



II



NUEVAS NECESIDADES  
NUEVOS MATERIALES



# LOS MATERIALES:

Clasificación y estudio de  
algunos materiales

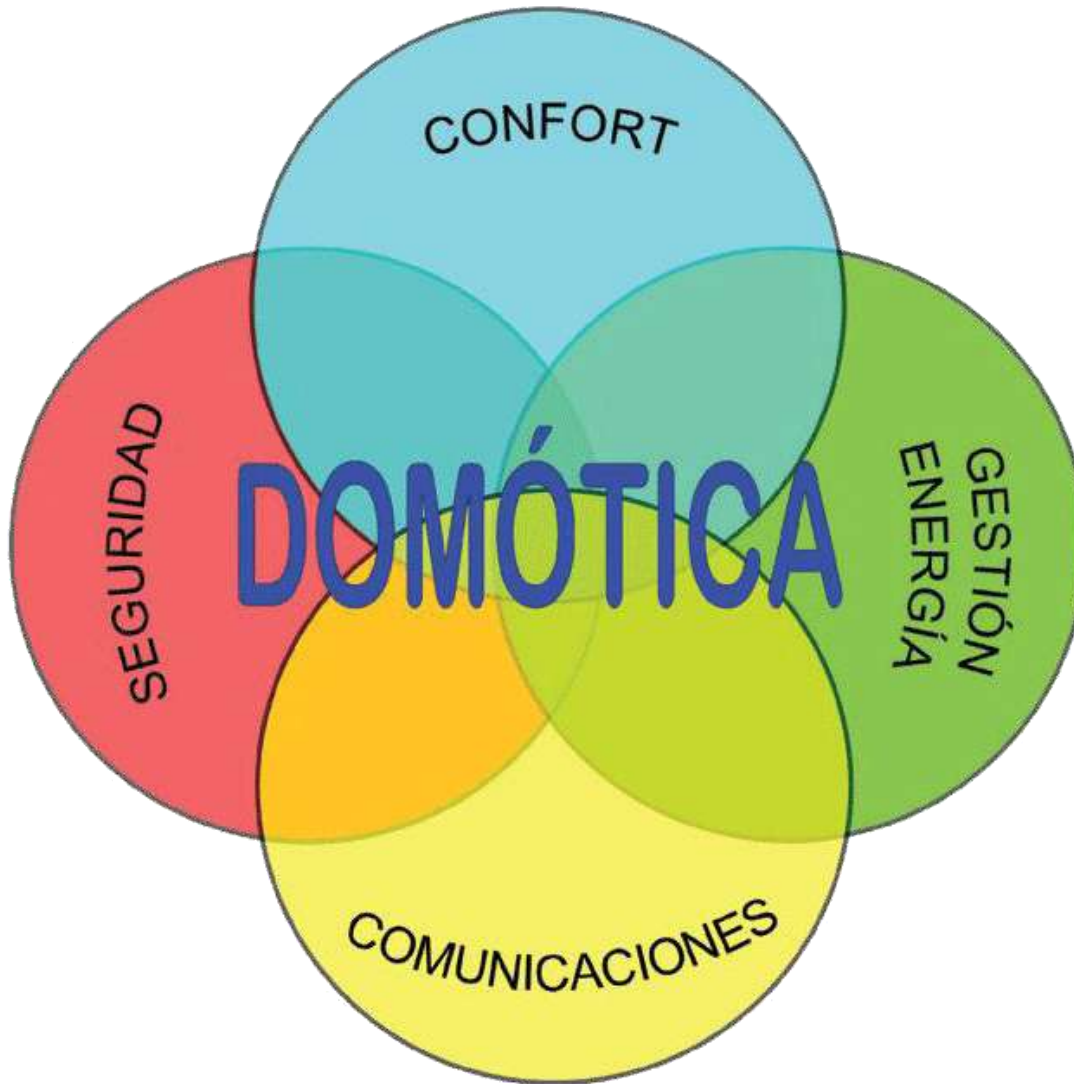
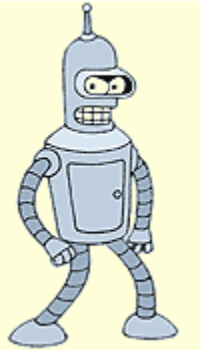


# LOS MATERIALES

La **ciencia de materiales** estudia las propiedades físicas de los *materiales*, y los aplica en la ciencia y la ingeniería, para que puedan ser *utilizados* en obras, máquinas y herramientas.



# APLICACIONES DE LOS NUEVOS MATERIALES A LA DOMÓTICA



Conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda.



# CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

## MATERIALES

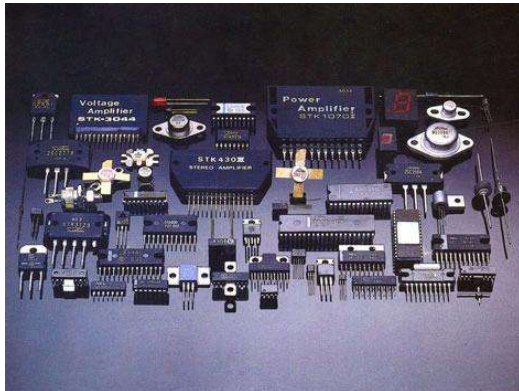
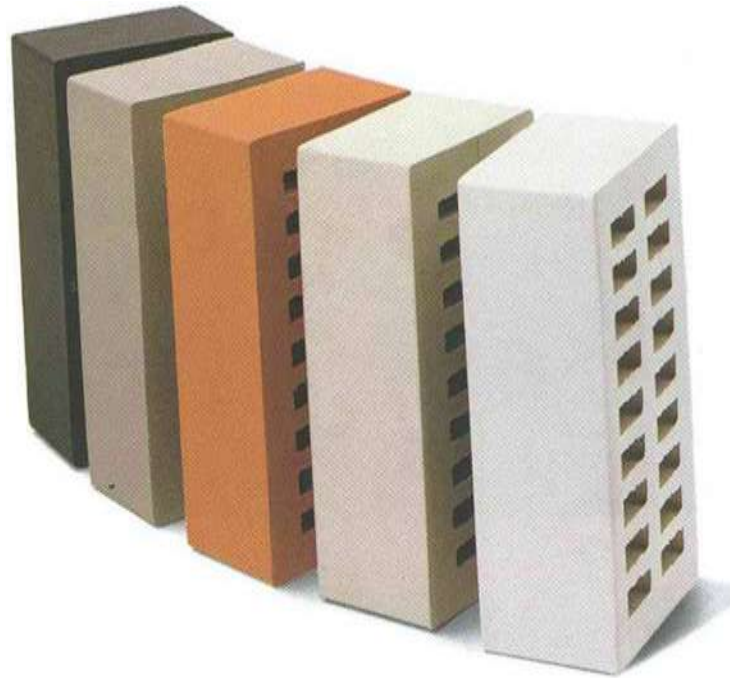
METALES

SEMICONDUCTORES

CERÁMICOS

POLÍMEROS

COMPOSITES



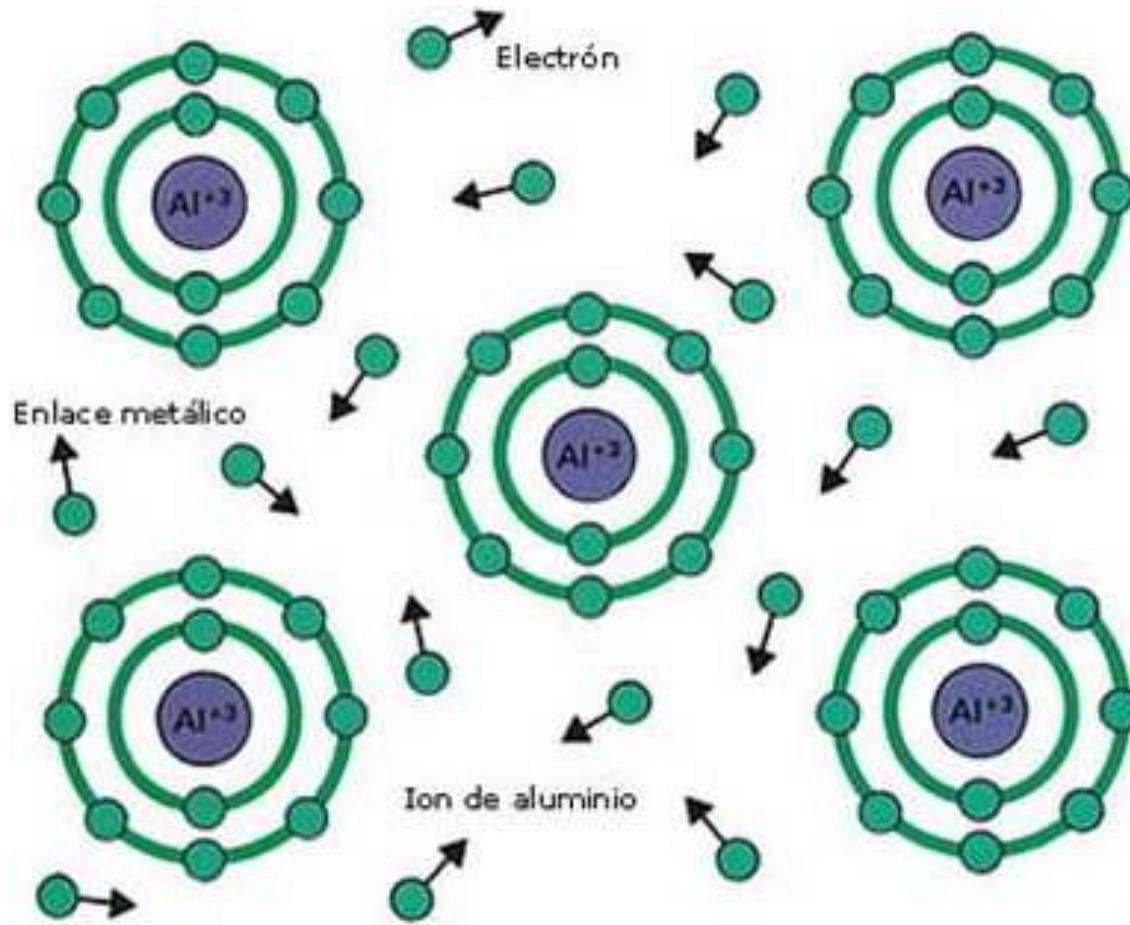


# (i) Metales



# METALES

Un **metal** es un material en el que existe un solape entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica (*enlace metálico*).



# PROPIEDADES DE LOS METALES

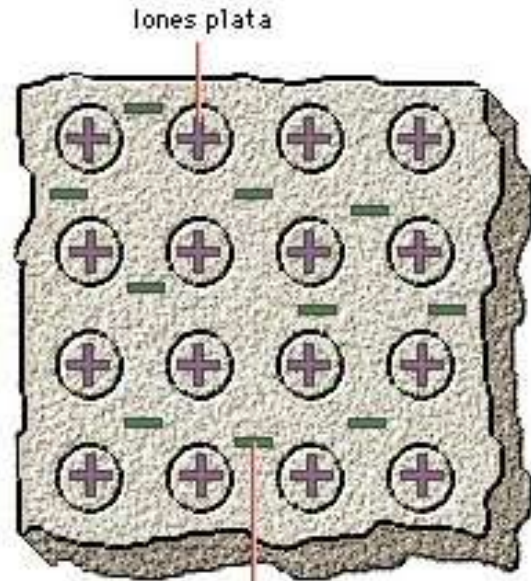


## Propiedades:

- Son sólidos, exceto el Hg.
- Alta conductividad térmica y eléctrica.
- Densidad elevada.
- Gran tenacidad y ductilidad,...



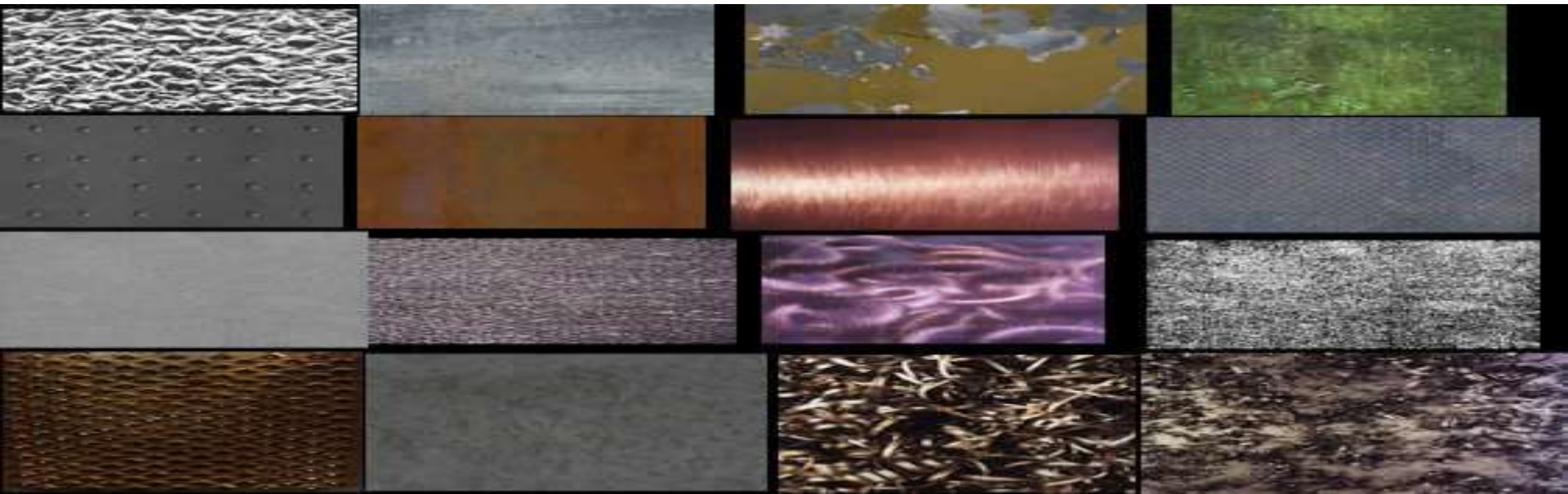
# ¿Por qué los metales son dúctiles y maleables (no se rompen)?



Los electrones de valencia se mueven a través del metal; forman enlaces deslocalizados con los iones positivos.



No cambia la atracción entre las capas. El metal cambia de forma sin romperse.



# METALES

<p><b>Acero</b> Aleación de hierro, carbono y, a veces, otros metales. Se usa en herramientas, máquinas, etc.</p> 	<p><b>Cobre</b></p>  <p>Hoy sirve para hacer cables porque es excelente conductor de electricidad.</p>	<p>Duro y brillante, aparece en aleaciones de acero; con cobre, sirve para hacer monedas.</p> <p><b>Níquel</b></p> 	<p>Aparece en muchos compuestos químicos, como la sal común (cloruro de sodio).</p> <p><b>Sodio</b></p> 
<p>Muy liviano y brillante, no se corroe. Usado en cacerolas, ventanas, bicicletas, aviación, etc.</p> <p><b>Aluminio</b></p> 	<p>Hoy se usa para recubrir hojalata. En aleaciones con cobre forma bronce.</p> <p><b>Estaño</b></p> 	<p>Una aleación de estaño y plomo, antiguamente se usó en vajilla y hoy se usa en objetos decorativos.</p> <p><b>Peltre</b></p> 	<p>Fuerte, liviano y brillante, se usa en naves espaciales, relojes de lujo y en cirugía de huesos y dientes.</p> <p><b>Titanio</b></p> 
<p>Son aleaciones de cobre (con estaño y zinc); no se corroen.</p> <p><b>Bronce y latón</b></p> 	<p>Muy liviano, se usa en aleaciones con aluminio y zinc, para hacer aviones. También tiene aplicaciones en medicina.</p> <p><b>Magnesio</b></p> 	<p>No se corroe y se moldea fácilmente. Usado en joyería, circuitos eléctricos y material fotográfico.</p> <p><b>Oro</b></p> 	<p>Por su gran resistencia, con él se hacen los filamentos, de las lamparitas eléctricas.</p> <p><b>Tungsteno</b></p> 
<p>Esencial en la alimentación (productos lácteos), también compone piedras calizas</p> <p><b>Calcio</b></p> 	<p>Líquido a temperatura ambiente y muy tóxico, tiene varios usos: en termómetros, alumbrado público y pilas.</p> <p><b>Mercurio</b></p> 	<p>Muy brillante, no se corroe aunque suele empañarse. Se usa en joyas, vajilla de lujo y fotografía.</p> <p><b>Plata</b></p> 	<p>De color grisáceo, suele usarse para recubrir chapas de acero y evitar que se oxiden.</p> <p><b>Zinc</b></p> 



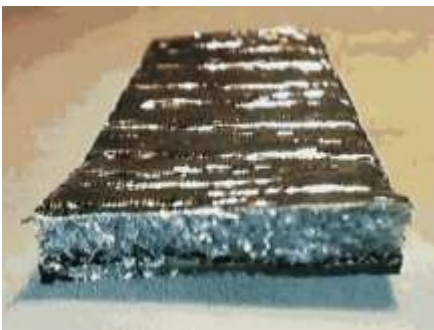
# ESTUDIO DE ALGUNOS METALES



Zinc



Aluminio



Níquel



Litio



Estaño



# ALUMINIO

Es un metal no ferromagnético, el tercer elemento químico más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la Tierra. En estado natural se encuentra en muchos *silicatos*.



