

# Aluminio

## Descripción

Es un elemento químico, su símbolo corresponde a Al y su número atómico es 13. Es un metal no ferromagnético y es el tercer elemento más común encontrado en nuestra corteza terrestre. Como metal se extrae únicamente del mineral conocido como Bauxita, que es una roca formada por acumulación de sedimentos.



## Características físicas

Mecánicamente es un material blando y maleable. En estado puro tienen un límite de resistencia en tracción de 160-200 N/mm<sup>2</sup>. A pesar de ello sigue siendo inadecuado como elemento estructural, por lo que se alea con otros metales, lo que permite realizar sobre él operaciones de fundición, forja o extrusión.

Se alea con otros elementos para mejorar sus propiedades mecánicas, principalmente magnesio, manganeso, cobre zinc, y silicio, a veces se añade también titanio y cromo.



# Fibra de vidrio

## Descripción

Este plástico es bien singular porque puede fabricarse por el usuario in situ. Se compone de una serie de refuerzos y productos químicos líquidos que cuando se juntan en proporciones específicas, puede ser formado en figuras fuertes, sólidas, pero flexibles. Variando la cantidad de los principales componentes, el producto terminado puede alcanzar distintas propiedades adecuadas a la aplicación deseada.



## Características físicas

La fibra de vidrio está compuesta por alúmina de borosilicato, con bajo contenido de álcalis. Puede alcanzar resistencias de 250.000 a 400.000 lb/pulg<sup>2</sup> (17.600 a 28.000 kg/cm<sup>2</sup>) La Fibra de Vidrio se usa en una proporción del 20% a un 60% dentro del producto final. En general se usa un 33%.



# HDPE

## Descripción

El polietileno de alta densidad o PEAD (HDPE en inglés) es un polímero de cadena lineal no ramificada, por lo cual su densidad es alta y las fuerzas intermoleculares también. Se tarda 1,75 kilogramos de petróleo (en términos de energía y materias primas) para hacer un kilogramo de polietileno de alta densidad.

## Características físicas

Excelente resistencia térmica y química.

Muy buena resistencia al impacto.

Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco.

Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.

Es flexible, aún a bajas temperaturas.

Es tenaz.

Es más rígido que el polietileno de baja densidad.

Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.

Es muy ligero.

Su densidad es igual o menor a  $0.952 \text{ g/cm}^3$ .

No es atacado por los ácidos, resistente al agua a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$  y a la mayoría de los disolventes ordinarios.

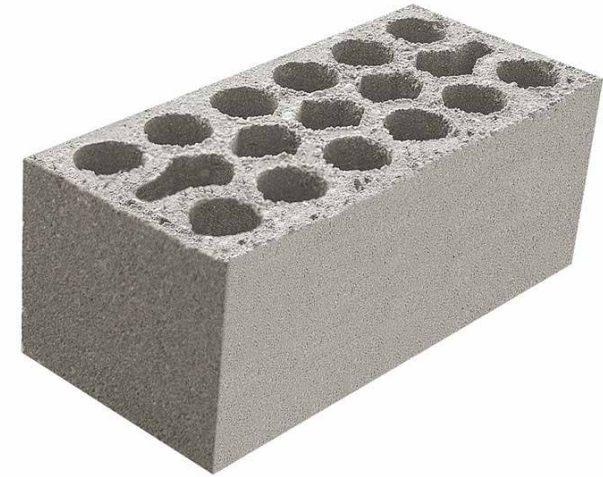




# Hormigón

## Descripción

El hormigón o concreto es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante (en la mayoría de las ocasiones cemento (generalmente cemento Portland ) al que se añade partículas o fragmentos de un agregado (áridos, como grava, gravilla y arena) agua (hidratación) y aditivos específicos. La sola mezcla de cemento con arena y agua (sin la participación de un agregado) se denomina mortero.



## Características físicas

El coeficiente de dilatación del hormigón es similar al del acero, siendo despreciables las tensiones internas por cambios de temperatura.

