los distintos procesos de fabricación generan una serie de residuos y emisiones que afectan significativamente al medio ambiente.

Es importante conocer el impacto ambiental producido para tratar, siempre que sea posible, de minimizarlo. Hemos de llegar a establecer un compromiso entre la magnitud de los residuos generados y el dinero invertido en la mejora de los métodos productivos para reducirlos.

En el siguiente cuadro vamos a resumir el impacto ambiental que producen los distintos métodos de fabricación que hemos estudiado en este bloque.

Método de fabricación	Normas de seguridad	Impacto ambiental	Medidas correctoras
Sinterizado	Las específicas del puesto de trabajo y de los útiles empleados. Usar guantes y mascarillas.	Emisión de vapores de los productos disolventes. Partículas de polvo en suspensión. Contaminación acústica debido al ruido de las prensas.	Espacios cerrados con sistema de filtrado de partículas y su posterior reciclado. Uso de ropa adecuada y sistemas de protección
Moldeo	Uso de ropa y elementos de protección adecuados al puesto de trabajo. Guardar las distancias de seguridad establecidas.	Emisión de gases procedentes de la colada. Emisión de partículas de azufre y otros elementos. Residuos diversos, escoria, pintura, disolventes, desmoldeantes.	Chimeneas extractoras con filtros físicos y químicos. Ventilación adecuada con blindaje de las máquinas. Depuración de vertidos líquidos.
Soldadura	Uso de ropa, máscaras, gafas y guantes de protección adecuados al proceso de trabajo.	Emisión de gases y partículas propias del proceso. Diversos residuos de escorias, electrodos.	Protección óptica y acústica individualizada. Uso de ropa adecuada y sistemas de protección.
Estampación	Guardar las distancias de seguridad establecidas. Uso de guantes adecuados.	Contaminación acústica. Emisión de residuos gaseosos procedentes de los procesos de caldeo.	Protección óptica y acústica individualizada. Aislamiento acústico de la zona de trabajo.
Corte sin virutas	Uso de ropa adecuada. Uso de guantes protectores.	No es significativo.	No son necesarias.
Arranque de virutas	Uso de ropa y elementos de protección adecuados al puesto de trabajo.	Generación de residuos sólidos. Partículas de polvo en suspensión.	Instalación de recogida de residuos y su posterior reutilización. Protección óptica.

CONSECUENCIAS AMBIENTALES DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Entre las consecuencias ambientales de la producción industrial están:

1. **Aumento del efecto invernadero:** es decir un calentamiento y se manifiesta por una irradiación de energía hacia la atmósfera. Debes recordar que el uso de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) es lo que está variando este equilibrio natural, produciendo la emisión de gases de invernadero (las emisiones de dióxido de carbono CO₂).

Algunos de los efectos son: cambios climáticos, inundaciones, aumento de la frecuencia de las tormentas y las sequías, aceleración de la extinción de especies, difusión de enfermedades contagiosas.

2. **El agujero de la capa de ozono:** La introducción de nuevos compuestos artificiales (como los clorofluorocarbonos o CFCs, presentes en los aerosoles y aparatos de refrigeración), así como de fertilizantes, reducen la concentración de ozono en la atmósfera, lo que hace que penetren más cantidad de rayos ultravioletas.

Esto incide negativamente en el desarrollo de la vida vegetal y animal, produciendo mutaciones genéticas, y cáncer de piel en las personas.

3. **La lluvia ácida:** Los óxidos de nitrógeno y azufre, emitidos por las industrias y automóviles a la atmósfera, reaccionan con el vapor de agua para formar ácido nítrico y ácido sulfúrico. Estos ácidos caen sobre la tierra en forma de lluvia, produciendo lo que se conoce como la acidificación de los suelos y aguas, pérdida de zonas de cultivo, muerte de bosques, etc.

4. **Contaminación de aguas y suelo:** Principalmente a los vertidos urbanos, industriales y ganaderos, como a la utilización de pesticidas y fertilizantes en la agricultura intensiva. Además la explotación y el transporte de recursos naturales (petróleo, oro, carbón, mercurio, metales, etc.) son contaminantes y altamente destructivo.

5. **Contaminación del aire:** El aumento de tráfico origina "smog" (ozono) con la consiguiente amenaza para la salud humana (graves problemas respiratorios) y la vegetación.

6. **Deforestación:** La deforestación es la pérdida de bosques, lo que tiene graves consecuencias, como son la erosión del suelo debido a la falta de vegetación, la pérdida de terreno fértil, ya que se pierden los nutrientes del suelo, la pérdida de flora y fauna, interrupción del ciclo del agua o el aumento de los niveles de CO₂ cuando se queman los bosques.

7. **Erosión-desertificación del suelo:** El proceso de deforestación está íntimamente

Los problemas de la contaminación industrial

Con la llegada de la Revolución Industrial (Inglaterra, entre 1760 y 1800), se diseñaron procesos de producción utilizando energía y maquinaria para fabricar productos que no eran directamente proporcionados por la Naturaleza. Aquí nació la gran industria actual.

La contaminación del aire por la actividad industrial es un problema que se contempló hace varias décadas (pero nunca se tomaron medidas), al permitirse el aglutinamiento irresponsable de gran cantidad de plantas industriales contaminantes del aire.

¿Qué es contaminación industrial?