Se extrae del mineral **bauxita**.



# ALUMINIO

Su baja densidad y alta resistencia a la corrosión lo hacen muy útil en ingeniería mecánica.



El principal inconveniente para su obtención reside en la elevada cantidad de energía eléctrica que requiere su producción. Este problema se compensa por su bajo coste de reciclado, su dilatada vida útil y la estabilidad de su precio.

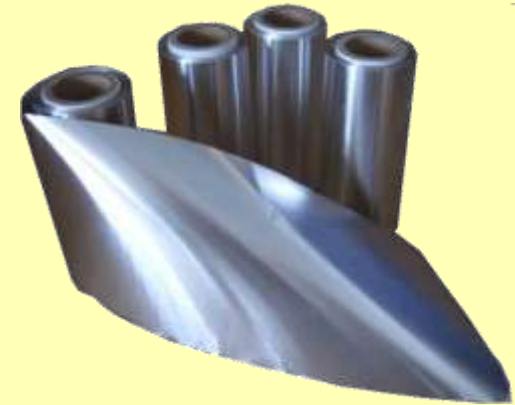
# ALUMINIO: USOS INDUSTRIALES DE SUS ALEACIONES

- Transporte: como material estructural en aviones, automóviles, tanques, superestructuras de buques y bicicletas.



- Estructuras portantes de aluminio en edificios.

- Embalaje de alimentos:  
papel de aluminio, latas, *tetrabriks*,...



- Carpintería metálica:  
puertas, ventanas, cierres, armarios...





# ALUMINIO: USOS INDUSTRIALES DE SUS ALEACIONES

- Transporte: como material estructural en aviones, automóviles, tanques, superestructuras de buques y bicicletas.
- Estructuras portantes de aluminio en edificios.
- Embalaje de alimentos: papel de aluminio, latas, *tetrabriks*,...
- Carpintería metálica: puertas, ventanas, cierres, armarios,...
- Bienes de uso doméstico: utensilios de cocina, herramientas,...
- Transmisión eléctrica. Un conductor de Al de misma longitud y peso es más conductivo que uno de Cu y más barato.
- Recipientes criogénicos (hasta  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ya que contrariamente al acero no presenta temperatura de transición dúctil a frágil. Por ello su tenacidad es mejor a bajas temperaturas.
- Calderería.

# ZINC

Es un metal de color blanco azulado que arde en aire con llama verde azulada. El aire seco no le ataca pero en presencia de humedad se forma una capa superficial de óxido aísla al metal y lo protege de la corrosión.



Una de sus aplicaciones más importantes es el galvanizado del acero.





# NÍQUEL

Metal pesado que se obtiene del mineral **garnierita**. Los principales aleantes del níquel son el cromo, molibdeno y el cobre.



**Propiedades:** resistencia al desgaste, a la corrosión y a las altas temperaturas.

Se utiliza para la fabricación de bombas hidráulicas, válvulas, recubrimientos...

# LITIO

En su forma pura, es un metal blando, de color blanco plata, que se oxida rápidamente en aire o agua. Es el metal más ligero, su densidad es la mitad de la del agua. Al igual que los demás metales alcalinos es univalente y muy reactivo.



**Se emplea en aleaciones conductoras del calor y en baterías eléctricas.**





# LITIO





# ESTAÑO

Es un metal plateado, maleable, que no se oxida fácilmente y es resistente a la corrosión. Se encuentra en muchas aleaciones y se usa para recubrir otros metales protegiéndolos de la corrosión.





# ESTAÑO



# ESTAÑO

El estaño puro tiene dos variantes alotrópicas:

- El estaño gris, polvo no metálico, semiconductor, de estructura cúbica.
- El estaño blanco, el normal, metálico, conductor eléctrico, de estructura tetragonal.







(ii) Semiconductores



# SEMICONDUCTORES

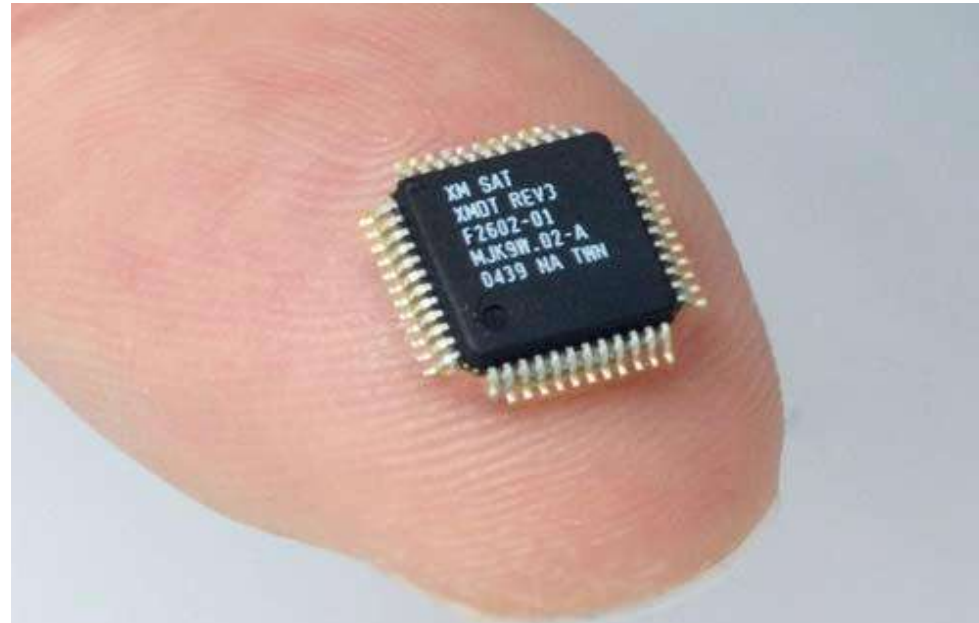
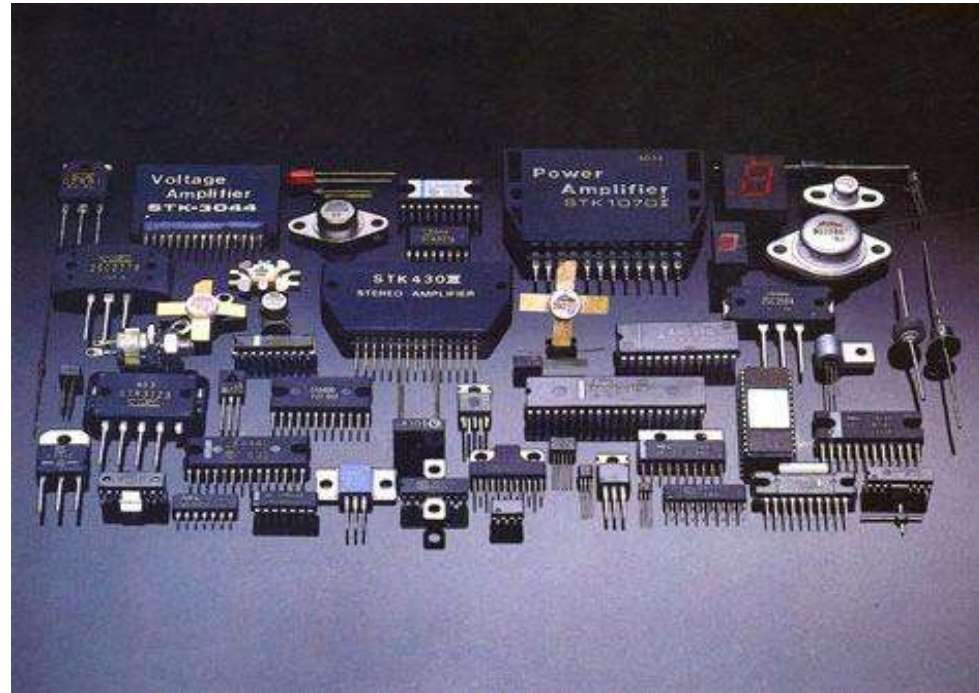
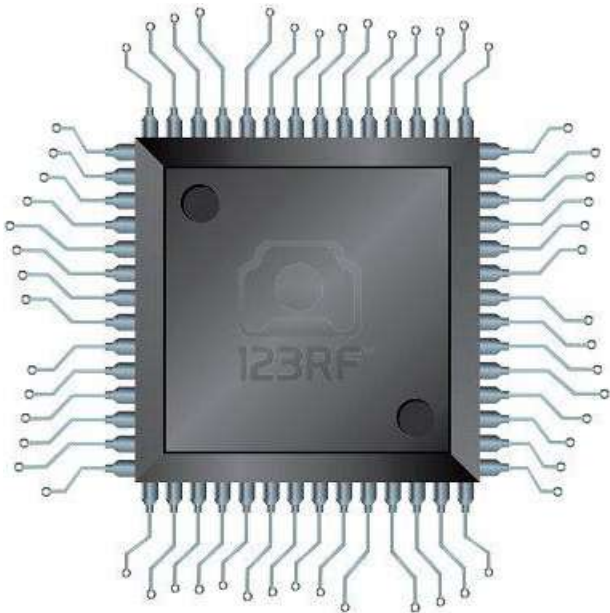
Un **semiconductor** es una sustancia que se comporta como conductor o como aislante dependiendo ciertas circunstancias.





# SEMICONDUCTORES

En condiciones normales son **aislantes** y no dejan pasar la corriente eléctrica, pero bajo ciertas circunstancias, si reciben energía externa, pueden pasar a ser **conductores**.

