



---

# Curso MT-1113

## Ciencia de los Materiales

### Introducción y TEMA 1

---

Introducción del Curso

Relevancia del Curso

Temario. Cronograma y Evaluaciones.

TEMA 1: Importancia de la Ciencia e Ingeniería de los materiales, aspectos introductorios.



# Importancia del Curso

- ¿Para qué estudiar Ciencia de los Materiales?
- ¿Cómo me servirá esto en mi carrera?
- ¿Qué busca el curso?
- Expectativas



- **TEMA 1: Introducción a la Ciencia de los Materiales**
  - Importancia de la Ciencia e Ingeniería de Materiales
  - Clasificación de los Materiales y sus principales Características
  - La selección de materiales en el diseño
  
- **TEMA 2: Enlaces Atómicos y Propiedades**
  - Estructura atómica
  - Tipos de enlace
  - Propiedades de los materiales relacionadas con los enlaces atómicos



- TEMA 3: Estructura y Propiedades
  - Estructuras Cristalinas
  - Conceptos básicos de Cristalografía
  - Defectos puntuales en sólidos cristalinos
  - Materiales amorfos
  - Ensayos mecánicos para evaluar materiales



- TEMA 4: Microestructura y Propiedades
  - Soluciones sólidas
  - Solidificación. Nucleación y Crecimiento..
  - Diagramas de Fase Isomorfos
  - Curvas de Enfriamiento
  - Microestructura de materiales comunes
  - Influencia de la microestructura sobre las propiedades mecánicas



- TEMA 5: Deformación plástica y endurecimiento de metales
  - Resistencia a la deformación teórica
  - Defectos lineales
  - Deslizamiento
  - Ley de Smith



- TEMA 6: Aleaciones de base hierro
  - Importancia de los aceros en ingeniería
  - Tipos de acero
  - Aceros inoxidables y sus aplicaciones
  - Fundiciones y sus aplicaciones
  
- TEMA 7: Fallas de materiales, control y prevención
  - Tipos de Fallas
  - Fallas mecánicas
  - Desgaste
  - Fallas Químicas
  - Medidas de control y prevención de fallas



# Cronograma y Evaluaciones

- Información del curso y medio de comunicación estudiante-profesor a través de:
  - ❑ Enviar email a [mcruz@usb.ve](mailto:mcruz@usb.ve) con asunto: **MT1113EM2013**
  - ❑ Web: [Enlace a página del curso](#)
  - ❑ ATENTOS a emails...!!
- Evaluación:
  - ❑ Implicación con un caso: foros, debates, búsquedas web, desarrollo de mapas mentales, entre otros, para fijar conocimientos
  - ❑ Dos parciales
  - ❑ Quices