Es la incontrolable degradación del medio ambiente por el crecimiento industrial no planeado, el cual está directamente relacionado con la descarga a la atmósfera de sustancias contaminantes sin ningún control de la cantidad, densidad y composición química. La causa principal de la contaminación industrial es la quema a gran escala de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón, el gas, más el agua residual envenenada que contamina tierra, ríos y lagunas.

La palabra “fósil” deriva del término “fossilis” o excavación, con referencia al hecho de que la mayoría de los combustibles fósiles (aún los osteolitos exhibidos en los museos de historia natural), fueron convertidos en fósiles a través de un largo proceso de permineralización.

El problema de la contaminación industrial afecta al aire, al agua y la tierra. Las causas más comunes de la contaminación ambiental, aparte de la quema de combustibles fósiles, es el sobreuso de fertilizantes y pesticidas sin control (como el DDT en los hogares), el manejo y almacenamiento inapropiado de desperdicios orgánicos e inorgánicos como el plástico, desechos de fábricas, hospitales, restaurantes, mercados, y conjuntos habitacionales, la destrucción de televisores analógicos y sus delicados componentes tóxicos, el almacenamiento inapropiado de medicamentos tóxicos caducados y la baja calidad de los procesos de refinación del petróleo, generando compuestos orgánicos volátiles y sustancias químicas que consisten en pequeñas y finas partículas como el humo y los gases que se elevan a la atmósfera.

La contaminación de la atmósfera es la forma más importante y peligrosa de la contaminación por las actividades industriales y los automóviles, que crean una enorme cantidad de sustancias químicas que se liberan todos los días.

Problemática actual del vertido de residuos

Los residuos son un grave problema para las grandes ciudades y, en definitiva, para el conjunto de la población mundial. Por un lado, diferentes factores —como la sobrepoblación, las diferentes actividades humanas modernas y el consumismo— han contribuido a acumular gran cantidad de residuos (cientos y miles de toneladas anuales), cantidad que va en aumento. Por otro, no en todos los países existe la tecnología adecuada para reciclar los residuos y, hasta ahora, su manejo no ha resultado eficiente. Las quemadas a cielo abierto y la disposición en tiraderos o vertederos, por ejemplo, provocan problemas como la contaminación, que acarrea enfermedades y daño al ambiente, además de conflictos sociales y políticos.

Antes recursos naturales, ahora residuos

Lo primero que hay que tener en cuenta al analizar el problema de los residuos es su origen. ¿Qué eran los residuos antes de ser desechados? La respuesta es simple: materias primas. Todas las cosas que usamos a diario y que luego desechamos (periódicos, botellas y bolsas de plástico, latas de aluminio, etc.) se hacen con materiales procedentes de la Tierra, en cuya producción y consumo, se ha empleado, además, energía y agua.

Según Wikipedia (consultada en 2008), sólo 7 países, que son únicamente el 20% de la población mundial, consumen más del 50% de los recursos naturales y energéticos de nuestro planeta. Sin embargo, nuestro planeta tiene una cantidad limitada de estos valiosos recursos: su sobreexplotación y el incremento de la contaminación son una amenaza para la capacidad regenerativa de los sistemas naturales.

Destino de los residuos

Para llegar a una solución, hay que tener claro qué se hace luego con los desechos sólidos.

Vertederos: La mayor parte va a parar a los vertederos, pero los que existen en la actualidad no bastan para contener toda la basura. Por eso, es imperioso encontrar otros lugares para dejar la basura. Otro problema de los vertederos es que pueden ser perjudiciales para la salud. Cuando llueve, el agua se mezcla con la basura y forma un caldo tóxico que puede filtrarse en tierra, y es posible que llegue al agua potable.

Quema de basura: Quemar la basura es la solución más limpia; sin embargo, el inconveniente principal es el coste económico de construir y mantener las incineradoras. Otro inconveniente es que las cenizas resultantes deben ser enterradas o almacenadas en algún sitio, y esta ceniza es tóxica por lo que es peligrosa para nuestra salud.

Todo esto supone graves problemas.

Hacia una solución

A pesar de todo, una solución es posible y depende del compromiso de cada integrante de la sociedad. Se puede empezar a caminar en esa dirección con tres medidas generales básicas que contribuyen al problema del manejo de los residuos, denominadas comúnmente “ley de las tres erres”. Las tres medidas que integran la ley son: reducir, reusar y reciclar.

Reducir: Significa detener el problema de basura antes de que este comience, eliminando el origen de la contaminación antes de afrontar los efectos. Va dirigido al proceso de producción de productos, es decir, ocupar el mínimo de elementos además de hacerlo en forma limpia, lo que implica también al consumidor una vez que el producto está en sus manos.

Este principio se puede aplicar en cualquiera de las fases del ciclo productivo, es decir, en la generación de los artículos, la distribución y el consumo.

- Reducir en el punto de origen puede llevar consigo la disminución en cantidad y toxicidad de la basura que generamos. Además, ayuda a conservar los recursos naturales, disminuir la contaminación del aire y el agua, disminuir los desechos, como ya lo dijimos, y, por ende, bajar los costos en el proceso de recolección y destino final de los desperdicios.
- Reusar: Muchos materiales que son destinados a la basura pueden resultar útiles para otras cosas, extendiendo su vida útil. Eso sí, hay que tener mucho cuidado en no utilizar envases que hayan contenido elementos tóxicos como combustibles, insecticidas, etc. Menos aún para almacenar alimentos o para el uso de los niños.
- Reciclar: Se refiere a usar ciertos residuos como materia prima para producir nuevas mercancías. Hay muchos objetos que no se pueden reutilizar, pero sí los materiales de los cuales están hechos que pueden reciclarse una y

otra vez. Las latas de aluminio, botellas de cristal, papel, cartón, botellas de plástico y otros envases reciclables se pueden llevar a un centro de reciclaje. En estos centros, clasifican los materiales y los envían a las fábricas, que hacen con ellos nuevos productos.