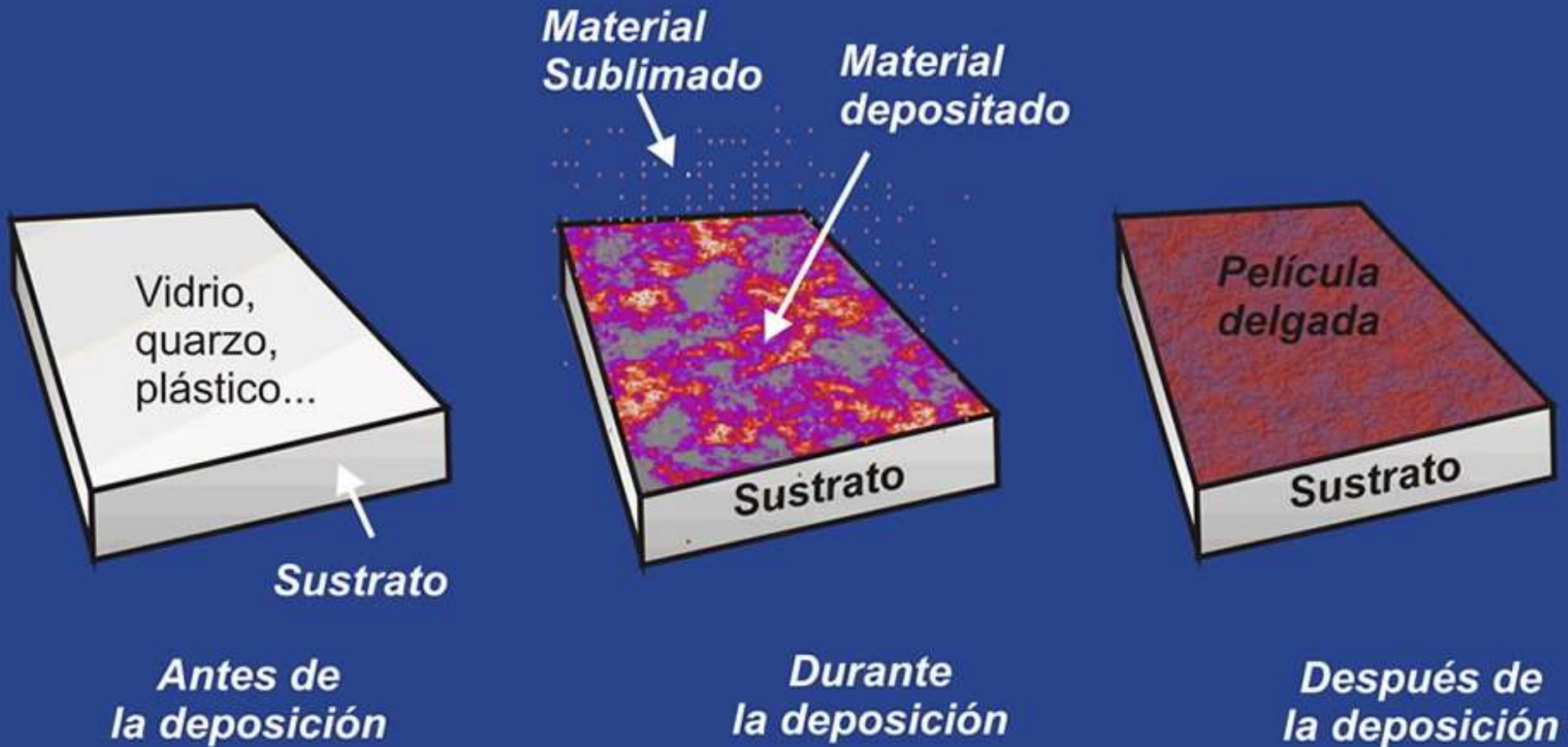


# SEMICONDUCTORES

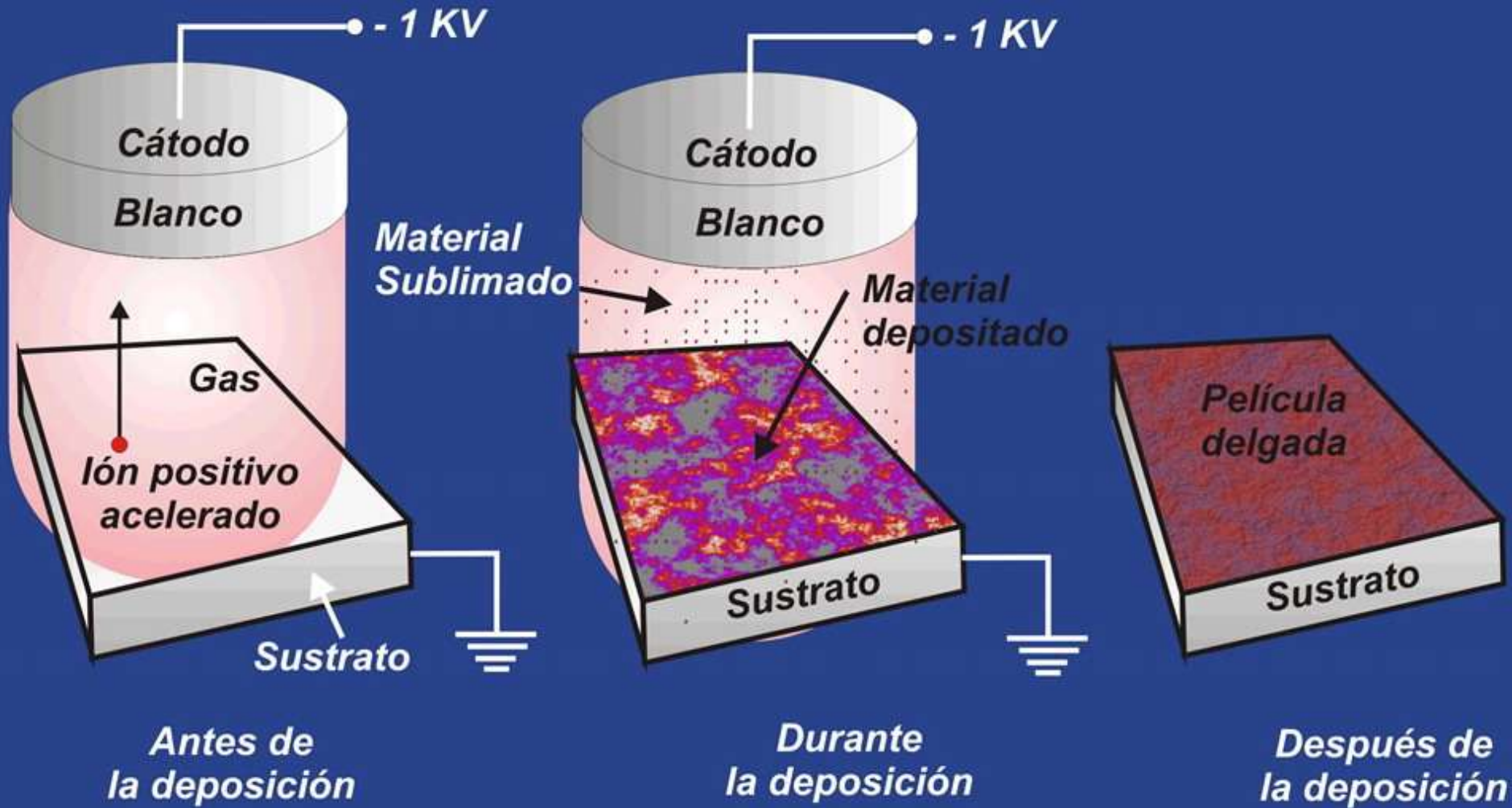




# FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES

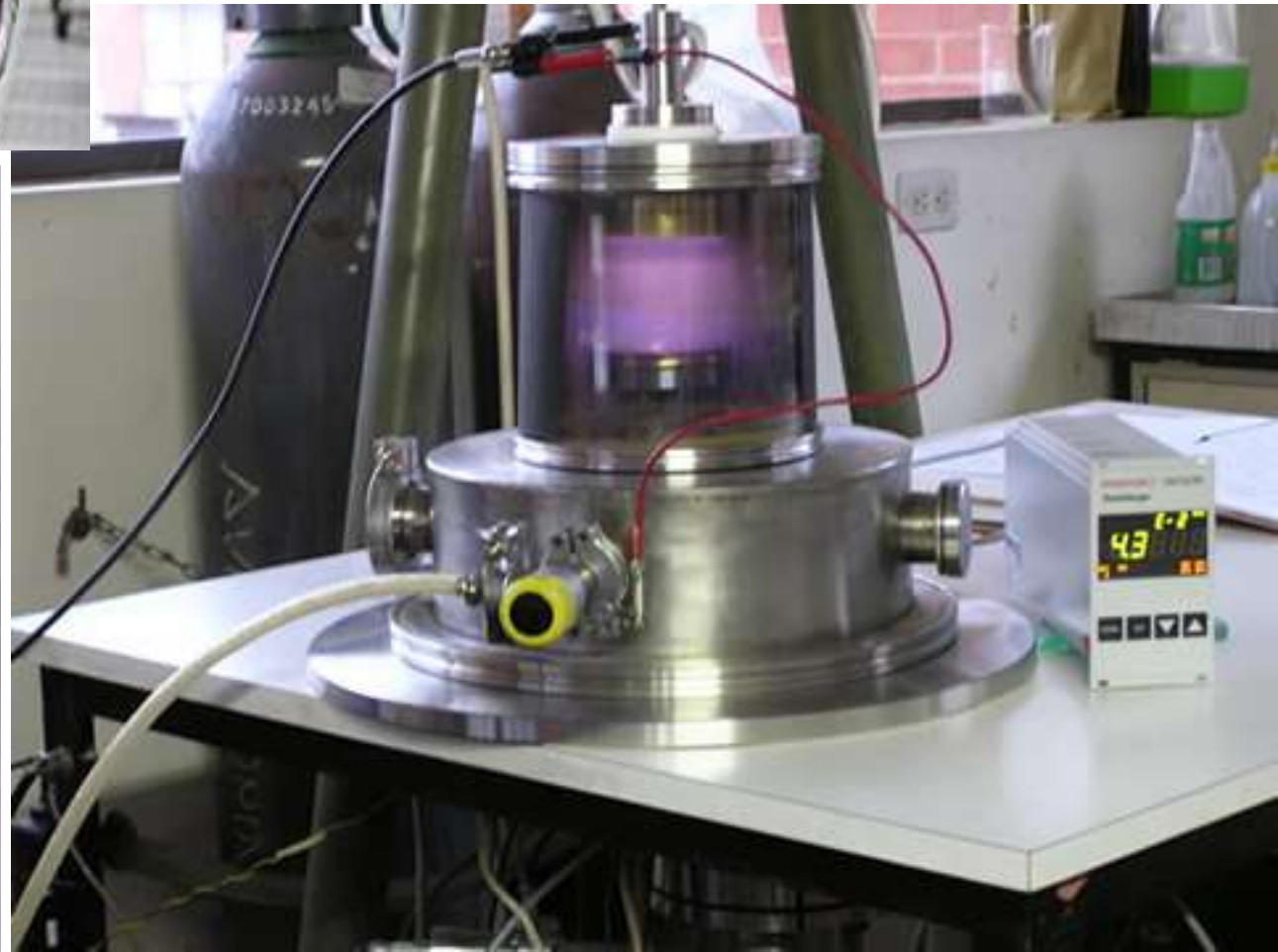
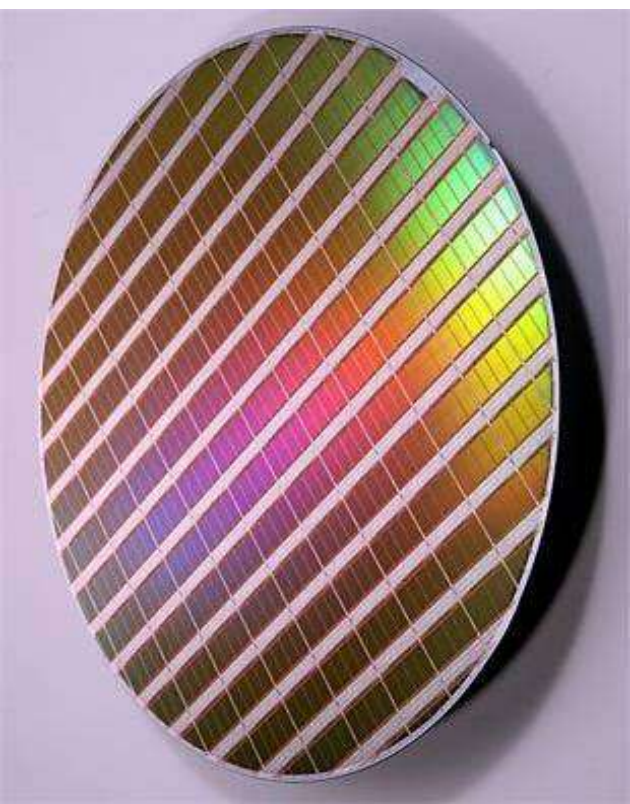
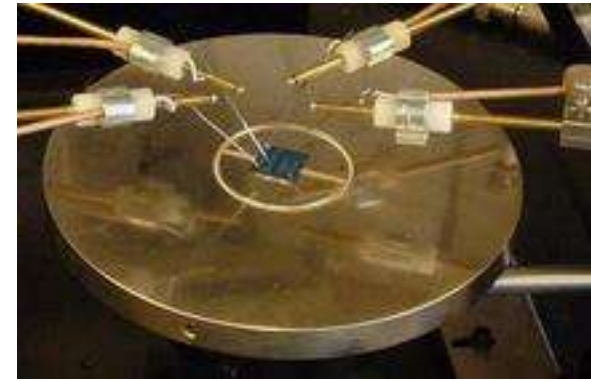
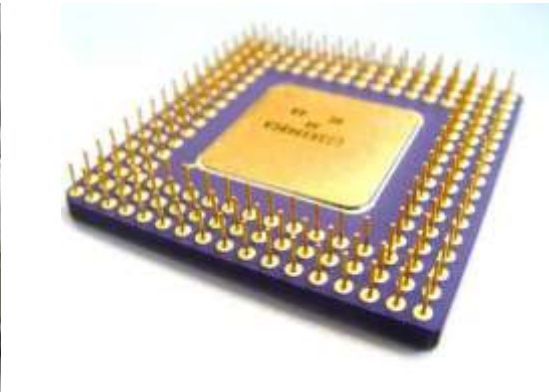
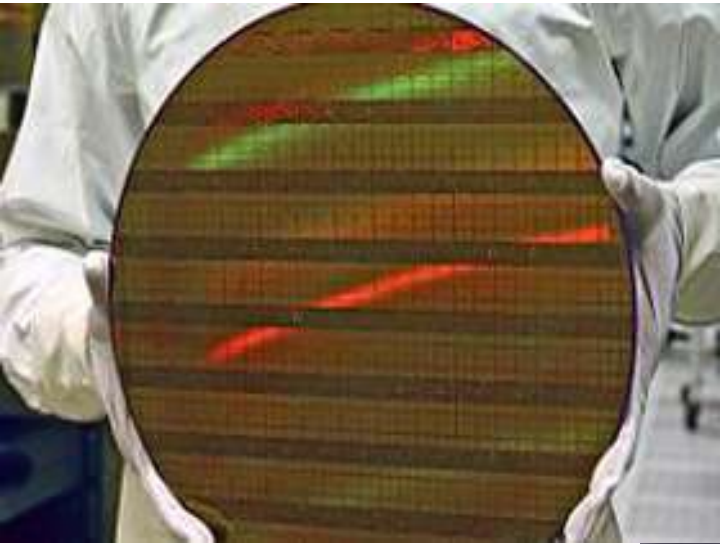


# FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES

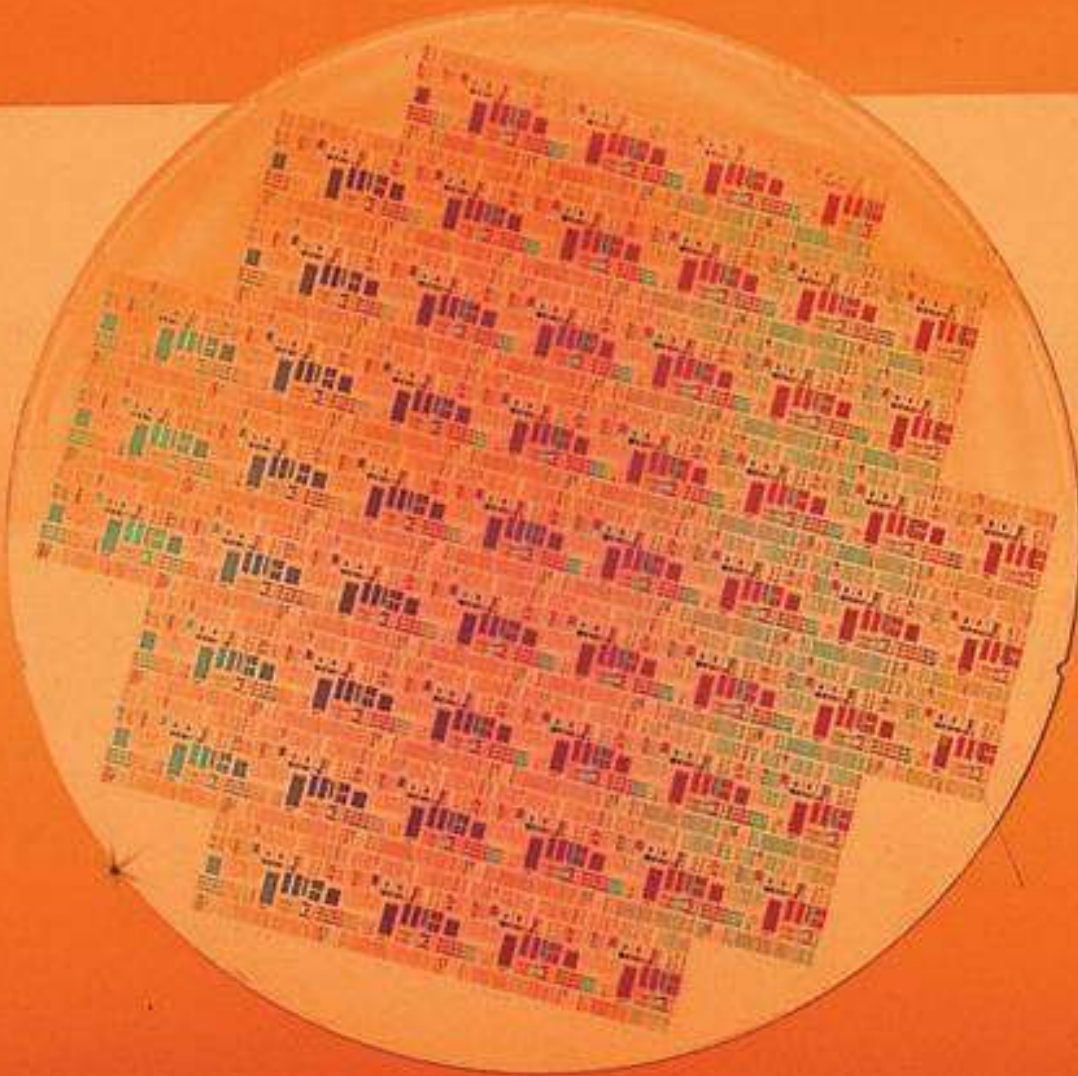




# FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES



# FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES





# FABRICACIÓN DE SEMICONDUCTORES

Los principales materiales que presentan propiedades semiconductoras son elementos simples, como el **silicio** (Si) y el **germanio** (Ge).