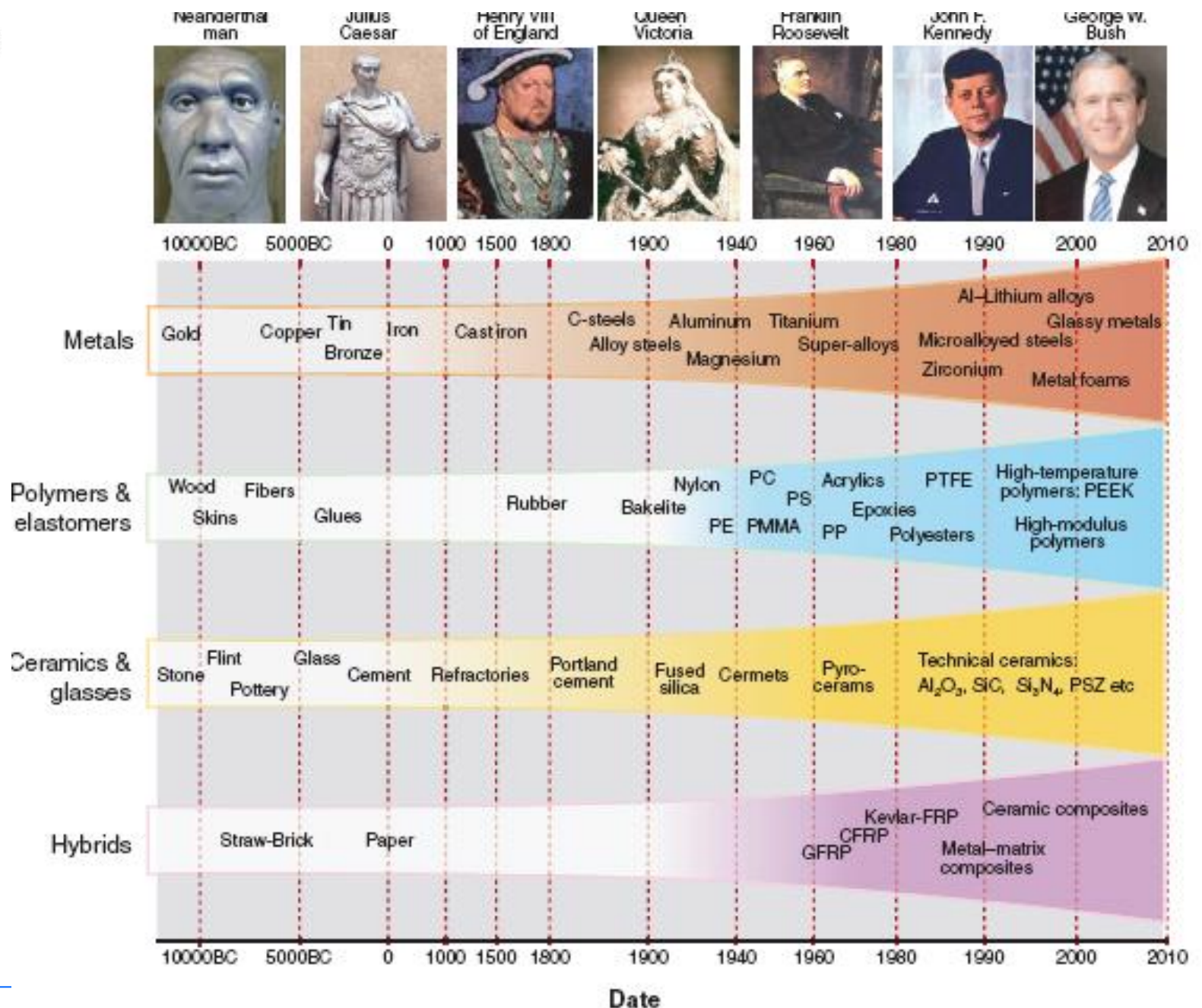
## Plan de Evaluación

- Parciales 30%
  - Parcial 1 (semana 8) 20%
  - Parcial 2 (semana 11) 10%
- Evaluaciones cortas 10%
  - Tres hasta semana 8
  - Dos luego de semana 8
- Tareas 40%
  - Por lo menos una Tarea por Tema (mínimo 7)
- Exposición 20%
  - Durante Semanas 11 y 12



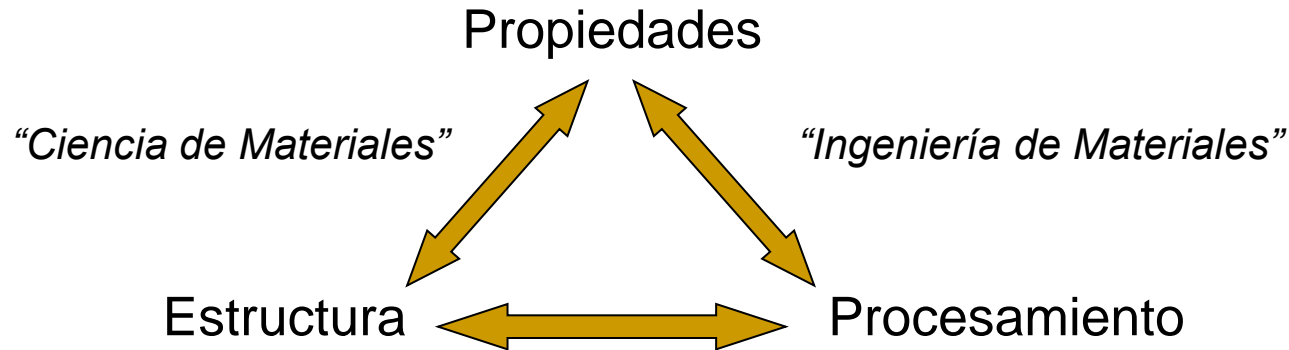
# Implicación en un caso

- Temas propuestos:
  - Industria automotriz
  - Industria de generación de energía
  - Industria Ferroviaria
  - Industria aeronáutica
  - Ocio y deportes
  - Agricultura y alimentos
  - Vivienda
  - Protección personal
  
- Grupos de trabajo
  - Entre 2 y 3
  - Máximo 20 grupos..!!!
  - Responsable de grupo