A partir de pasta de papel, se puede fabricar nuevo papel. Las botellas de cristal usadas se trituran y se funden para fabricar nuevos artículos de vidrio. Las latas de aluminio usadas se funden y se forman láminas con las que se hacen nuevas latas u otros productos de aluminio. Se desmenuzan las botellas de plástico usadas para fabricar moquetas. La finalidad es convertir una cosa vieja en otra nueva.

El reciclaje previene que materiales potencialmente útiles sean enterrados o quemados reduciendo así la cantidad de basura. Por eso se recomienda no comprar productos que sean difíciles de reciclar, sobre todo en aquellos países que aún no cuentan con la infraestructura, recursos y tecnologías necesarias para este proceso.

Reciclar es la mejor manera de resolver el problema de la basura. Por desgracia, en la actualidad reciclamos poquísima basura. No echar cosas a la basura y darles una nueva utilidad es un estupendo modo de ayudar a la salud del planeta. La naturaleza enseña que todo lo producido y creado es reintegrado al medio y con la basura debe buscarse lo mismo, es decir, que todo sea reaprovechado de una u otra forma.

Lo anterior señala una solución integral en la que el concepto basura desaparecería. Varias iniciativas existen para reducir o resolver el problema, dependen principalmente de los gobiernos, las industrias, las personas o de la sociedad en su conjunto.

Por eso, con una planeación correcta de los residuos, se pueden clasificar de un modo eficiente los desechos y así se evita al máximo el derroche de materias primas. El sistema de producción, consumo y eliminación se convierte entonces en un proceso cíclico de producción, donde la mayor parte de los residuos de la producción así como del consumo son reintegrados al ciclo productivo de la misma forma que la naturaleza lo hace.

Reciclaje de materiales

El reciclaje es un proceso cuyo objetivo es convertir desechos en nuevos productos o en materia prima para su posterior utilización.

Gracias al reciclaje se previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos.

El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R («Reducir, Reutilizar, y Reciclar »).

Los materiales reciclables son muchos, e incluyen todo el papel y cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y textiles, maderas y componentes electrónicos. En otros casos no es posible llevar a cabo un reciclaje debido a la dificultad técnica o alto coste del proceso, de modo que suele reutilizarse el material o los productos para producir otros materiales y se destinan a otras finalidades, como el aprovechamiento energético.

También es posible realizar un salvamento de componentes de ciertos productos complejos, ya sea por su valor intrínseco o por su naturaleza peligrosa.

Vectores contaminantes

Para hablar sobre el reciclaje es importante conocer sobre cuales son los vectores contaminantes en los cuales debemos tener conciencia para al igual cuidar y acabar con la contaminación mundial. De los cuales nos referimos:

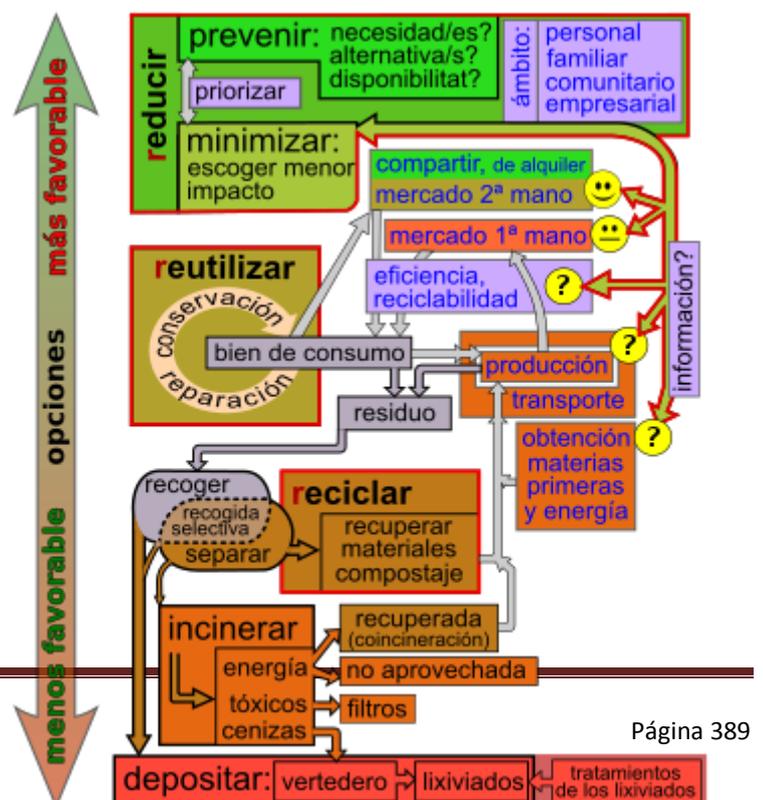
- Aire: en donde se acumula todos los olores y los contaminantes de las fábricas, el tráfico y entre otras cosas.
- Agua: en donde la sociedad contamina con más frecuencia ya que ahí, la sociedad es causante por tirar sus residuos, tirar productos contaminantes y hacer sus trabajos de industria.
- Utilización de la energía: en los cuales conforme va creciendo la sociedad se van generando fabricaciones de cualquier tipo de los cuales contaminan el medio ambiente.