Obtención del silicio



Silicio



Germanio

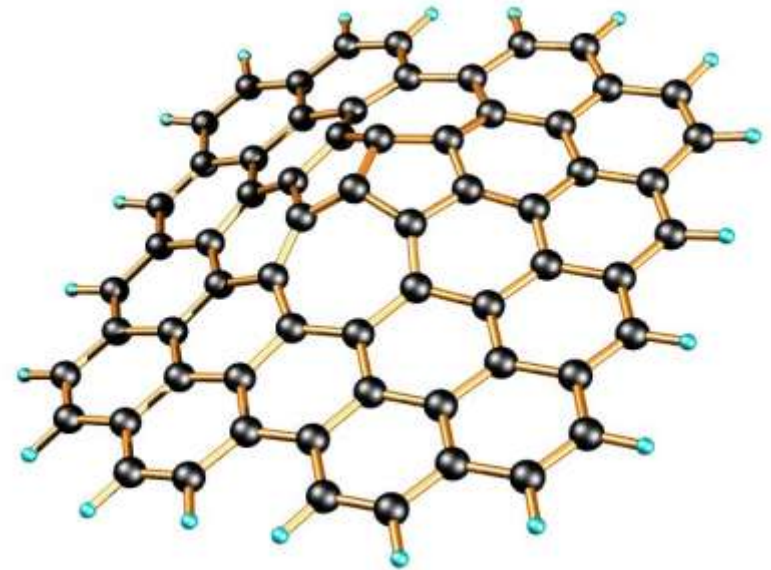
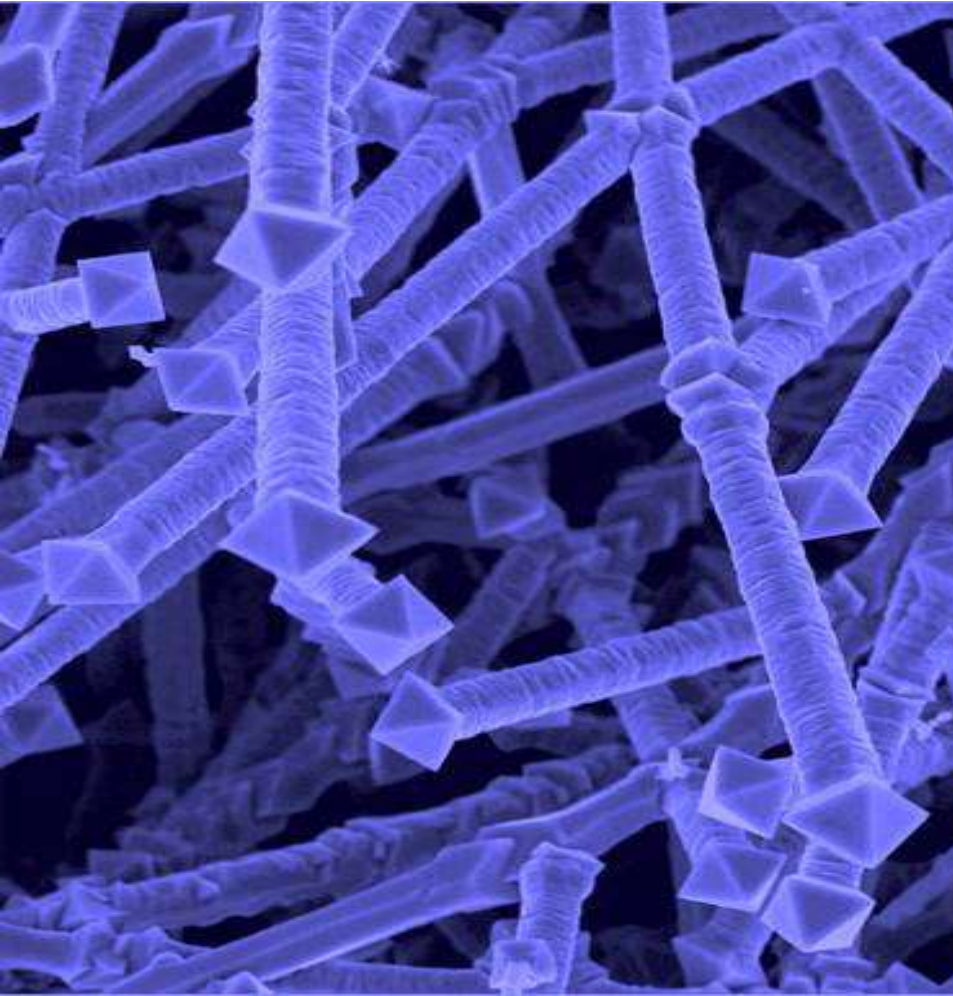
## Tipos de semiconductores:

- intrínsecos
- extrínsecos.



# SEMICONDUCTORES INTRÍNSECOS

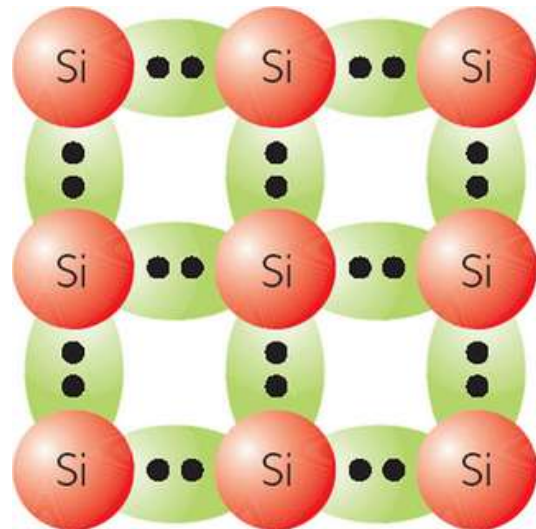
Es un cristal de silicio que forma una estructura tetraédrica similar a la del carbono mediante *enlaces covalentes* entre sus átomos.



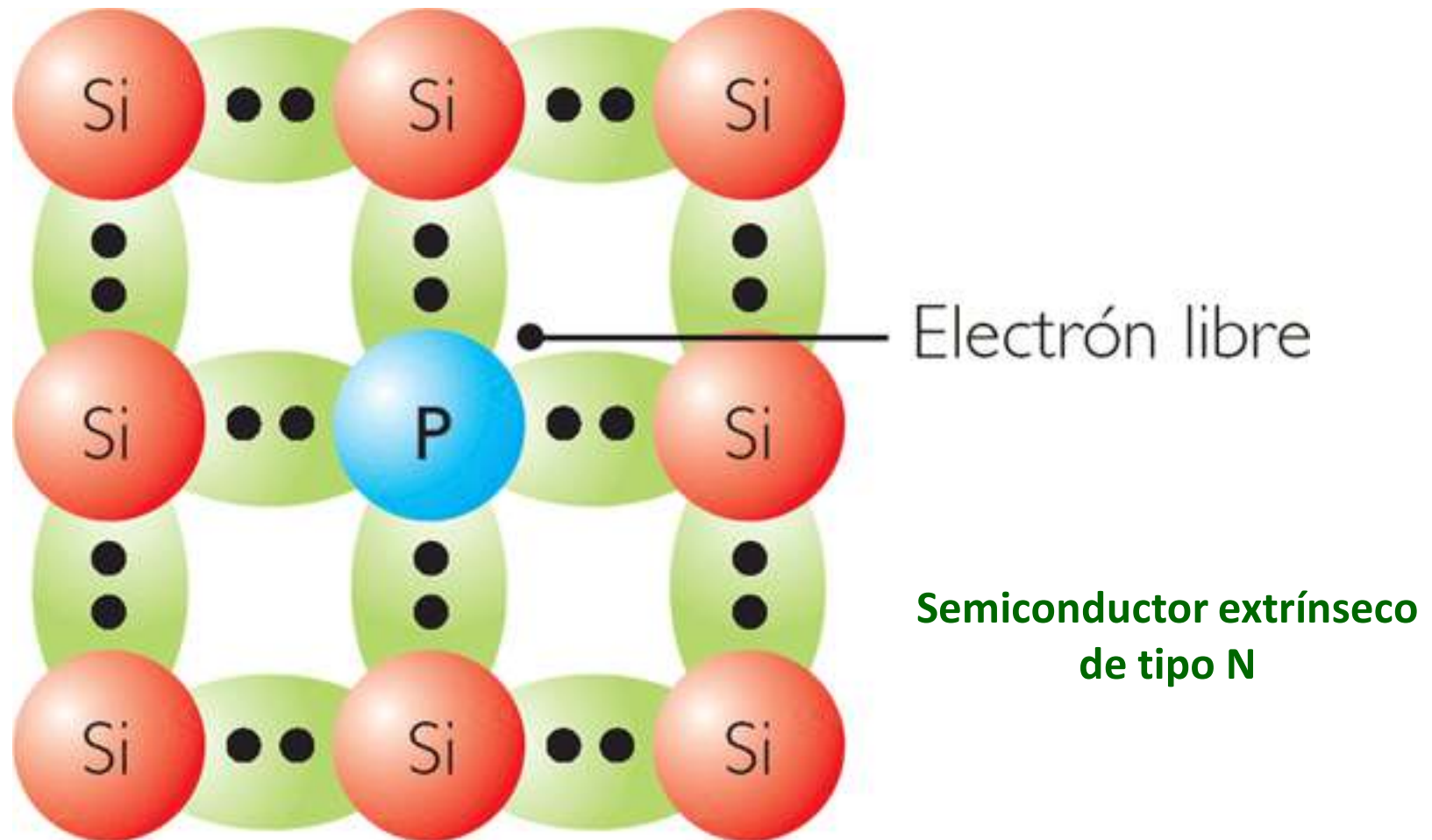


# SEMICONDUCTORES EXTRÍNSECOS

Cuando a un *semiconductor intrínseco* se le añade un pequeño porcentaje de **impurezas**, el semiconductor se denomina **extrínseco**, y se dice que **está dopado**. Las impurezas forman parte de la estructura cristalina sustituyendo al correspondiente átomo de silicio.