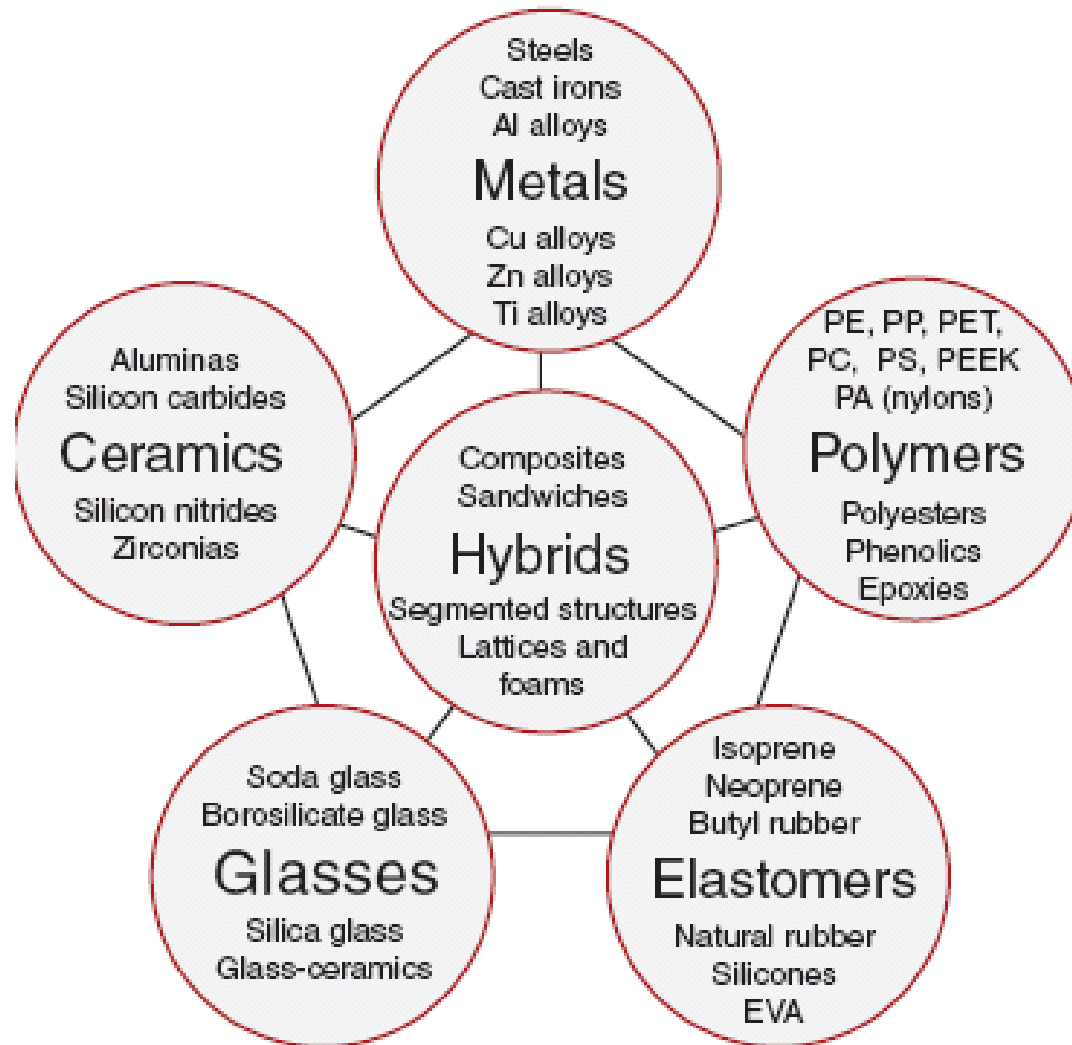
# Relación Estructura-Propiedades-Procesamiento



- Estructura electrónica (subatómico)
- Estructura atómica (nivel molecular, composición química)
- Estructura cristalina (arreglo de átomos o iones, uno respecto de otros)
- Microestructura (se estudia con microscopios)
- Macroestructura (se puede observar con el ojo desnudo)
- Nanoestructura (estructura en la escala de los nanómetros)