Cadena de reciclaje

Recogida selectiva de residuos mediante el sistema de recogida neumática.

La cadena de reciclado consta de varias etapas:

- Recuperación o recogida: que puede ser realizada por empresas públicas o privadas. Consiste únicamente en la recolección y transporte de los residuos hacia el siguiente eslabón de la cadena. Se utilizan contenedores urbanos de recogida selectiva (contenedores amarillo, verde, azul, gris y marrón).
- Plantas de transferencia: se trata de un eslabón y obligatorio que no siempre se usa. Aquí se mezclan los residuos para realizar transportes mayores a menor costo (usando contenedores más grandes o compactadores más potentes).
- Plantas de clasificación (o separación): donde se clasifican los residuos y se separan los valorizables. Residuos que sí pueden reciclarse de los que no. La fracción que no puede reciclarse se lleva a aprovechamiento energético o a vertederos.
- Reciclador final (o planta de valoración): donde finalmente los residuos se reciclan (papeleras, plásticos, etc.), se almacenan (vertederos) o se usan para producción de energía (cementeras, biogás, etc.).



Regla de las "3R"

Tratamiento de residuos, con las 3R (reducir, reutilizar, reciclar).

Las tres erres consisten en una práctica para alcanzar una sociedad más sostenible.

Reducir: acciones para reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos, con medidas de compra racional, uso adecuado de los productos, compra de productos sostenibles.

Reutilizar: acciones que permiten el volver a usar un determinado producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente. Medidas encaminadas a la reparación de productos y alargar su vida útil.

Reciclar: el conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida. Se utiliza la separación de residuos en origen para facilitar los canales adecuados.

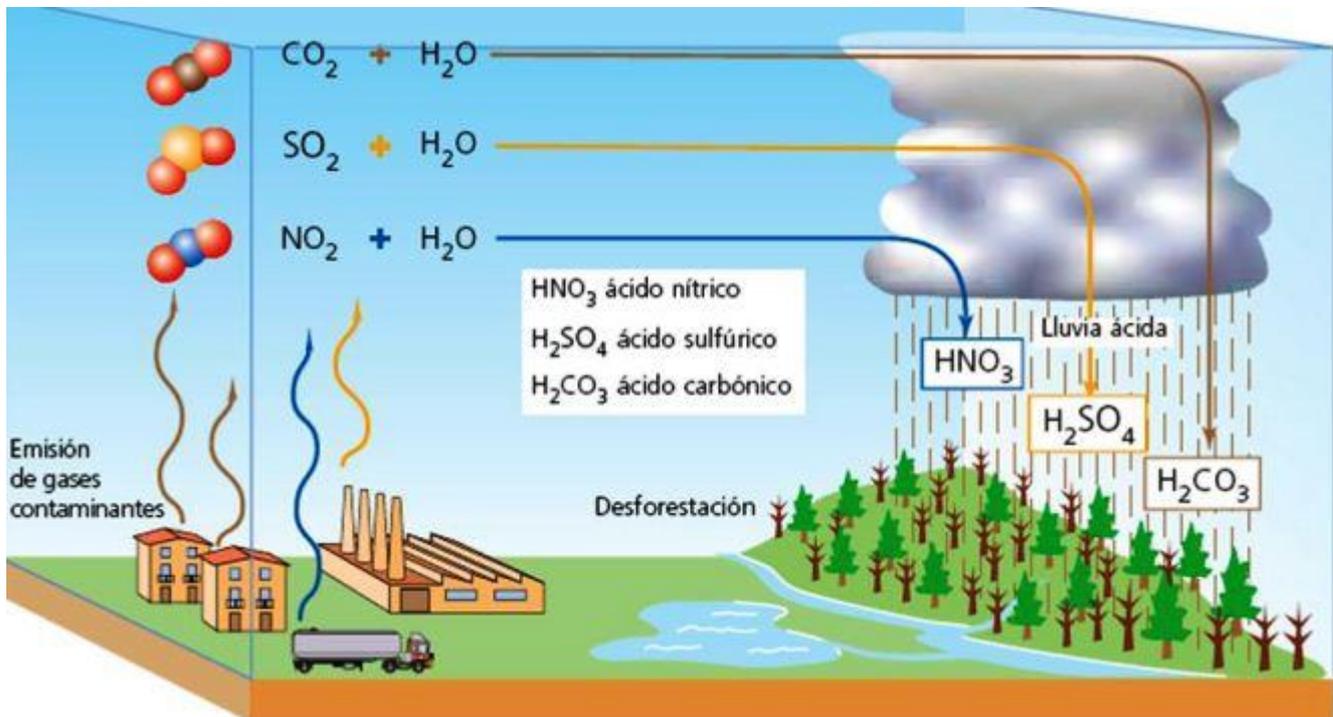
Lluvia ácida

Se llama **lluvia ácida** a la que se forma cuando la humedad del aire se combina con óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre o trióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas, calderas de calefacción y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo que contengan azufre. En interacción con el agua de la lluvia, estos gases forman ácido nítrico, ácido sulfuroso y ácido sulfúrico. Finalmente, estas sustancias químicas caen a la tierra acompañando a las precipitaciones, constituyendo la lluvia ácida.