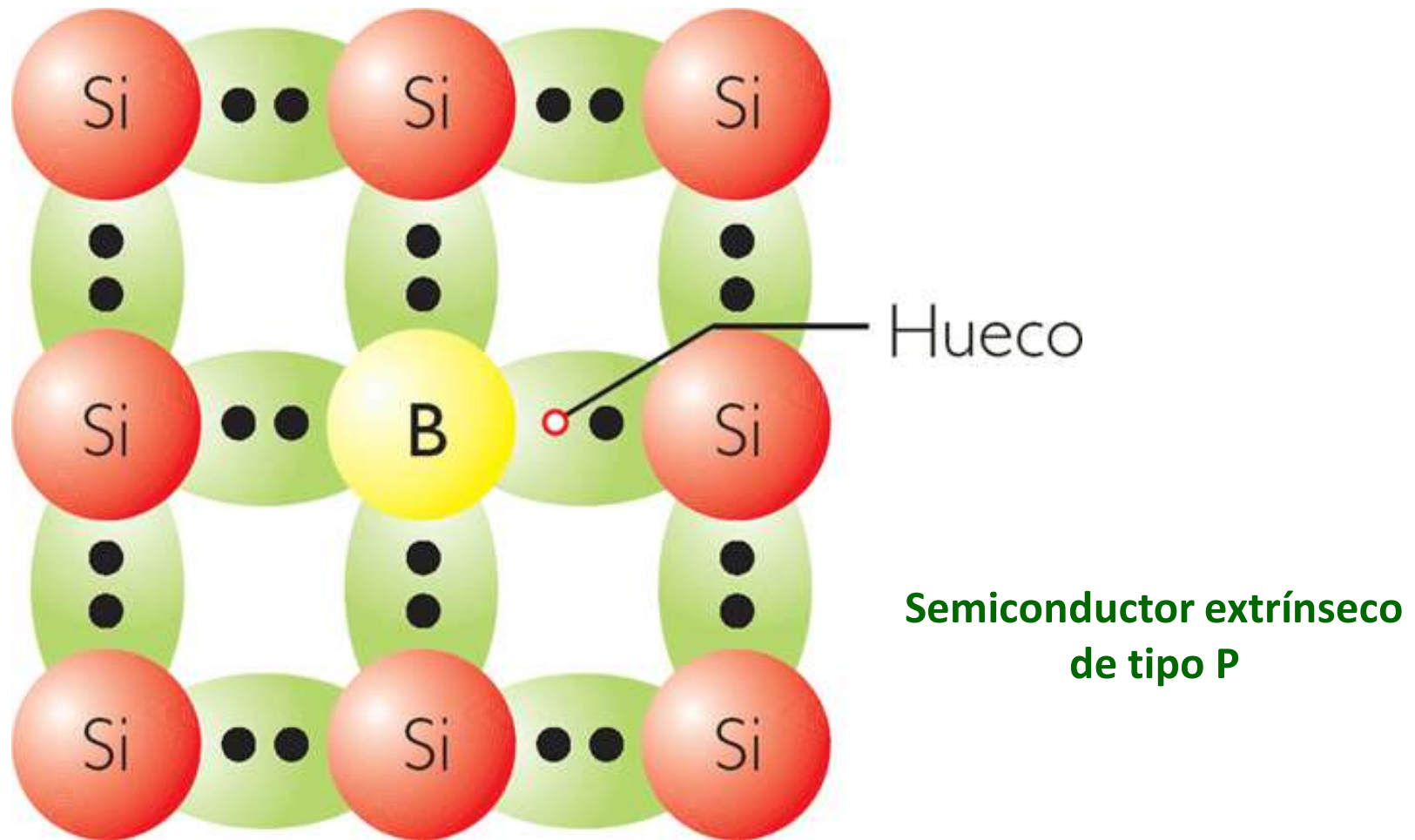


# SEMICONDUCTORES EXTRÍNSECOS

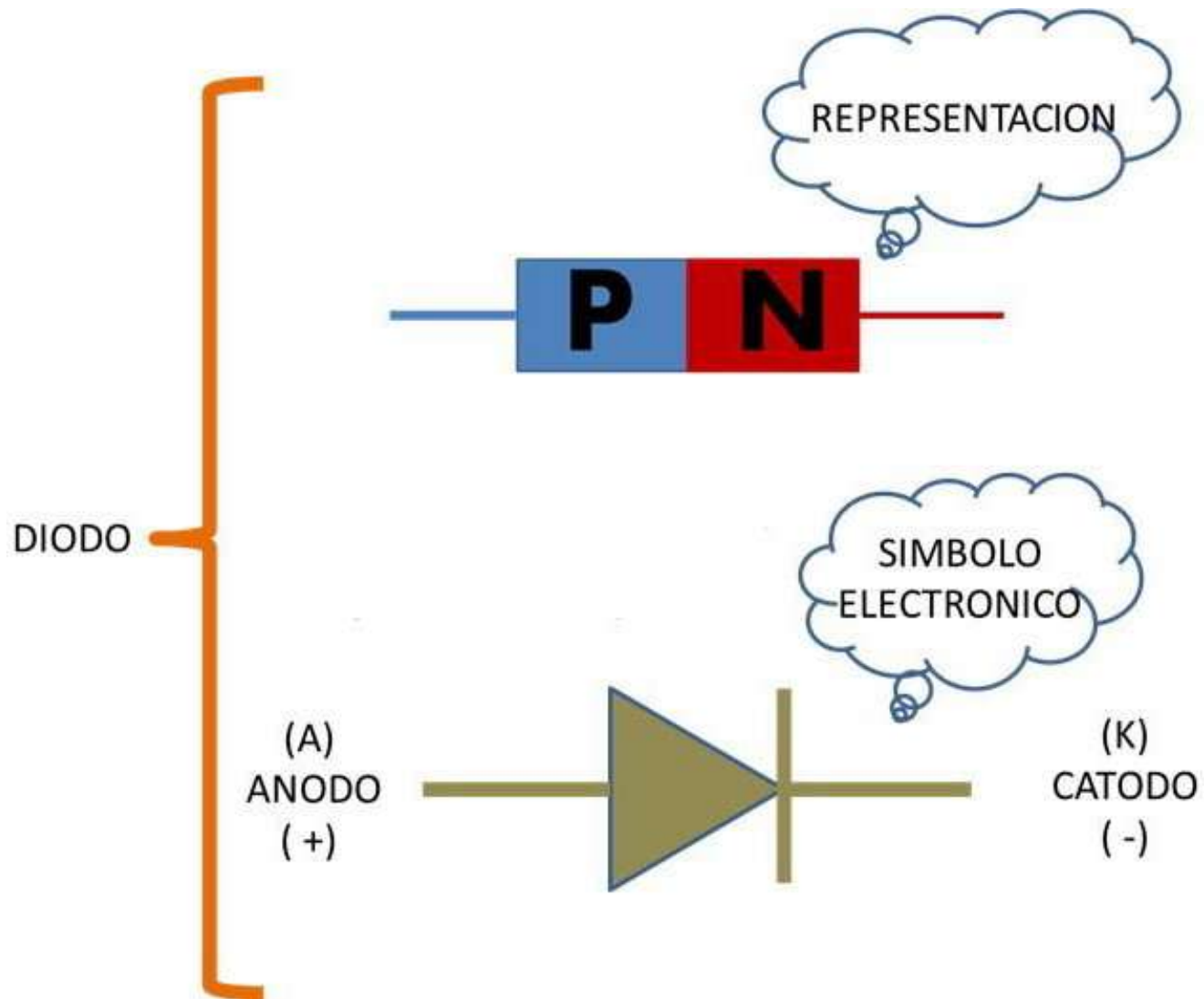




# SEMICONDUCTORES EXTRÍNSECOS

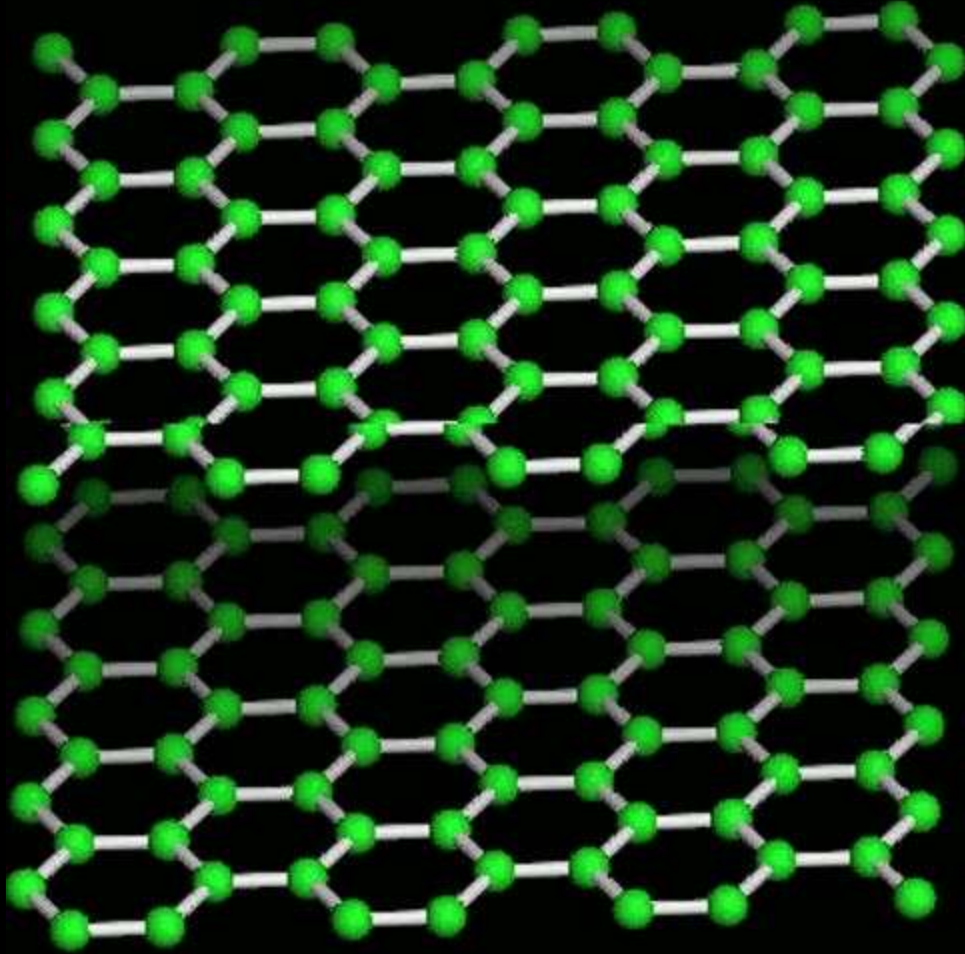


# SEMICONDUCTORES BÁSICOS: DIODOS



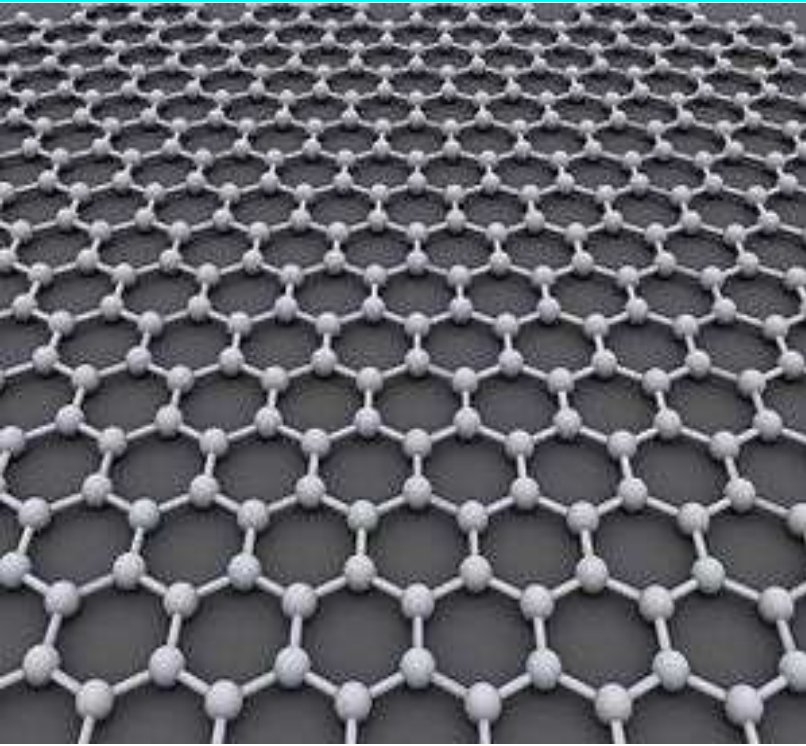


# NUEVOS SEMICONDUCTORES: EL GRAFENO

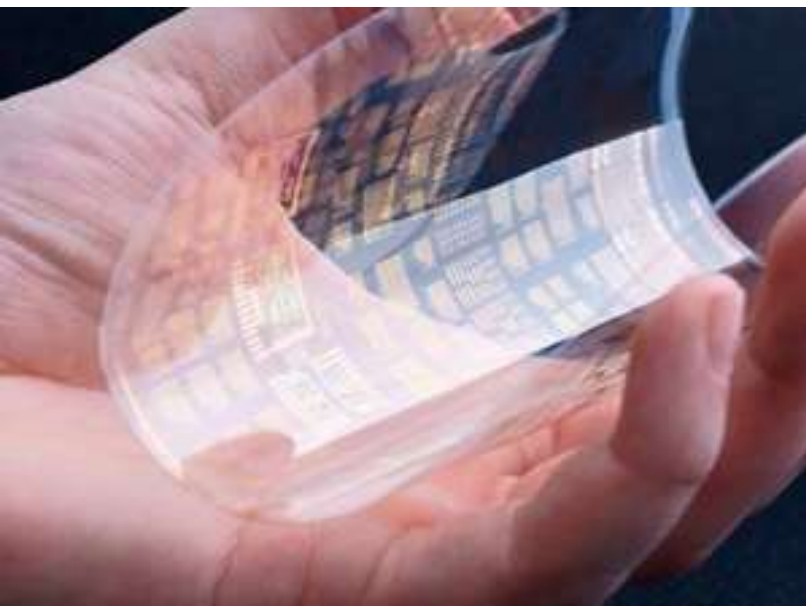
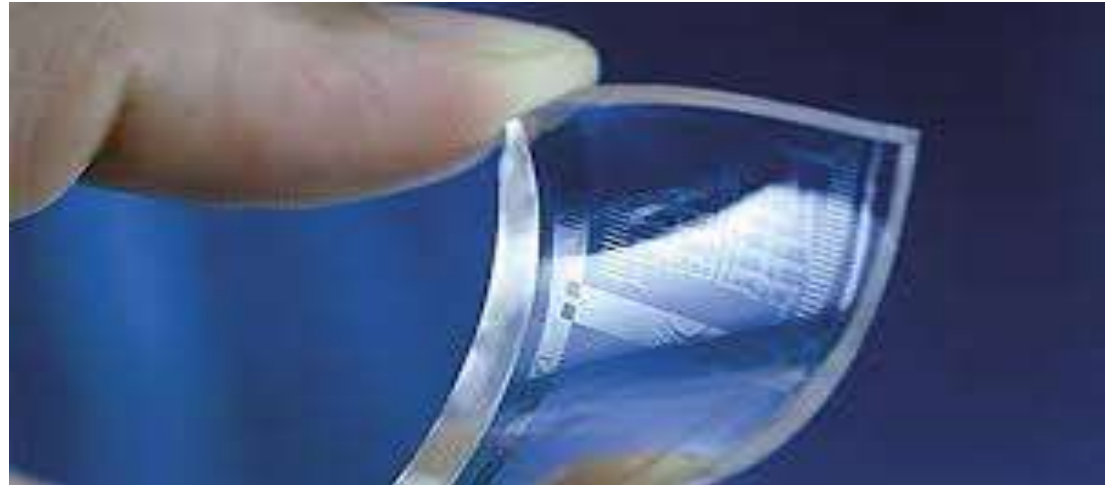


El **grafeno** es un metal transparente y muy rígido. Debido a que tiene campos magnéticos muy elevados, es considerado un posible sustituto de los semiconductores de silicio.

# EL GRAFENO. APLICACIONES



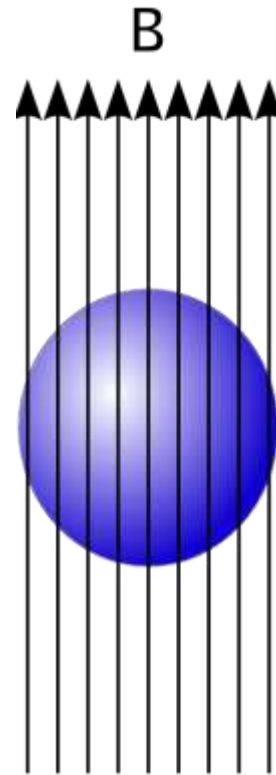
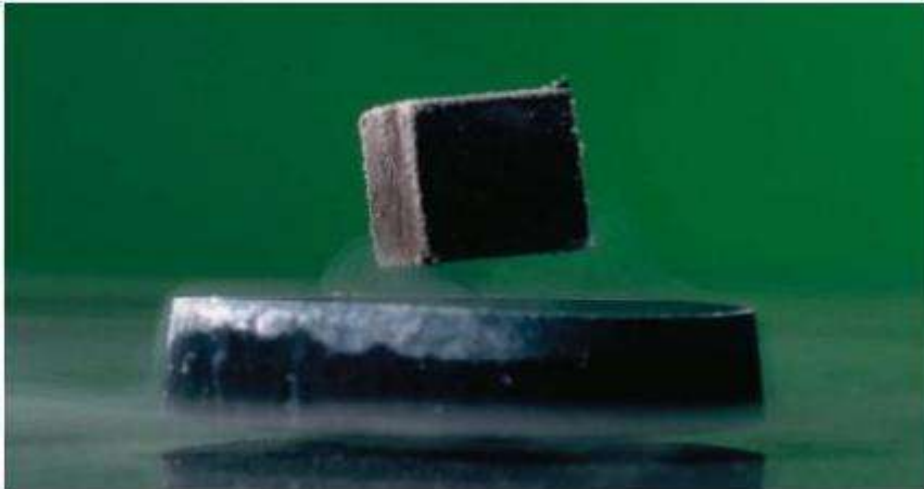
Pantallas táctiles, flexibles, planas y transparentes, móviles, células fotovoltaicas, sensores, fibra óptica, transistores,...



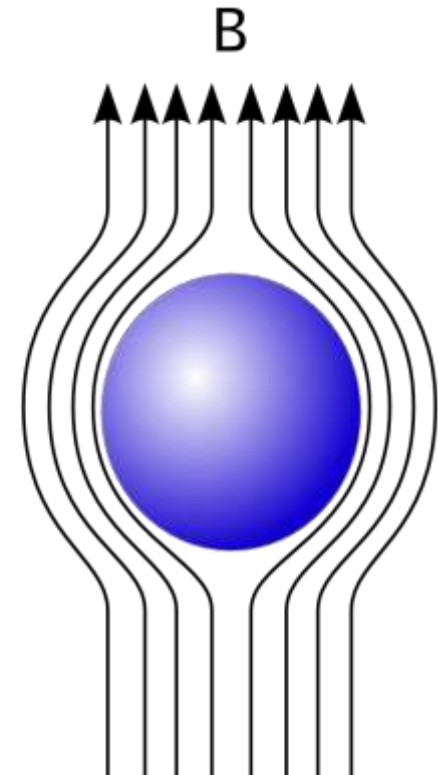


# SUPERCONDUCTORES

Un **material superconductor** es **diamagnético**, es decir, el campo magnético no lo puede atravesar el (→ efecto Meissner).



$T > T_c$



$T < T_c$



# (iii) Cerámicos





# CERÁMICOS

Son materiales duros, que soportan altas temperaturas y no son sensibles a la corrosión y no se oxidan.

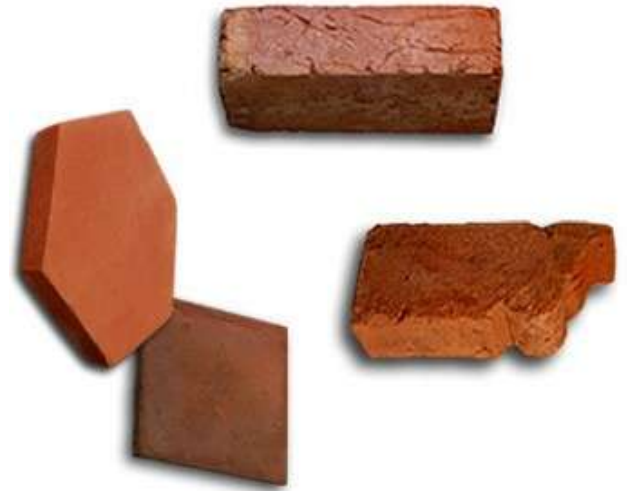


Imanes cerámicos



# CERÁMICOS

Pero una mínima fisura del grosor de un pelo puede romper la pieza: bajo presión, todas las fuerzas de atracción se concentran al final de la línea de la fisura, hasta que se rompen más uniones moleculares, con lo cual la grieta se amplia y la pieza se quiebra.