# Familia de materiales



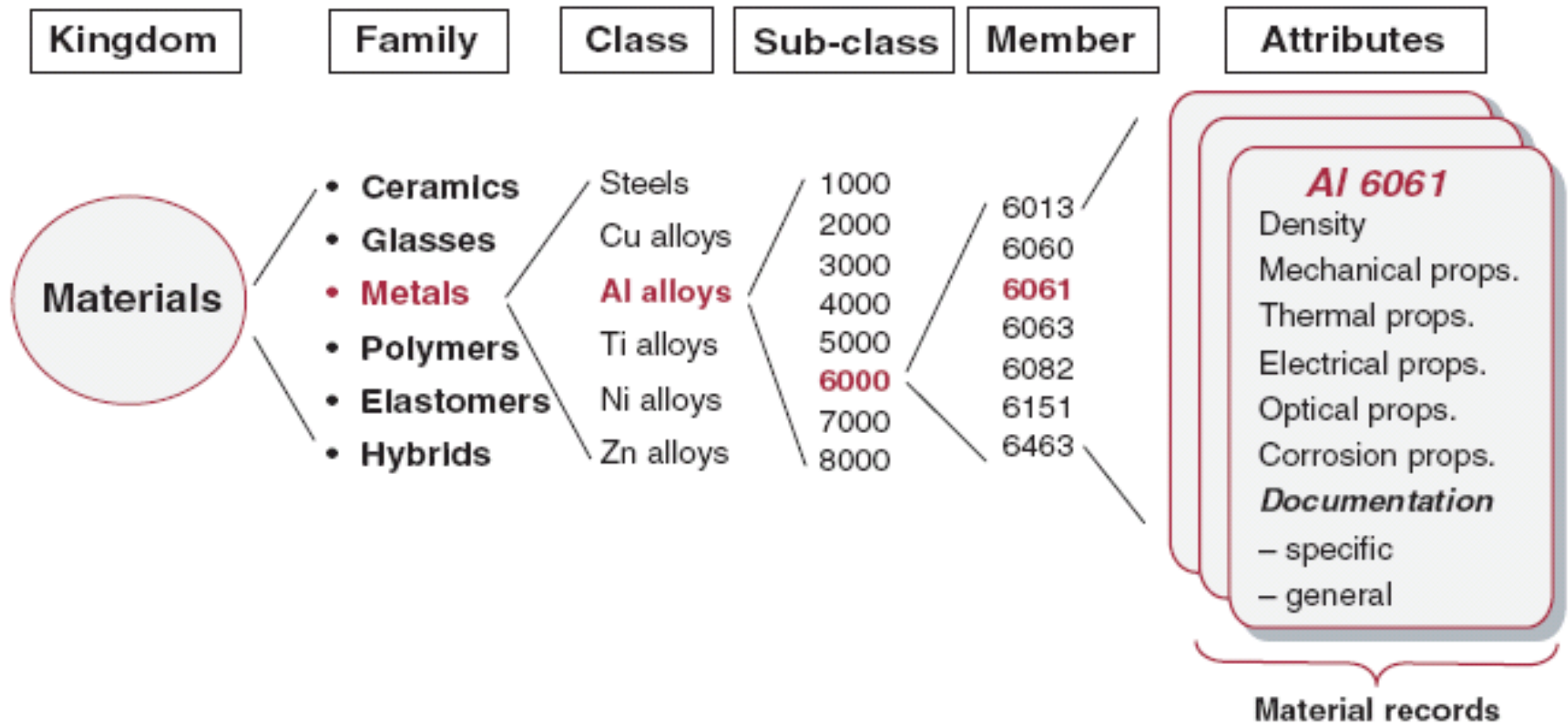


# Ejemplos de cada familia de material





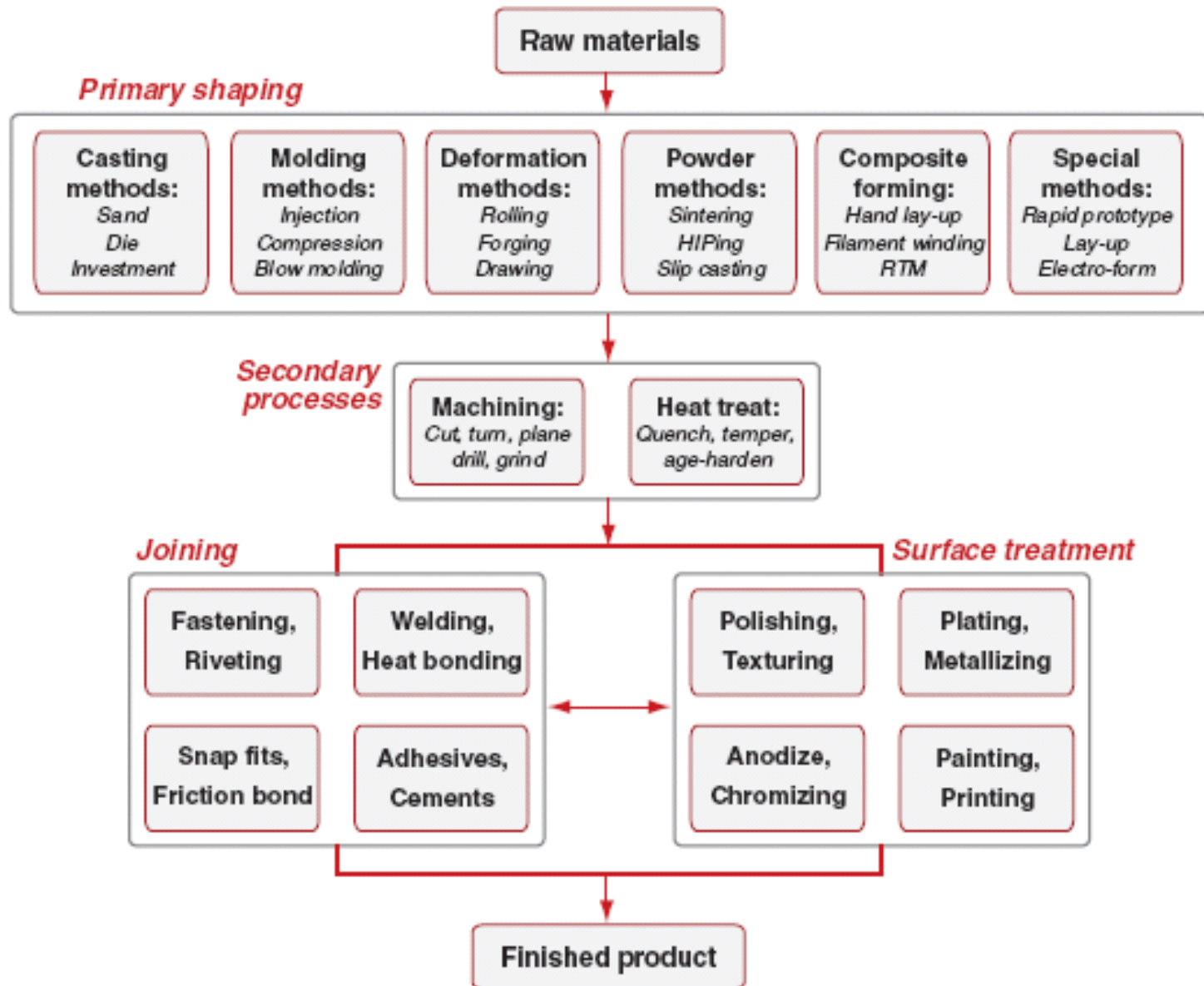
# Taxonomía clasificatoria de materiales y sus