Los contaminantes atmosféricos primarios que dan origen a la lluvia ácida pueden recorrer grandes distancias, siendo trasladados por el viento a cientos o miles de kilómetros antes de precipitar en forma de rocío, lluvia, llovizna, granizo, nieve, niebla o neblina. Cuando la precipitación se produce, puede provocar deterioro en el medio ambiente.

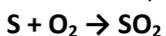
La lluvia normalmente presenta un pH de aproximadamente 5,65 (ligeramente ácido), debido a la presencia del CO_2 atmosférico, que forma ácido carbónico, H_2CO_3 . Se considera lluvia ácida si presenta un pH menor que 5 y puede alcanzar el pH del vinagre (pH 3), valores que se alcanzan cuando en el aire hay uno o más de los gases citados.

Formación de la Lluvia ácida

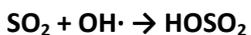


Una gran parte del SO_2 (dióxido de azufre) emitido a la atmósfera procede de la emisión natural que se produce por las erupciones volcánicas, que son fenómenos irregulares. Sin embargo, una de las fuentes de SO_2 es la industria metalúrgica.

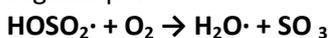
El SO_2 puede proceder también de otras fuentes, por ejemplo como el sulfuro de dimetilo, $(\text{CH}_3)_2\text{S}$, y otros derivados, o como sulfuro de hidrógeno, H_2S . Estos compuestos se oxidan con el dióxígeno atmosférico dando SO_2 . Finalmente el SO_2 se oxida a SO_3 (interviniendo en la reacción radicales hidroxilo y oxígeno) y este SO_3 puede quedar disuelto en las gotas de lluvia. Las emisiones de SO_2 se generan en procesos de obtención de energía: el carbón, el petróleo y otros combustibles fósiles contienen azufre en unas cantidades variables (generalmente más del 1%), y, debido a la combustión, el azufre se oxida a dióxido de azufre.



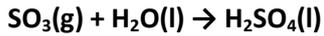
Los procesos industriales en los que se genera SO_2 , por ejemplo, son los de la industria metalúrgica. En la fase gaseosa el dióxido de azufre se oxida por reacción con el radical hidroxilo por una reacción intermolecular.



seguida por

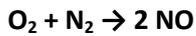


En presencia del agua atmosférica o sobre superficies húmedas, el trióxido de azufre (SO_3) se convierte rápidamente en ácido sulfúrico (H_2SO_4).

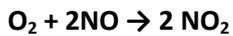


Otra fuente de dióxido de azufre son las calderas de calefacción domésticas que usan combustibles que contiene azufre (ciertos tipos de carbón o gasóleo).

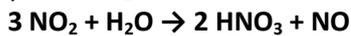
El NO se forma por reacción entre el dioxígeno y el dinitrógeno atmosféricos a alta temperatura.



Una de las fuentes más importantes es a partir de las reacciones producidas en los motores térmicos de los automóviles y aviones, donde se alcanzan temperaturas muy altas. Este NO se oxida con el dioxígeno atmosférico,



y este NO₂ reacciona con el agua dando ácido nítrico (HNO₃), que se disuelve en el agua.



Para evitar esta producción se usan en los automóviles con motor de gasolina los catalizadores, que disocian el óxido de nitrógeno antes de emitirlo a la atmósfera. Los vehículos con motor diésel no pueden llevar catalizadores y por lo tanto, en este momento son los únicos que producen este gas.

Efectos de la lluvia ácida

La acidificación de las aguas de lagos, ríos y mares dificulta el desarrollo de vida acuática, lo que aumenta en gran medida la mortalidad de peces. Igualmente, afecta directamente a la vegetación, por lo que produce daños importantes en las zonas forestales, y acaba con los microorganismos fijadores de nitrógeno.

El término "lluvia ácida" abarca la sedimentación tanto húmeda como seca de contaminantes ácidos que pueden producir el deterioro de la superficie de los materiales. Estos contaminantes que escapan a la atmósfera al quemar carbón y otros componentes fósiles reaccionan con el agua y los oxidantes de la atmósfera y se transforman químicamente en ácidos sulfúrico y nítrico. Los compuestos ácidos se precipitan, entonces, caen a la tierra en forma de lluvia, nieve o niebla, o pueden unirse a partículas secas y caer en forma de sedimentación seca.

La lluvia ácida, por su carácter corrosivo, corroe las construcciones y las infraestructuras. Puede disolver, por ejemplo, el carbonato de calcio, CaCO₃, y afectar de esta forma a los monumentos y edificaciones construidas con mármol o caliza. Un efecto indirecto muy importante es que los protones, H⁺, procedentes de la lluvia ácida, arrastran ciertos iones del suelo. Por ejemplo, cationes de hierro, calcio, aluminio, plomo o zinc. Como consecuencia, se produce un empobrecimiento en ciertos nutrientes esenciales y el denominado *estrés en las plantas*, que las hace más vulnerables a las plagas.

Los nitratos y sulfatos, sumados a los cationes lixiviados de los suelos, contribuyen a la eutrofización de ríos, lagos, embalses y regiones costeras, lo que deteriora sus condiciones ambientales naturales y afecta negativamente a su aprovechamiento.