- Cuando el hormigón fragua se contrae y presiona fuertemente las barras de acero, creando además fuerte adherencia química. Las barras, o fibras, suelen tener resaltes en su superficie, llamadas estrías, que favorecen la adherencia física con el hormigón.
- Por último, el pH alcalino del cemento produce la pasivación del acero, fenómeno que ayuda a protegerlo de la corrosión.
- El hormigón que rodea a las barras de acero genera un fenómeno de confinamiento que impide su pandeo, optimizando su empleo estructural.



# Acero

## Descripción

El acero es normalmente conocido como un metal pero en realidad el mismo es una aleación de un metal (el hierro) y un metaloide (el carbono) que puede aparecer en diferentes proporciones pero nunca superiores al dos por ciento del total del peso del producto final.

## Características físicas

Una de las propiedades más importantes y útiles del acero es que, dependiendo de su proporción de hierro y de carbono, el mismo se puede convertir en un material flexible y mucho más fácil de trabajar que otros metales ya que se puede llegar a moldear y a dar forma de acuerdo a las necesidades de cada caso. La temperatura de fundición del acero es de alrededor de 3000 grados Centígrados y a partir de ella se pueden generar diferentes tipos y formas de acero que servirán a diferentes utilidades.



# Madera

## Descripción

La madera es un material ortótropo, con distinta elasticidad según la dirección de deformación, encontrado como principal contenido del tronco de un árbol.

## Características físicas

La madera está formada por fibras de celulosa, sustancia que constituye el esqueleto de los vegetales, y por lignina, sustancia que le proporciona rigidez y dureza. Un tronco de árbol está formado por un 60 % de celulosa, un 30 % de lignina y el resto, por agua, resinas, almidón, taninos y azúcares.

La densidad de la madera varía notablemente entre especies. Una vez secas, hay especies que apenas alcanzan los  $300 \text{ kg/m}^3$  (*Cecropia adenopus*) mientras que otras pueden llegar a superar los  $1200 \text{ kg/m}^3$  (*Schinopsis balansae*). No obstante la densidad habitual de la mayoría de especies se encuentra entre los  $500$  y los  $800 \text{ kg/m}^3$  (peso seco). La densidad también puede variar significativamente en una misma especie, o incluso en un mismo árbol, en función de la altura del fuste y de la distancia al centro del tronco.



# Cuadro comparativo

Material	Densidad	Resistencia	Tensión de Rotura MPa	Mano de obra	Mantenimiento
Aluminio	2,698 kg/m <sup>3</sup>	40-44 kg/mm <sup>2</sup>	483	Trabajo manual, se moldean las capas de fibra sobre un molde usando brochas y resinas.	Baja Mantenimiento, no se oxida y puede recibir golpes
Fibra de vidrio	2.58 g/cm <sup>3</sup>	220 lbs/pulg <sup>2</sup> · 1000	250 - 1770 (Según el tipo de laminado)	Alta mano de obra. Trabajo manual, se moldean las capas de fibra sobre un molde usando brochas y resinas.	Moderada Mantenimiento. Frágil frente a impactos, se quiebra fácilmente
HDPE	952 Kg/m <sup>3</sup>	2,9-5,4 kg/mm <sup>2</sup>	37	Termofusión, Unión por soldadora extrusora y por calor. Herramientas manuales	Baja Mantenimiento, resistente a impactos y reparable
Hormigón	hormigón pesado: 3200 kg/m <sup>3</sup> hormigón normal: 2200 kg/m <sup>3</sup> hormigón liviano: 1800 kg/m <sup>3</sup>	150-500 kg/cm <sup>2</sup>	20 - 45	Frague con moldajes de madera. Uso de mallas y Enfierraduras	Baja Mantenimiento, resistente a fouling, no se corroe.
Acero	7,850 kg/m <sup>3</sup>	48-55 kg/mm <sup>2</sup>	400 - 550 ASTM A36	Soldadura MIG y TIG. Corte Plasma y Oxicorte	Alta Mantenimiento, Requiere pintado constante y ánodos de sacrificio
Madera	900 kg/m <sup>3</sup>	40 kg/mm <sup>2</sup>	40 (Pino - Paralelo al grano)	Herramientas de carpintería, manuales y eléctricas	Alta Mantenimiento, requiere limpieza, pintado y protección al fouling