# CERÁMICOS



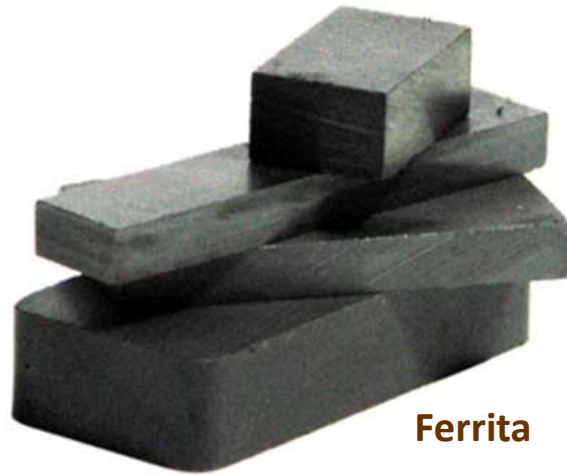


# CERÁMICOS

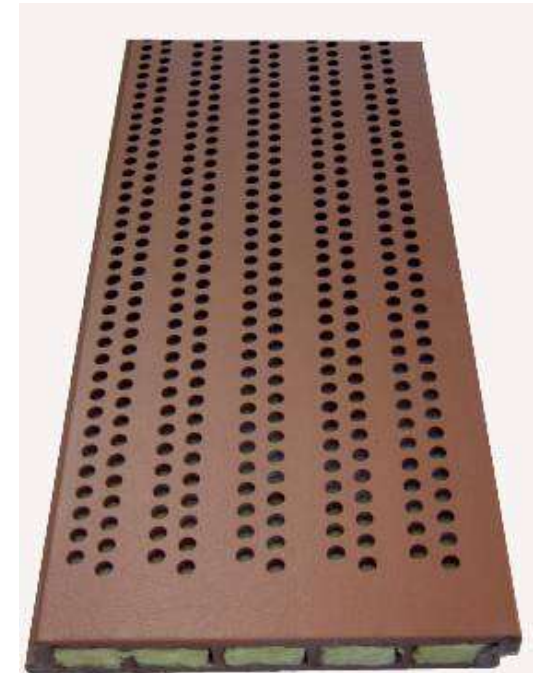




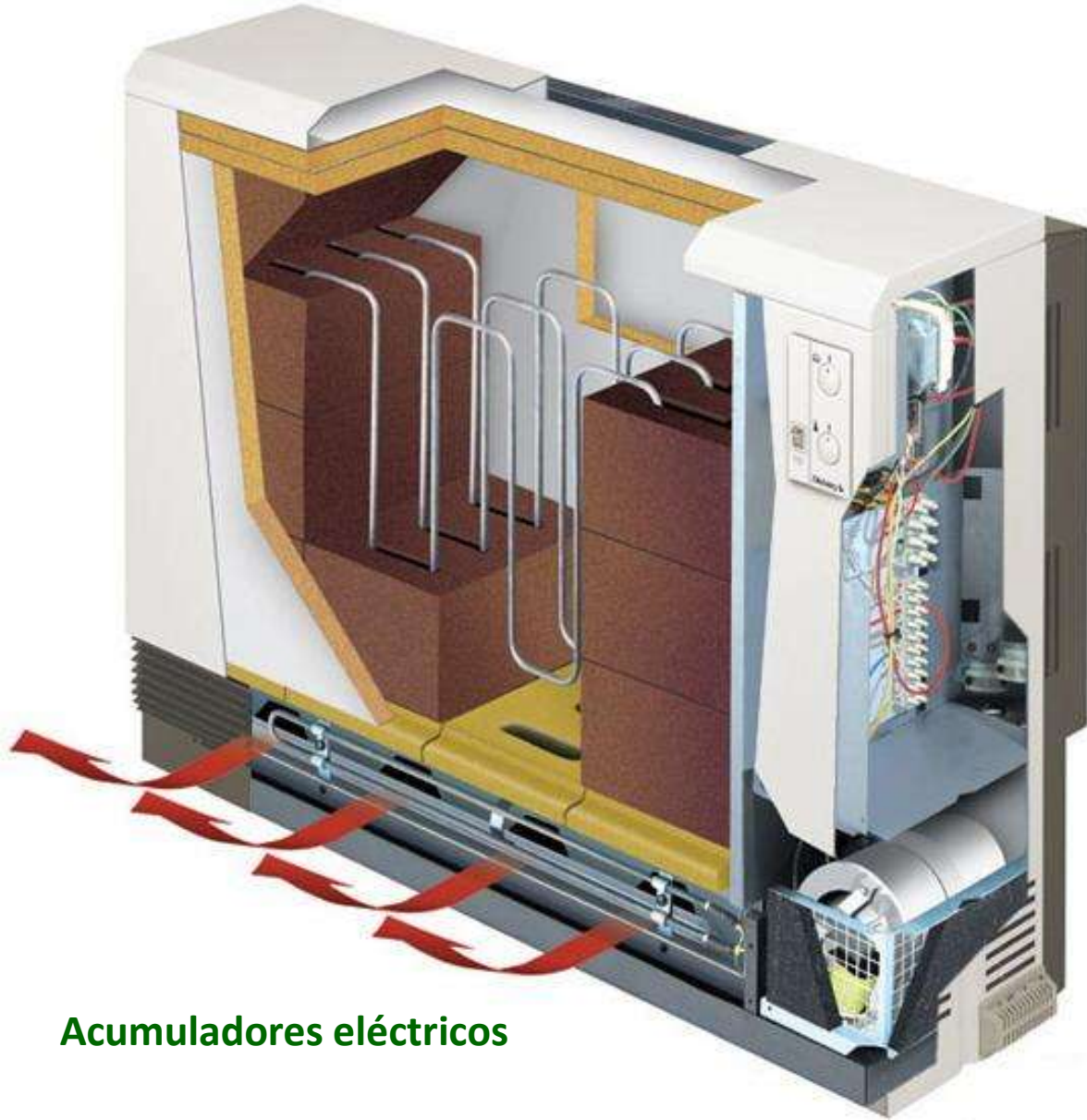
# CERÁMICOS



Ferrita



# CERÁMICOS



Acumuladores eléctricos

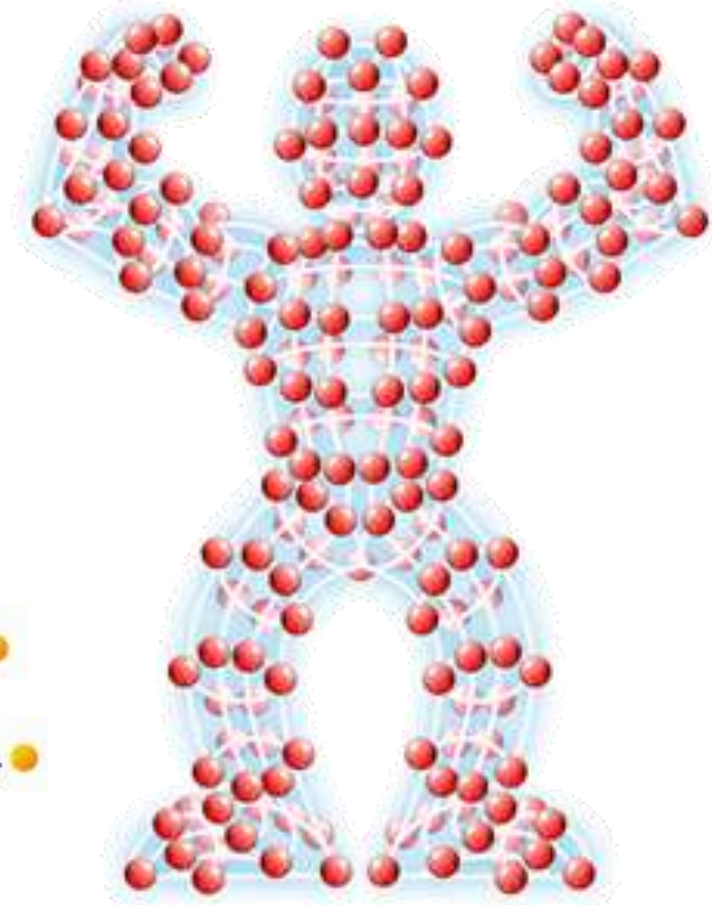
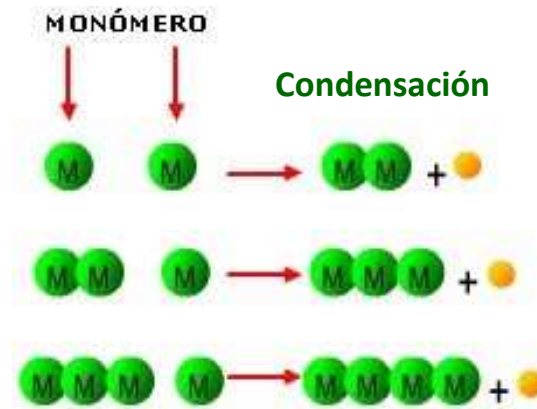
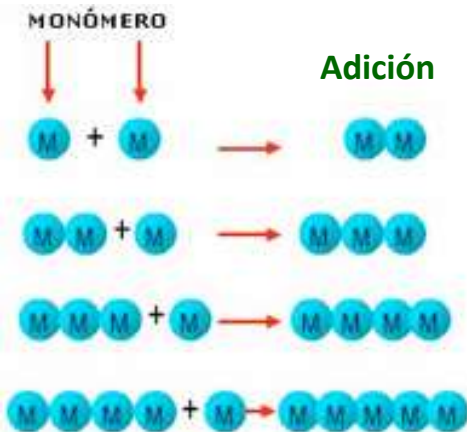
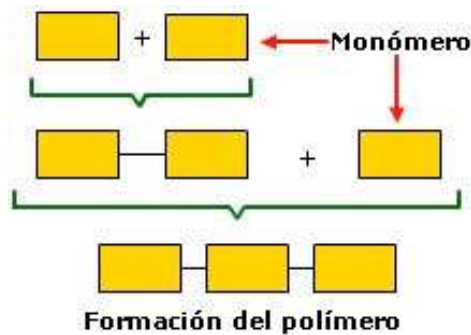




(iv) Polímeros  
(plásticos)

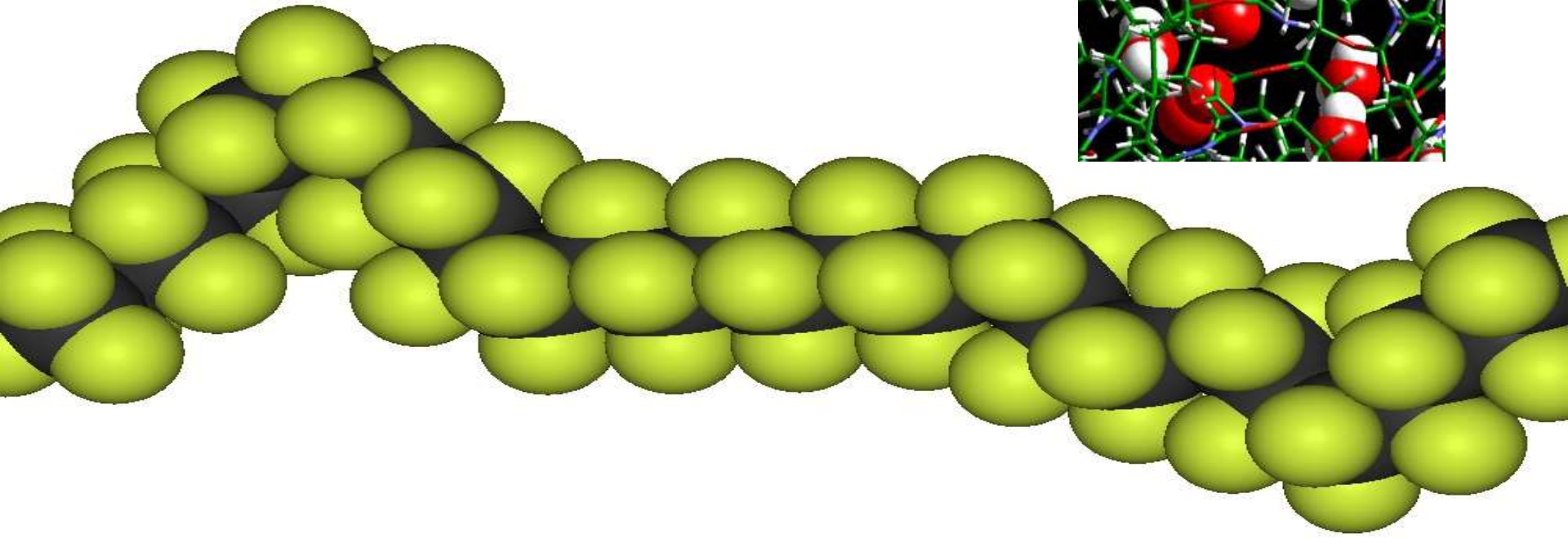
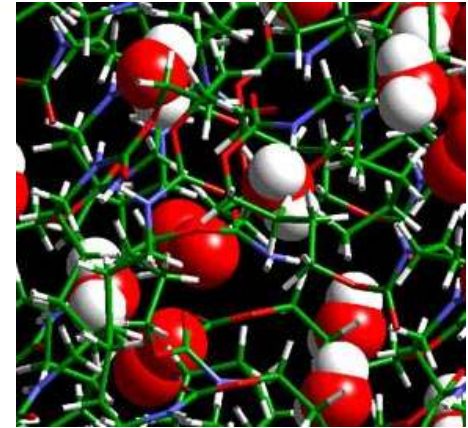
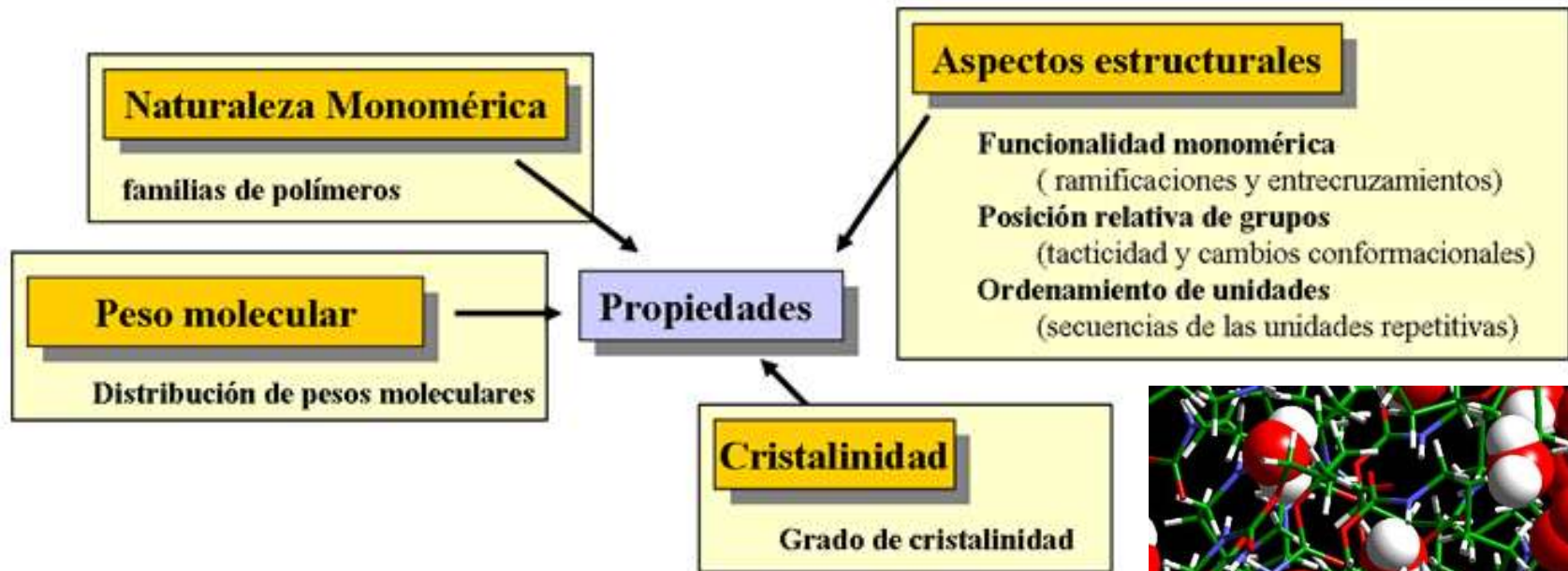
# POLÍMEROS

Los **polímeros** se producen por la unión de cientos de miles de **monómeros** que forman *enormes cadenas* de formas muy diversas.