Un estudio realizado en 2005 por Vincent Gauci³ de *Open University*, sugiere que cantidades relativamente pequeñas de sulfato presentes en la lluvia ácida tienen una fuerte influencia en la reducción de gas metano producido por metanógenos en áreas pantanosas, lo cual podría tener un impacto, aunque sea leve, en el efecto invernadero.⁴



Efecto invernadero

El **efecto invernadero** es un proceso en el que la radiación térmica emitida por la superficie planetaria es absorbida por los gases de efecto invernadero (GEI) atmosféricos y es irradiada en todas las direcciones. Como parte de esta radiación es devuelta hacia la superficie y la atmósfera inferior, ello resulta en un incremento de la temperatura superficial media respecto a lo que habría en ausencia de los GEI.

La radiación solar en frecuencias de la luz visible pasa en su mayor parte a través de la atmósfera para calentar la superficie planetaria y luego ésta emite esta energía en frecuencias menores de radiación térmica infrarroja. Esta última es absorbida por los GEI, los que a su vez reirradian mucha de esta energía a la superficie y atmósfera inferior. Este mecanismo recibe su nombre debido a su analogía al efecto de la radiación solar que pasa a través de un vidrio y calienta un invernadero, pero la manera en que atrapa calor es fundamentalmente diferente a como funciona un invernadero al reducir las corrientes de aire, aislando el aire caliente dentro de la habitación y con ello no se pierde el calor por convección.

Si un cuerpo negro ideal estuviese a la misma distancia del Sol que la Tierra, tendría una temperatura de cerca de 5,3 °C. Sin embargo, dado que nuestro planeta refleja un 30 % de la radiación entrante, la temperatura efectiva de este planeta hipotético (la temperatura de un cuerpo negro que reflejara la misma cantidad de radiación de la Tierra) sería cercana a -18 °C. La temperatura superficial de este planeta negro es 33 °C inferiores a la temperatura superficial real de la Tierra (de unos 14 °C). El mecanismo que produce esta diferencia entre la temperatura superficial efectiva y la real es debido a la atmósfera y es conocido como efecto invernadero.

El efecto invernadero natural de la Tierra hace posible la vida como la conocemos. Sin embargo, las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, han intensificado el fenómeno natural, causando un calentamiento global.

Los denominados gases de efecto invernadero o gases invernadero (GEI), responsables del efecto descrito, son:

- Vapor de agua (H₂O)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (N₂O)
- Ozono (O₃)
- Clorofluorocarbonos (CFC)



EL EFECTO INVERNADERO



Calentamiento global y cambio climático se refieren al aumento observado en más de un siglo de la temperatura del sistema climático de la Tierra y sus efectos. Múltiples líneas de pruebas científicas demuestran que el sistema climático se está calentando. Muchos de los cambios observados desde los años 1950 no tienen precedentes en el registro instrumental de temperaturas que se extiende a mediados del siglo XIX ni en los registros proxy paleoclimáticos que cubren miles de años.

Las consecuencias del **cambio climático** provocado por las emisiones de GEI se estudian en modelos de proyecciones realizados por varios institutos meteorológicos. Algunas de las consecuencias recopiladas por el IPCC son las siguientes:

- En los próximos veinte años las proyecciones señalan un calentamiento de 0,2 °C por decenio.
- Las proyecciones muestran la contracción de la superficie de hielos y de nieve. En algunas proyecciones los hielos de la región ártica prácticamente desaparecerán a finales del presente siglo. Esta contracción del manto de hielo producirá un aumento del nivel del mar de hasta 4-6 m.
- Habrá impactos en los ecosistemas de tundra, bosques boreales y regiones montañosas por su sensibilidad al incremento de temperatura; en los ecosistemas de tipo Mediterráneo por la disminución de lluvias; en aquellos bosques pluviales tropicales donde se reduzca la precipitación; en los ecosistemas costeros como manglares y marismas por diversos factores.
- Disminuirán los recursos hídricos de regiones secas de latitudes medias y en los trópicos secos debido a las menores precipitaciones de lluvia y la disminución de la evapotranspiración, y también en áreas surtidas por la nieve y el deshielo.
- Se verá afectada la agricultura en latitudes medias, debido a la disminución de agua.
- La emisión de carbono antropógeno desde 1750 está acidificando el océano, cuyo pH ha disminuido 0,1. Las proyecciones estiman una reducción del pH del océano entre 0,14 y 0,35 en este siglo. Esta acidificación progresiva de los océanos tendrá efectos negativos sobre los organismos marinos que producen caparazón.

Destrucción de la capa de ozono

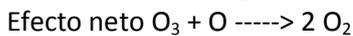
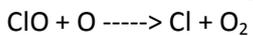
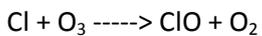
La capa de ozono en la estratosfera juega un importante papel para la vida, ya que ejerce una función de "pantalla natural" filtrando gran parte de las radiaciones ultravioleta que llegan del sol. La capa de ozono en la estratosfera juega un importante papel para la vida, ya que ejerce una función de "pantalla natural" filtrando gran parte de las radiaciones ultravioleta que llegan del sol.

Mecanismo de destrucción de la capa de ozono

Las sustancias que definimos como Las sustancias que definimos como SAO's (sustancias que agotan el ozono), responsables de la disminución de la capa de ozono, no producen directamente esta destrucción.

En primer lugar sufren una serie de reacciones como la fotólisis, formando moléculas intermedias como cloruro de hidrógeno (HCl) o nitrato de cloro (ClONO₂), moléculas que tampoco reaccionan con el ozono directamente. Se descomponen lentamente dando, entre otras cosas, una pequeña cantidad de átomos de cloro (Cl) y de moléculas de monóxido de cloro (ClO) que son las que catalizan la destrucción del ozono.