atributos







# Procesado de Materiales

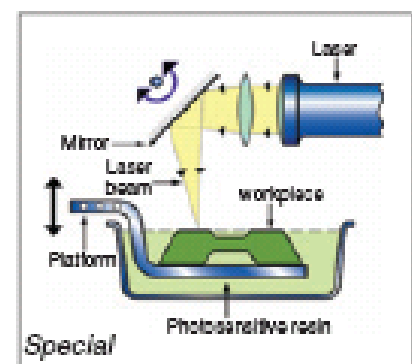
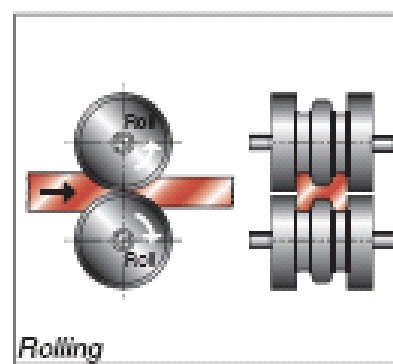
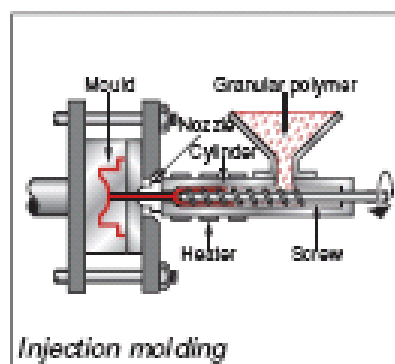
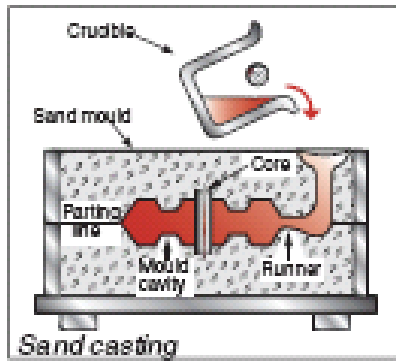