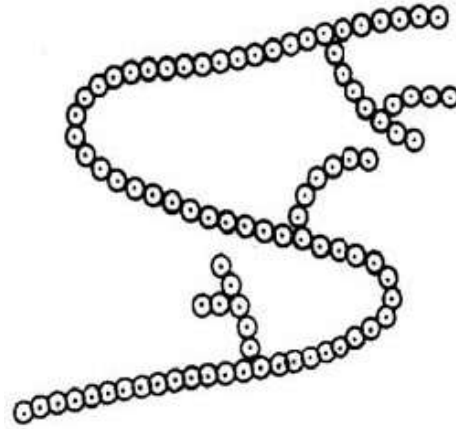
# PROPIEDADES DE LOS POLÍMEROS



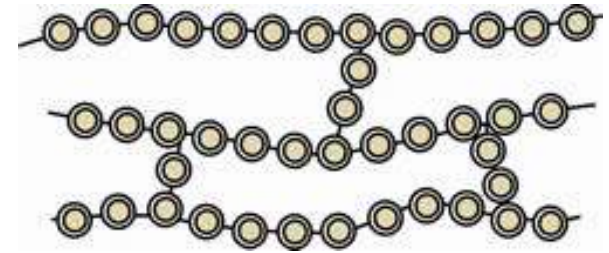
# ESTRUCTURA DE LOS POLÍMEROS



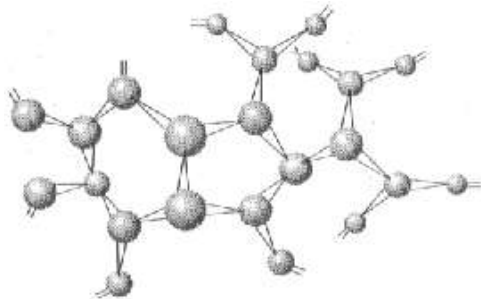
**Lineal**



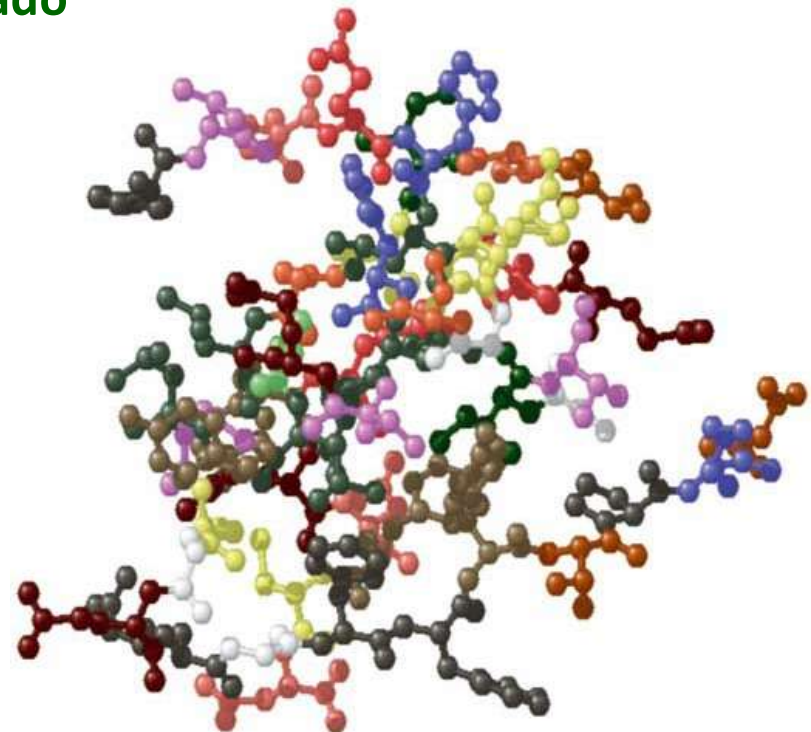
**Ramificado**



**Entrecruzado**

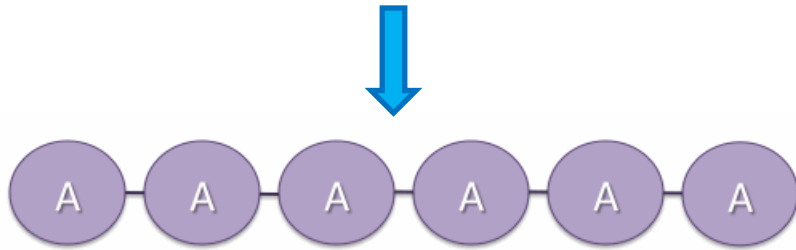


**Reticulado**

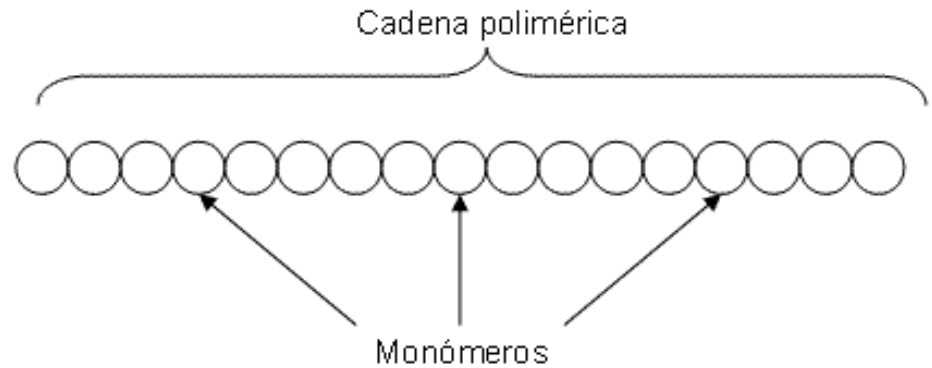
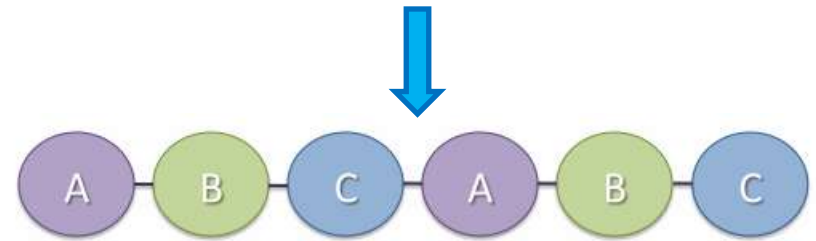




# HOMOPOLÍMEROS Y HETEROPOLÍMEROS (= COPOLÍMEROS)



Propiedades {  
resistencia  
elongación  
dureza



Según su origen, pueden ser:

- **Polímeros naturales:** existen en la naturaleza muchos polímeros. Las biomoléculas de los seres vivos son macromoléculas poliméricas (proteínas, ácidos nucleicos,...).
- **Polímeros semisintéticos:** se obtienen por transformación de polímeros naturales (celulos, quitina,...).
- **Polímeros sintéticos:** son los que se obtienen industrialmente a partir de los monómeros (nylon, poliestireno,...).

# EL PROBLEMA DE LOS POLÍMEROS NO BIODEGRADABLES





# BIODEGRADACIÓN DE POLÍMEROS



Degradación

BIO Degradación

FOTO-Degradación

Degradación Termo-Oxidativa

Hidrólisis Química



# POLÍMEROS NATURALES: ALGODÓN (→ celulosa)





# POLÍMEROS NATURALES: ALGODÓN (→ celulosa)



# POLÍMEROS NATURALES: SEDA (→ poliamida ≈ nylon)





# POLÍMEROS NATURALES: SEDA (→ poliamida ≈ nylon)



# POLÍMEROS NATURALES: SEDA (→ poliamida ≈ nylon)





# POLÍMEROS NATURALES: LANA (proteína del pelo de las ovejas)





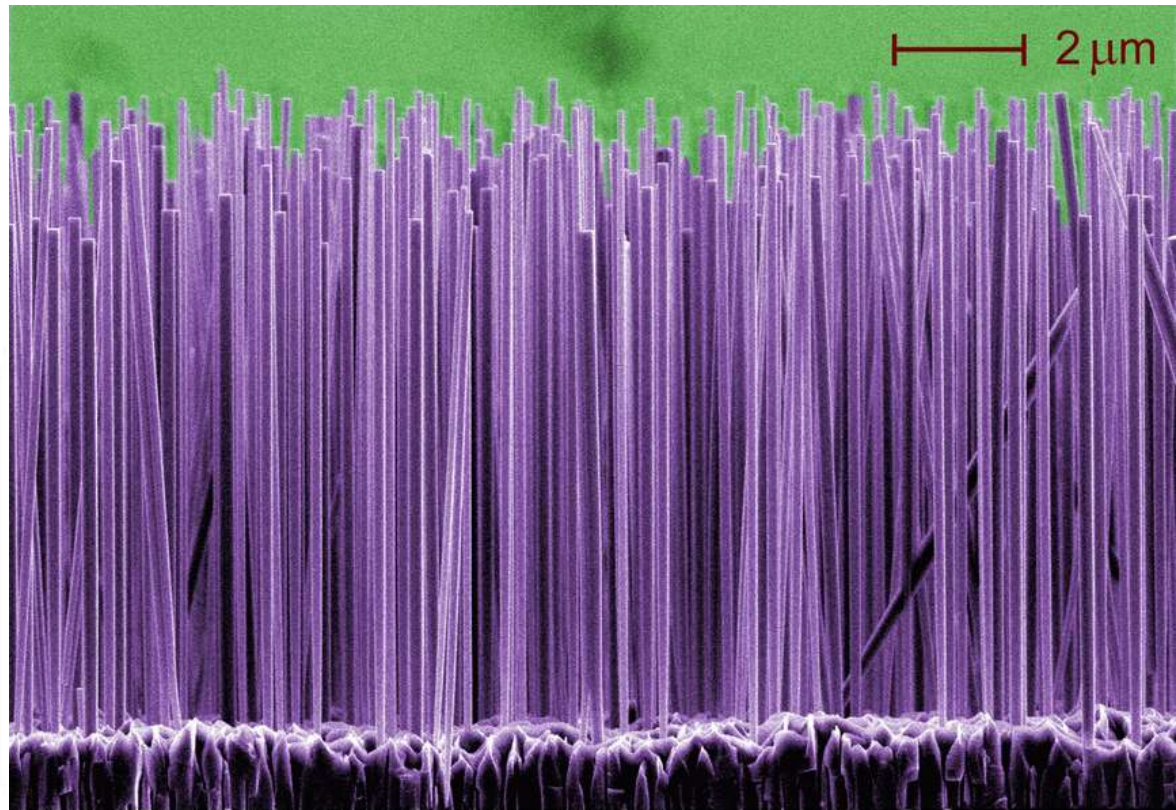
# POLÍMEROS NATURALES: LANA (proteína del pelo de las ovejas)





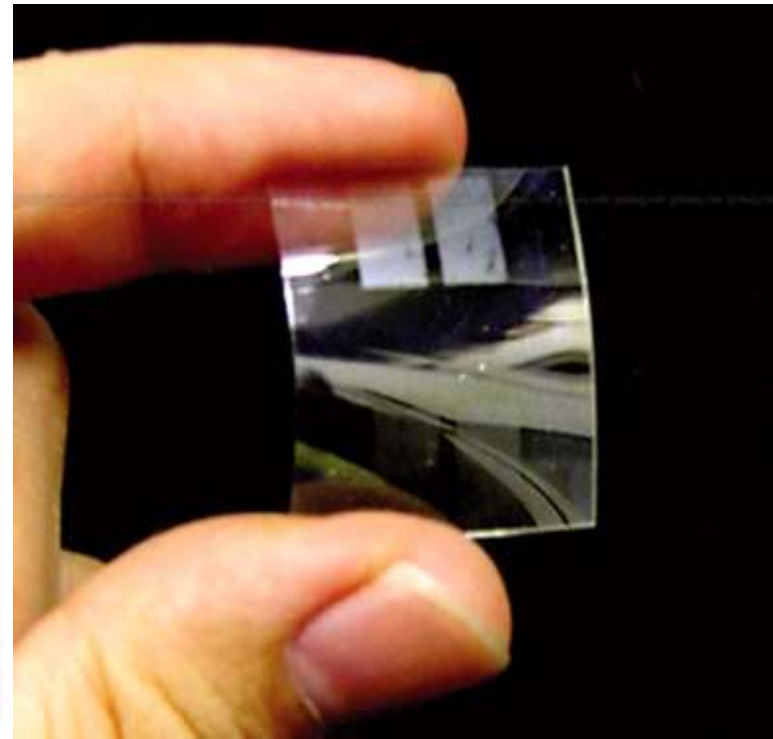
# POLÍMEROS SINTÉTICOS

Muchos polímeros se obtienen industrialmente a partir de los monómeros: nylon, poliestireno, cloruro de polivinilo, polietileno...





# POLÍMEROS SINTÉTICOS

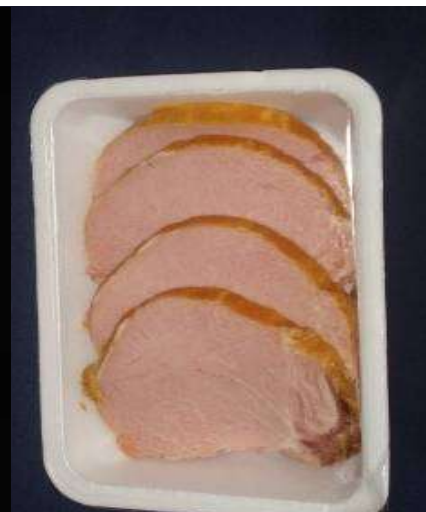
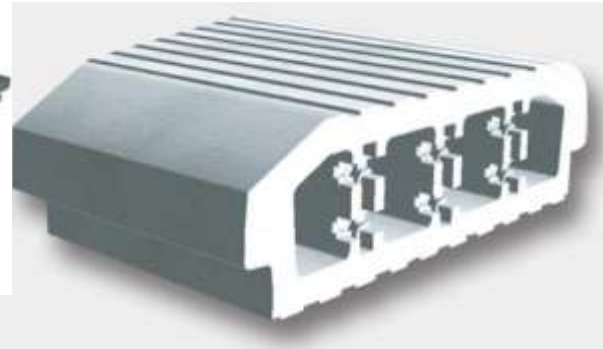




# POLÍMEROS SINTÉTICOS: NYLON



# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLIESTIRENO



**Poliestireno Expandido**

**Vasos Térmicos**



# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLIESTIRENO



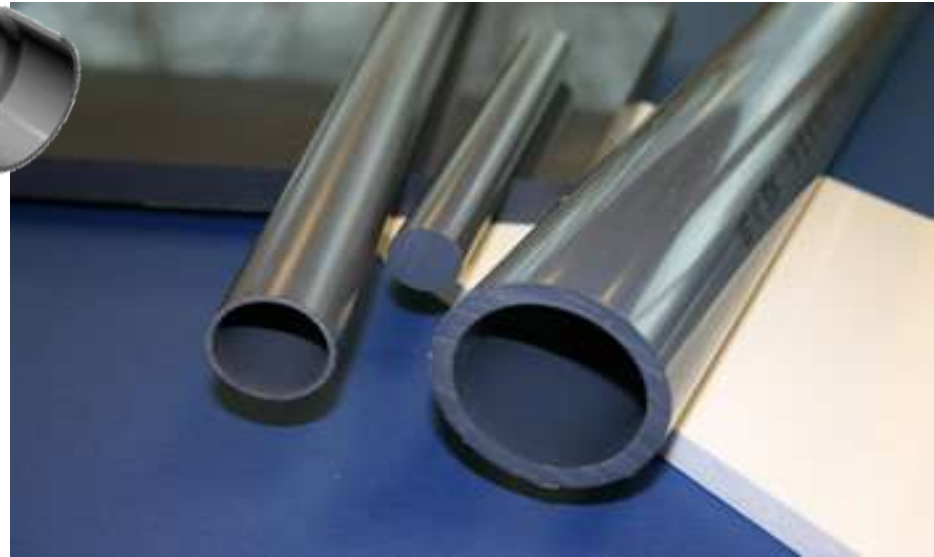
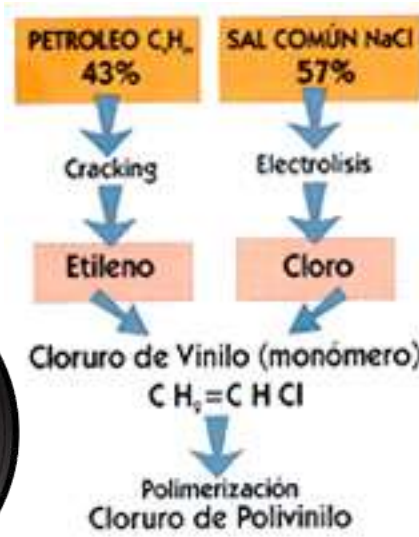
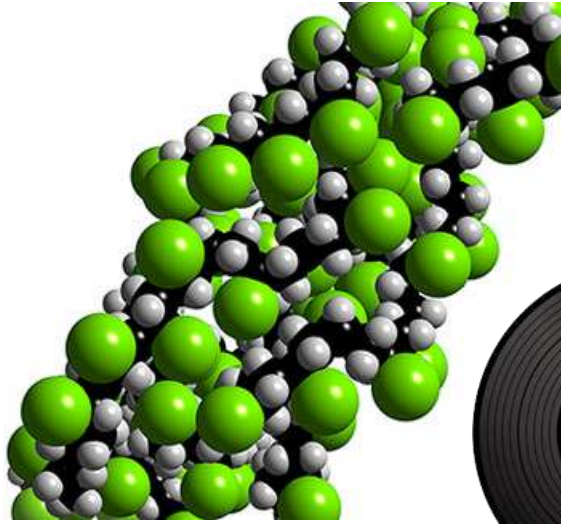


# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLIESTIRENO





# POLÍMEROS SINTÉTICOS: CLORURO DE POLIVINILO (PVC)



# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLIETILENO





# POLÍMEROS SINTÉTICOS: BAQUELITA

Es termoestable, no conduce la electricidad, es resistente al agua y los solventes.