Existe una gran cantidad de reacciones envueltas en los procesos de destrucción, pero podemos simplificar este proceso en las indicadas a continuación.



El átomo de cloro actúa como catalizador, es decir, no es consumido en la reacción, por lo que destruye miles de moléculas de ozono antes de desaparecer.

Otro de los catalizadores es el átomo de bromo es aún más destructivo que el de cloro (unas 10 o 100 veces más).

Por este motivo, es importante que la emisión de moléculas a la atmósfera con este tipo de átomos que actúan como catalizadores sea mínima.

Efectos de la destrucción de la capa de ozono

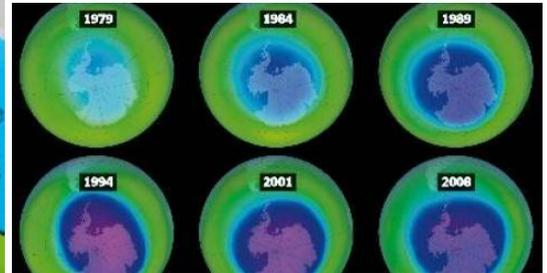
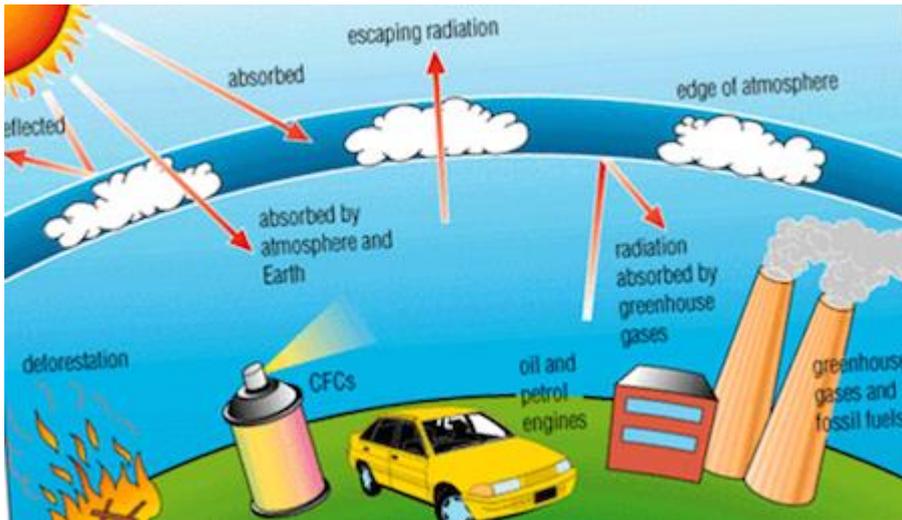
Las radiaciones ultravioleta (con λ menor de 360 nm) llevan mucha energía e interfieren con los enlaces moleculares provocando cambios de las moléculas.

Especialmente las de longitud de onda menor de 300 nm pueden alterar moléculas muy importantes para la vida como el ADN y provocarían daños irreparables si no fuera porque son absorbidas por la parte alta de la atmósfera, especialmente por la capa de ozono.

El **ozono**, O₃, absorbe con gran eficacia las radiaciones comprendidas entre 200 y 330 nm de longitud de onda, y por tanto, una disminución en la capa de ozono tiene efectos muy perjudiciales sobre los seres humanos y los ecosistemas en general.

En los **seres humanos**, la sobre-exposición a estas radiaciones produce efectos perjudiciales en la salud. En cuanto a la **vegetación**, estas radiaciones disminuyen la eficiencia de la fotosíntesis en plantas, lo que afecta a su crecimiento y al número de hojas, semillas y frutos que producen.

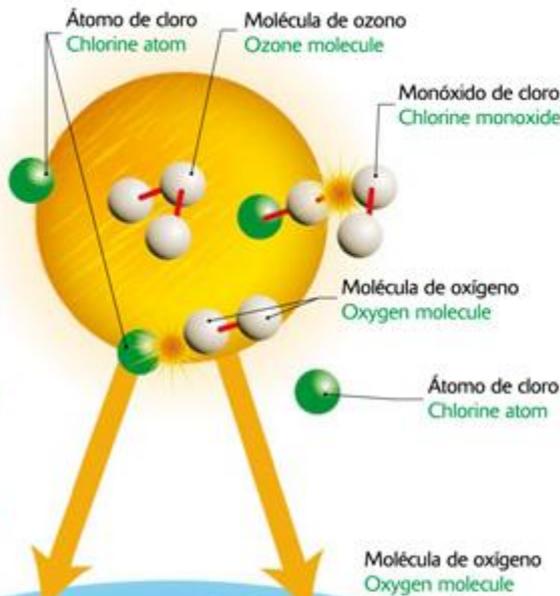
En **ecosistemas acuáticos**, las radiaciones UV-B afectan a los organismos existentes hasta unos 5 m de profundidad en aguas transparentes. Esta disminución del metabolismo fotosintético del fitoplancton, base de las cadenas alimentarias, afecta en último término, a todo el ecosistema, provocando una disminución del rendimiento energético global.



**Destruction of the ozone layer /
Destruction of the ozone layer**

Los compuestos llamados clorofluorocarbonos (CFCs) se componen de átomos de cloro, flúor y carbono. Al llegar a la estratosfera, los rayos del Sol los destruyen, liberando estos átomos, los cuales se juntan a los átomos de oxígeno que conforman el ozono. Finalmente, los átomos de cloro terminan por destruir a los de oxígeno, y con ello a las moléculas de ozono.