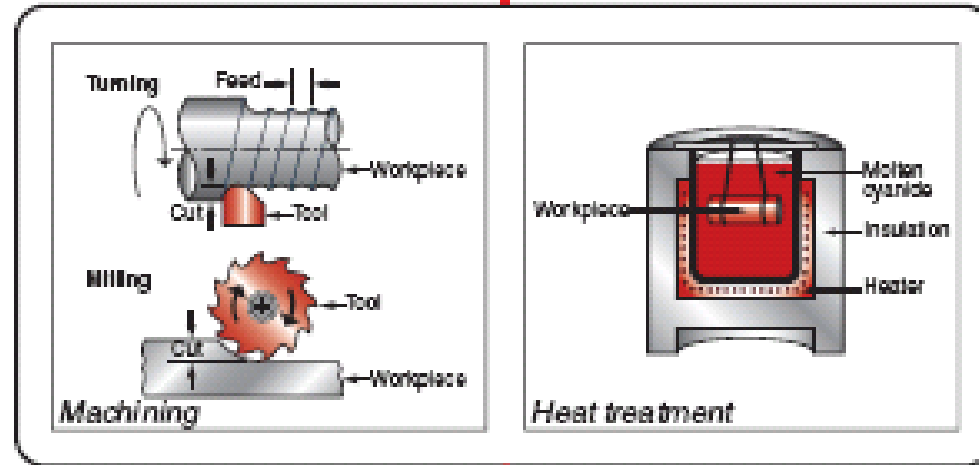
Raw materials

*Primary shaping*





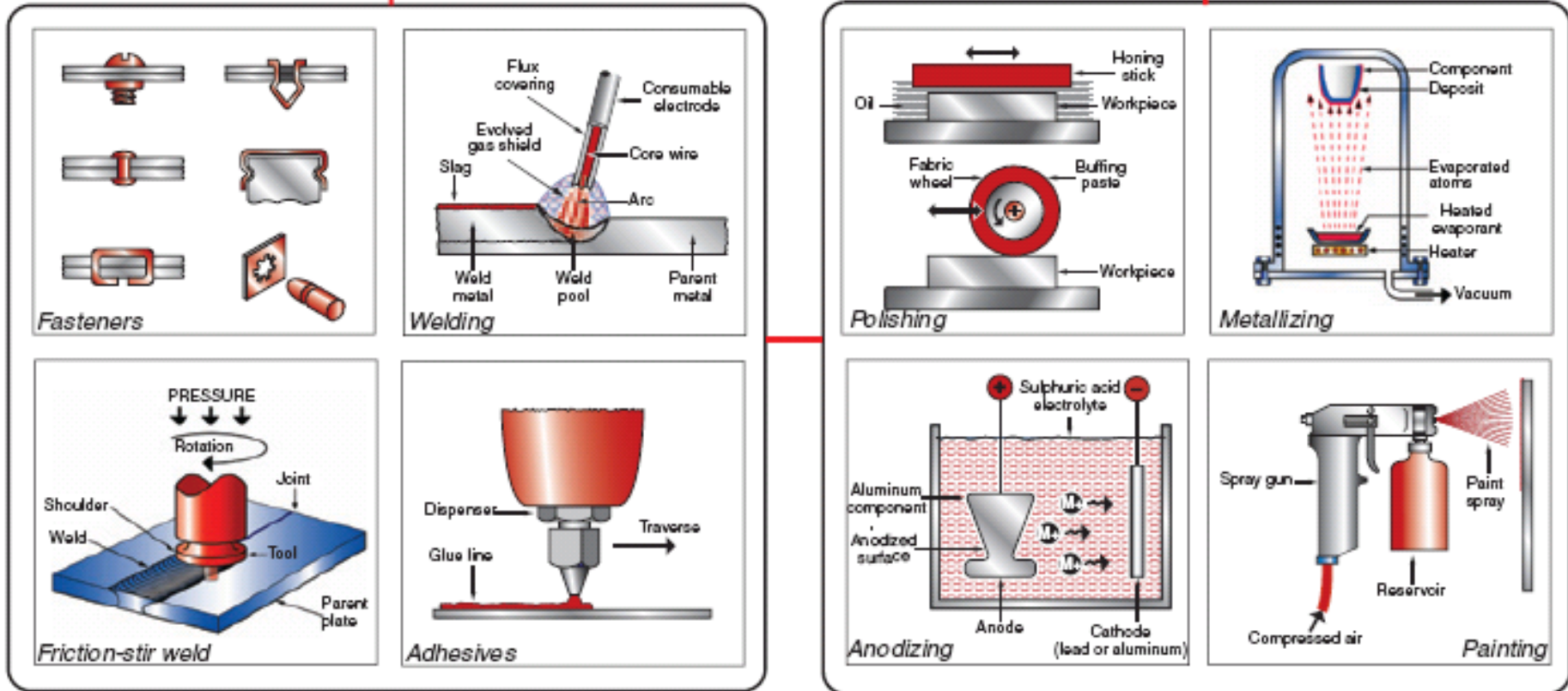
*Secondary processes*





## Joining

## Surface treatment

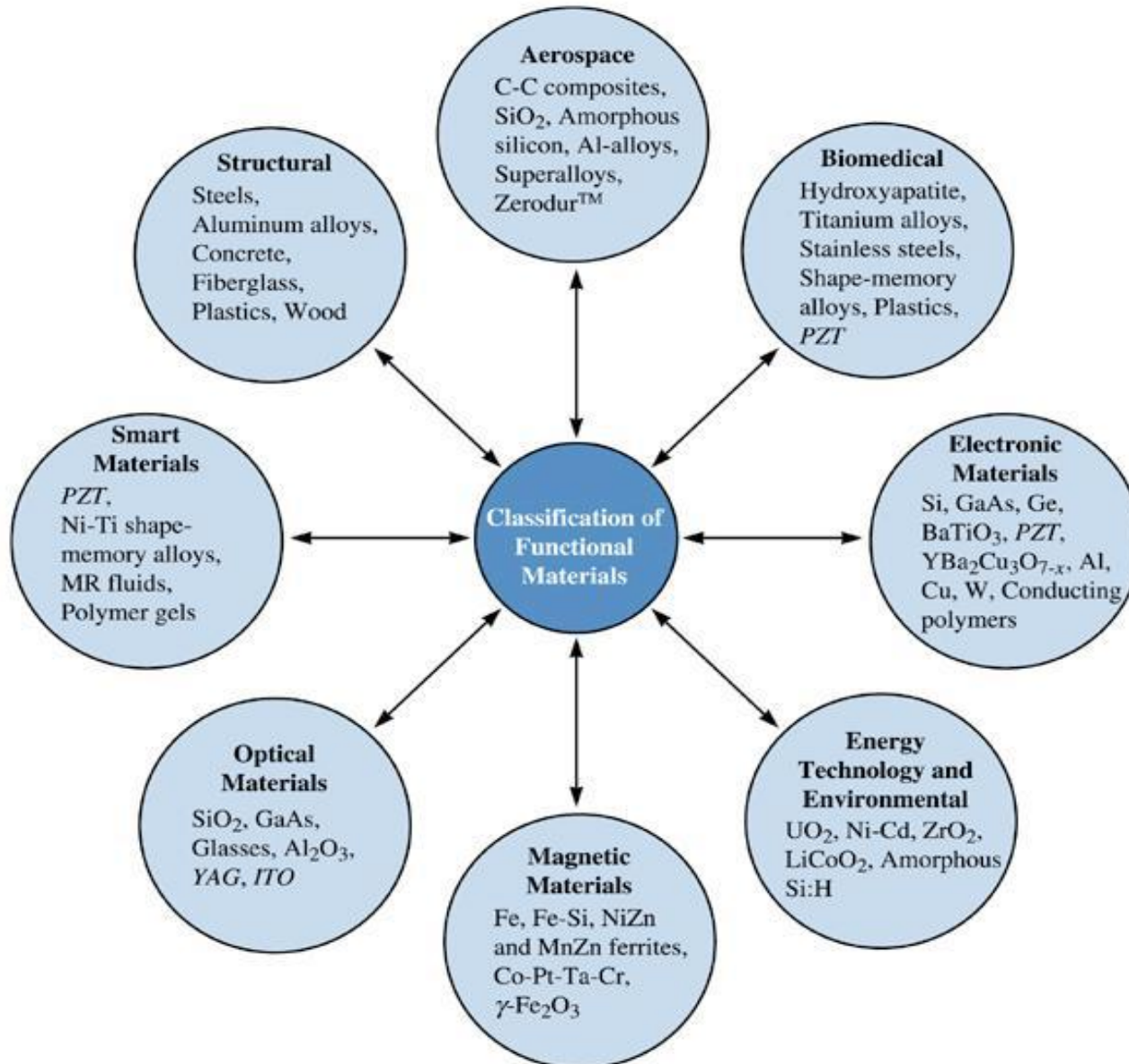


Finished product



# Clasificación funcional de los materiales

© 2003 Brooks/Cole Publishing / Thomson Learning™





# Selección de materiales

- Aplicación dada → Determinar las propiedades requeridas: mecánicas, eléctricas, térmicas, magnéticas, ópticas, resistencia a la corrosión, etc.
  