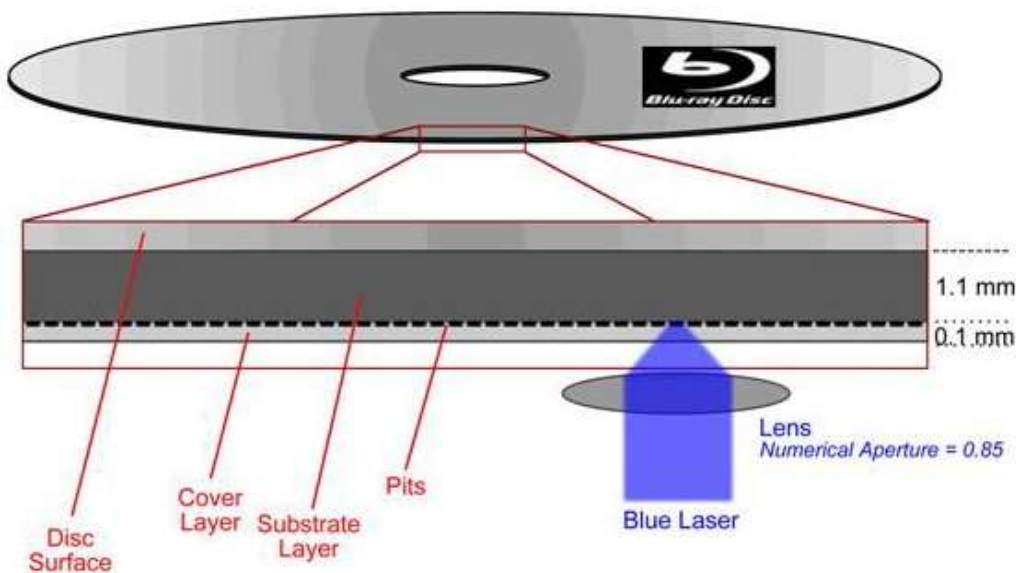
# POLÍMEROS SINTÉTICOS: BAQUELITA





# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLICARBONATO

El *Compact Disc* es policarbonato de plástico, al que se le añade una capa reflectante de aluminio.

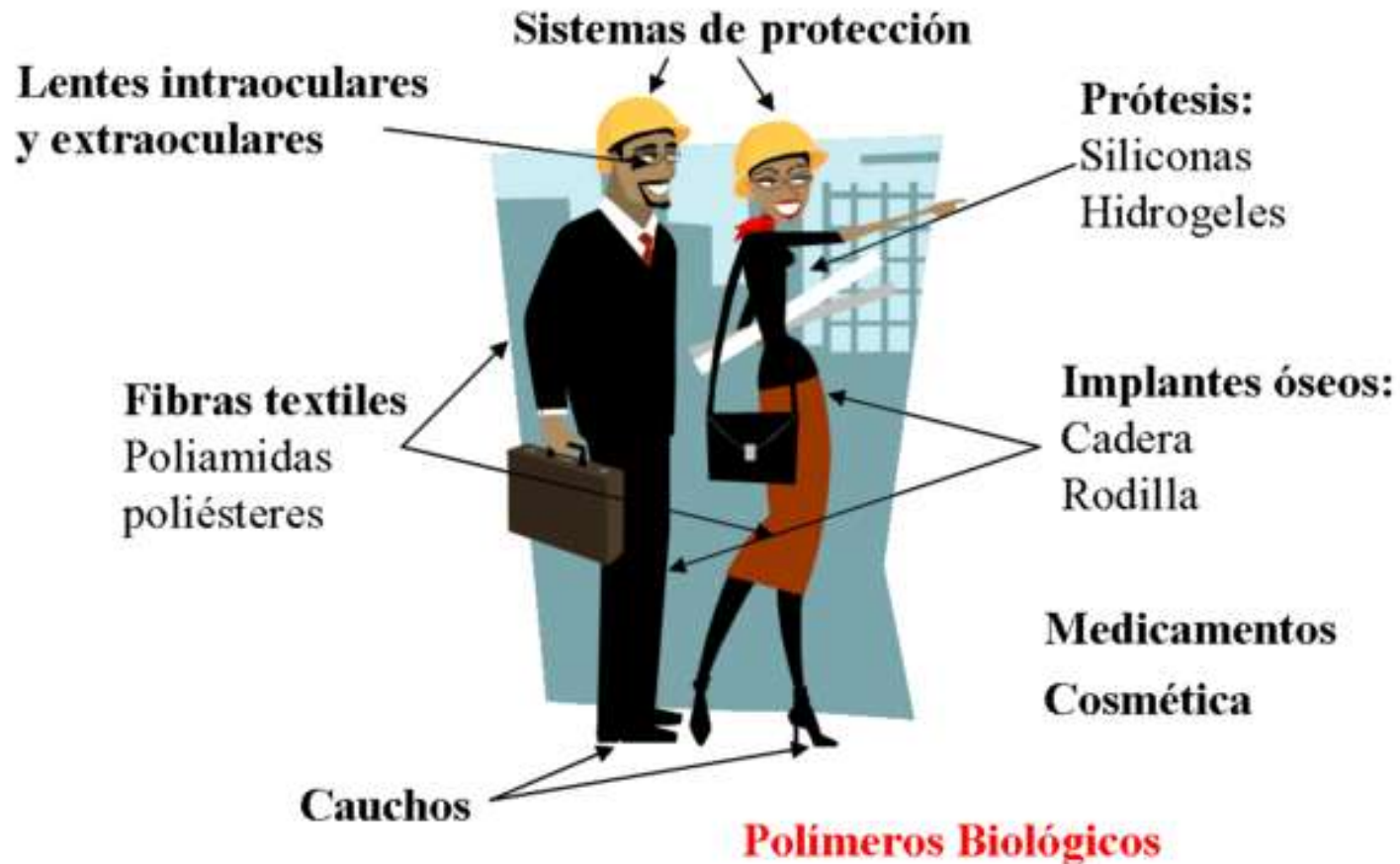


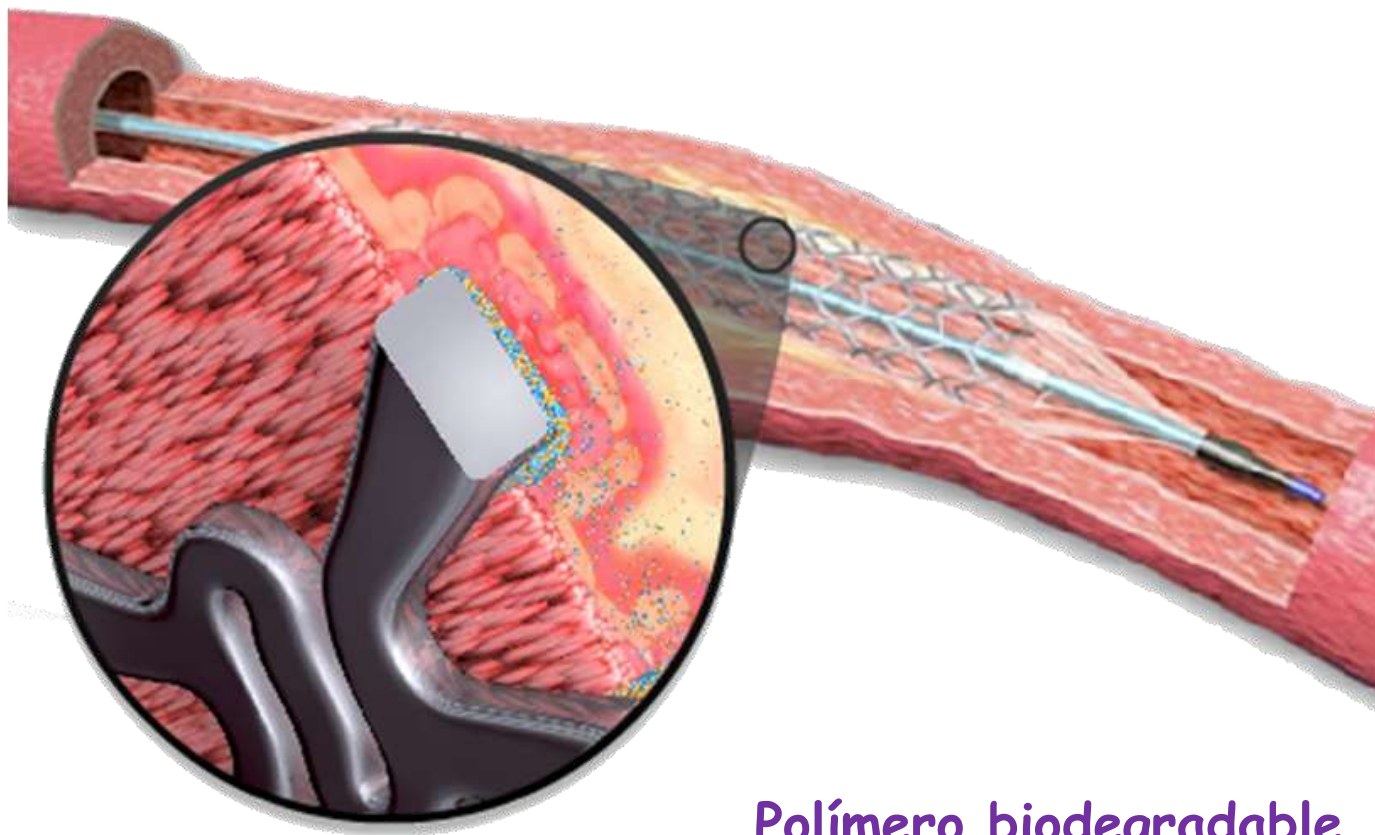
# POLÍMEROS SINTÉTICOS: POLICARBONATO





# APLICACIONES BIOLÓGICAS DE LOS POLÍMEROS





Polímero biodegradable



# APLICACIONES DE LOS POLÍMEROS EN LA CONTRUCCIÓN

**Materiales estructurales**

**Mobiliario**

**Recubrimientos:**

Suelos  
Paredes



**Aislantes:**

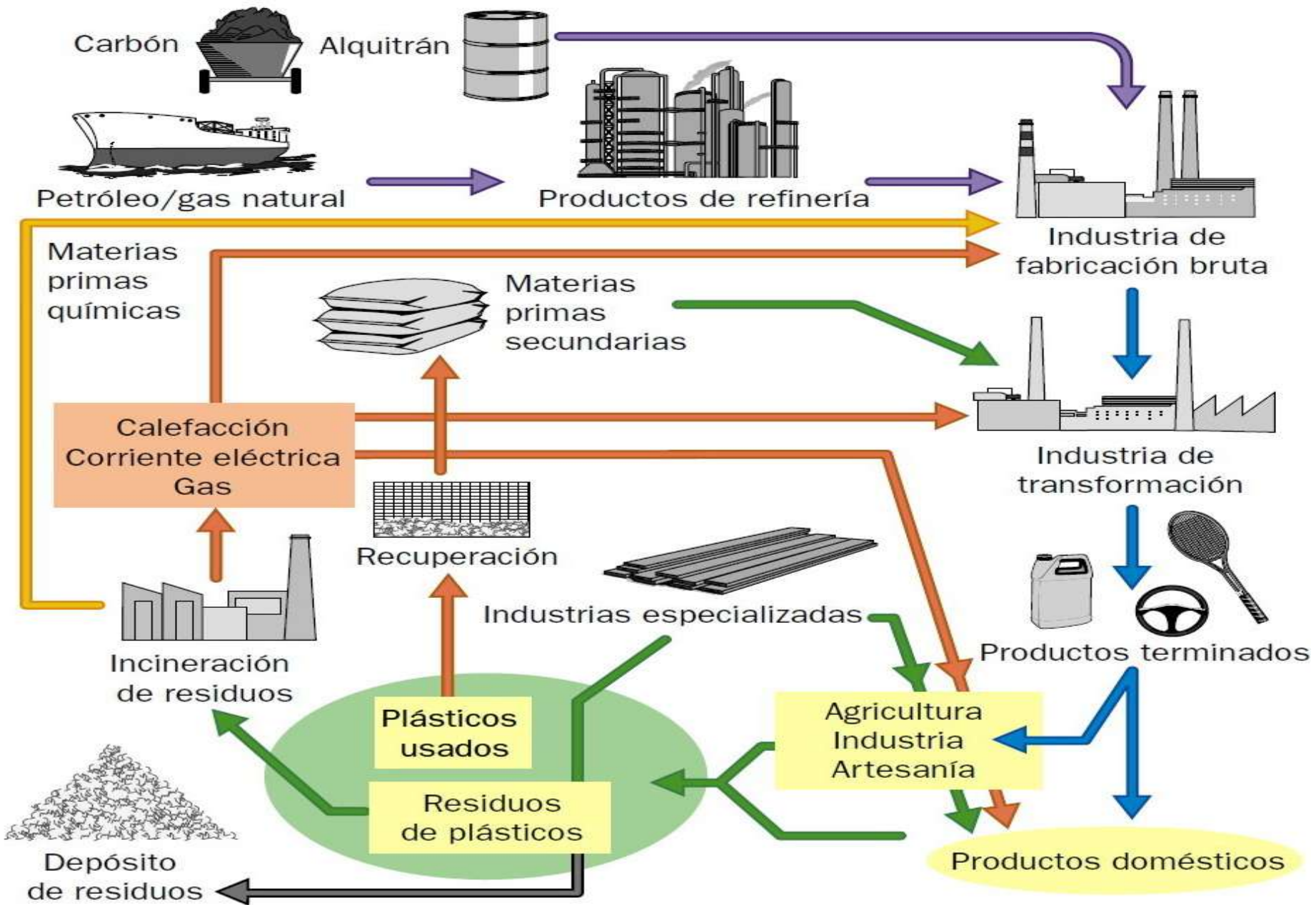
Térmicos  
Acústicos  
Eléctricos

**Ventanas inteligentes**

**Saneamientos**

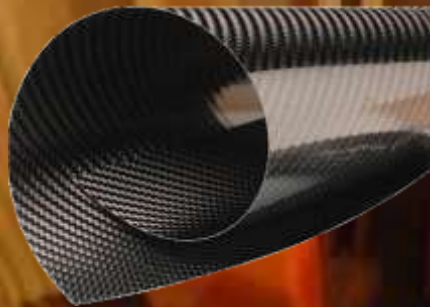
Tuberías  
Desagües

# RESUMEN DE LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS





# (V) Composites



# COMPOSITES

Son materiales sintéticos que están mezclados heterogéneamente y que forman un compuesto de elementos variados.



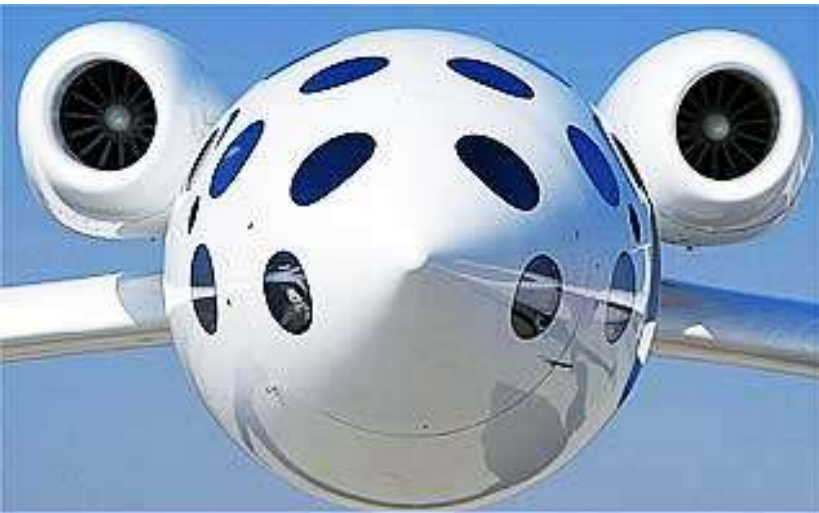
Forman estructuras muy resistentes y livianas, por lo que se utilizan en aeronáutica, astronáutica, ingeniería naval y civil, fabricación de prótesis, artículos de campismo,...





# COMPOSITES

Sus componentes pueden ser de **cohesión** y los de **refuerzo**. Los componentes de **cohesión** envuelven y unen los *componentes de refuerzo* manteniendo la rigidez y la posición de éstos. Los **refuerzos** mejoran las propiedades de cohesión y rigidez. Así, esta combinación de materiales le da al compuesto unas propiedades mecánicas muy superiores a las materias primas del que procede.





FIN