The compounds called chlorofluorocarbons (CFC's) are made up of chlorine, fluorine and carbon atoms. Upon reaching the stratosphere, sunrays destroy them, freeing these atoms, which get together with the oxygen atoms that make up ozone. Ultimately, the chlorine atoms end up destroying the oxygen atoms, and with that, the ozone molecules.

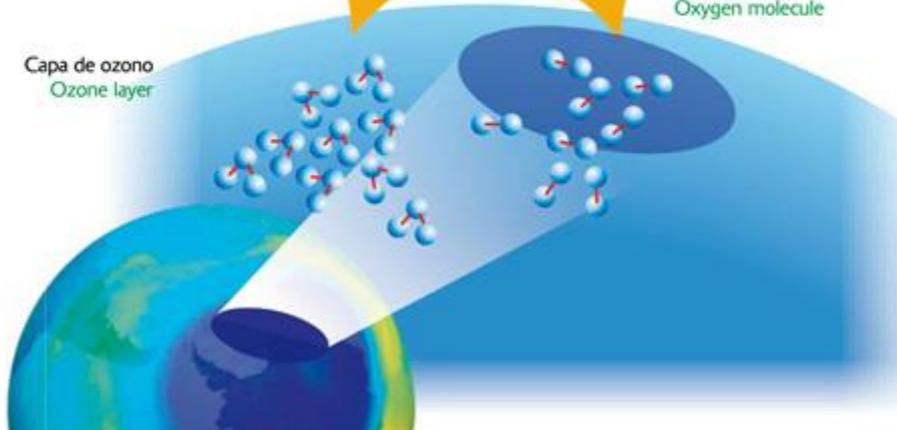


Un rayo ultravioleta libera una molécula de cloro de clorofluorocarbonos (CFCs). An ultraviolet ray frees a chlorine molecule from the chlorofluorocarbons (CFC's).

El cloro se combina con una molécula de ozono compuesta por tres átomos de oxígeno. De estos, toma uno y se convierte en monóxido de cloro. The chlorine combines with an ozone molecule made up of three oxygen atoms, it takes one of them and turns it into chlorine monoxide.

En promedio, un átomo de cloro es capaz de destruir hasta 100 mil moléculas de la capa de ozono. On average, a chlorine atom is capable of destroying up to 100 thousand molecules from the ozone layer.

Capa de ozono
Ozone layer



Desarrollo sostenible

Las expresiones **desarrollo sostenible**, **desarrollo perdurable**, y **desarrollo sustentable** se aplican a una forma de desarrollo socioeconómico más humano.

Su definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como el *Informe Brundtland* de 1987, denominado así por la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, fruto de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada durante la Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992) aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Es a partir de este informe cuando se acató el término inglés *sustainable development*, y de ahí nació la confusión entre los términos «desarrollo sostenible» y «desarrollo sustentable». La diferencia es sustantiva ya que «desarrollo sostenible» implica un proceso en el tiempo y espacio y va de la mano de la eficiencia, lo cual le permite además ser eficaz. Mientras que el «desarrollo sustentable» implica una finalidad (aquí/ahora) y va de la mano de la eficacia mas no necesariamente de la eficiencia. Por tanto, un verdadero desarrollo sostenible implica por añadidura sustentabilidad, pero la sustentabilidad no implica necesariamente sostenibilidad.

En resumen, el desarrollo sostenible o sustentable es un concepto desarrollado hacia el fin del siglo XX como alternativa al concepto de desarrollo habitual, haciendo énfasis en la reconciliación entre el bienestar económico, los recursos naturales y la sociedad, evitando comprometer la posibilidad de vida en el planeta, ni la calidad de vida de la especie humana. El Informe sobre la Situación del Voluntariado en el Mundo resalta que, en la mayoría de sociedades del mundo, los voluntarios contribuyen de forma significativa al desarrollo económico y social.

Concepto

A partir de la década de 1970, los científicos empezaron a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un mínimo impacto sobre la naturaleza, por lo que algunos especialistas señalaron la evidente pérdida de la biodiversidad y elaboraron teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales (Boullón, 2006:20).

El desarrollo sostenible se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente. En el *informe de Brundtland*, se define como sigue:

Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades.⁶ *Meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*⁷

Comisión Brundtland: Nuestro Futuro Común (Comisión del Desarrollo y Medio Ambiente citado en Ramírez et al (2004): 55)

El ámbito del desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: ecológico, económico, y social. Se considera el aspecto social por la relación entre el bienestar social con el medio ambiente y la bonanza económica. El triple resultado es un conjunto de indicadores de desempeño de una organización en las tres áreas, pero que tiene cuatro dimensiones básicas:

- Conservación del medio ambiente para no poner en peligro las especies de flora y fauna.
- Desarrollo apropiado que no afecte sustantivamente los ecosistemas.
- Paz, igualdad, y respeto hacia los derechos humanos.
- Democracia.

Se deben satisfacer las necesidades sociales y de la población, en lo que concierne a alimentación, vestimenta, vivienda, y trabajo, pues si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varias clases, incluidas las ecológicas y las humanitarias. Asimismo, el desarrollo y el bienestar social están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente, y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana.

Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social, de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana, para de tal forma evitar un déficit de recursos.