- Propiedades → Seleccionar materiales candidatos: estructura, composición
  
- Material → Seleccionar procesamiento requerido
  - Procesamiento: Cambio de estructura y de forma.
  - Ejemplo: fundición, sinterizado, deposición por vapor, dopado, conformado, soldadura, tratamiento térmico, etc.



Incluyen el acero, aluminio, magnesio, zinc, hierro fundido, titanio, cobre y níquel)

- Elementos puros o combinación de elementos metálicos (aleaciones)
- Enlace metálico
- Propiedades:
  - Buenos conductores eléctricos
  - Buenos conductores térmicos
  - Apariencia brillante - No transparentes
  - Fuertes - resistentes
  - Deformables
  - Algunos magnéticos



# Metales

IA 1 H																	O 2 He
3 Li	II A 4 Be											III A 5 B	IV A 6 C	V A 7 N	VI A 8 O	VII A 9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII			IB	II B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac															
		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw		

ELEMENTOS SOMBREADOS: CONSTITUYEN LA BASE DE LAS DIVERSAS ALEACIONES PARA INGENIERIA, INCLUYENDO HIERROS Y ACEROS, ALEACIONES DE ALUMINIO, LAS DE MAGNESIO, LAS DE TITANIO, LAS DE NIQUEL.



Ladrillo, Vidrio, Porcelana, Refractarios y Abrasivos.

- Compuestos entre elementos metálicos y no metálicos
- Enlaces iónicos o covalentes
- Propiedades:
  - Duros
  - Frágiles
  - Aislantes eléctricos (Baja conductividad Eléctrica)
  - Pobres conductores térmicos
  - Pueden ser transparentes u opacos
  - Resistencia al calor
  - Resistentes a la corrosión





ELEMENTOS METALICOS  
(SOMBREADO CLARO) CON  
ELEMENTOS NO METALICOS  
(SOMBREADO OSCURO)

IA 1 H	II A 2 He																	O 2 He													
3 Li	4 Be																	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne								
11 Na	12 Mg	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII					IB	II B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar												
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr														
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe														
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn														
87 Fr	88 Ra	89 Ac																													
																		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
																		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw

EL OXIDO DE ALUMINIO ( $Al_2O_3$ ) ES CARACTERISTICOS DE LA FAMILIA DE LOS MATERIALES CERAMICOS, EL OXIDO PRESENTA LA VENTAJA:

- ✓ EL  $Al_2O_3$  ES QUIMICAMENTE ESTABLE EN UNA VARIEDAD DE AMBIENTES SEVEROS.
- ✓ TIENE UNA TEMPERATURA DE FUSION SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR 2020 °C QUE EL ALUMINIO METALICO °C DUCTILIDAD:CAPACIDAD DE DEFORMACION PERMANENTE.
- ✓ ALTA RESISTENCIA Y ALTA FRAGILIDAD.

OTRO EJEMPLO ES EL OXIDO DE MAGNESIO ( $MgO$ ) y la Sílice ( $SiO_2$ ) ESTA CONSTITUYEN LOS SILICATOS QUE INCLUYEN LAS ARCILLAS Y LOS MATERIALES ARCILLOSOS.

- ✓ EN GENERAL LOS CERAMICOS SON COMPUESTOS QUIMICOS CONSTITUIDOS AL MENOS UN ELEMENTO METALICO Y UNO DE LOS CINCO ELEMENTOS NO METALICOS (C,N,O,P ,S)



Productos obtenidos del proceso de Polimerización de grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas, incluyen el hule, los plásticos y los adhesivos.

- Compuestos orgánicos basados en C, H y otros elementos no metálicos
- Enlaces covalentes y secundarios
- Propiedades:
  - Inmensa variedad de propiedades
  - Baja densidad
  - No conductores
  - Bajo punto de fusión
  - Pueden ser transparentes u opacos
  - Pueden ser muy flexibles
- Termoplásticos Buena Ductilidad y Conformabilidad
- Termoestables Mucho más resistentes



# Polímeros

IA												O						
I	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	2	
H	Li											B	C	N	O	F	He	
3	4											5	6	7	8	9	10	
Li	Be											Al	Si	P	S	Cl	Ne	
11	12	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII				I B	II B	13	14	15	16	17	18
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Ar	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
87	88	89																
Fr	Ra	Ac																

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw

ELEMENTOS SOMBREADOS ESTAN ASOCIADOS A LOS PRINCIPALES POLIMEROS COMERCIALES