

ESPACIO CURRICULAR:**MATERIALES Y ENSAYOS****CURSO:** 4 año A/C**PROFESORA:** Giselle Gaido**TRABAJO PRÁCTICO Nº 4****TEMA:** El Acero**OBJETIVOS:**

- ✓ Que el estudiante conozca el acero, sus diferentes clases y su clasificación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se evaluará considerando el avance individual de cada estudiante.
- Se tendrá en cuenta la dedicación, desarrollo y cumplimiento de la fecha de entrega.

TIEMPO DE ENTREGA: 30/09/22

Acero

El acero es una aleación de hierro y carbono en un porcentaje de este último elemento variable entre el 0,008% y 2.11% en masa de su composición.

1 La rama de la metalurgia que se especializa en producir acero se denomina siderurgia o acería.

No se debe confundir el acero con el hierro, que es un metal duro y relativamente dúctil, con diámetro atómico (dA) de 2,48 Å, con temperatura de fusión de 1535 °C y punto de ebullición 2740 °C. Por su parte, el carbono es un no metal de diámetro menor (dA = 1,54 Å), blando y frágil en la mayoría de sus formas alotrópicas (excepto en la forma de diamante). La difusión de este elemento en la estructura cristalina del anterior se logra gracias a la diferencia en diámetros atómicos, formándose un compuesto intersticial.

La diferencia principal entre el hierro y el acero se halla en el porcentaje del carbono: el acero es hierro con un porcentaje de carbono de entre el 0,008 % y el 2.11%;¹ a partir de este porcentaje se consideran otras aleaciones con hierro.

Cabe destacar que el acero posee diferentes constituyentes según su temperatura, concretamente, de mayor a menor dureza, perlita, cementita y ferrita; además de la austenita (para mayor información consultar el artículo Diagrama hierro-carbono).

El acero conserva las características metálicas del hierro en estado puro, pero la adición de carbono y de otros elementos tanto metálicos como no metálicos mejora sus propiedades físico-químicas. Sin embargo, si la aleación posee una concentración de carbono mayor del 2.11 %, se producen fundiciones,¹ que son mucho más frágiles que el acero y no es posible forjarlas, sino que tienen que ser moldeadas.

Existen muchos tipos de acero en función del elemento o los elementos aleantes que estén presentes. La definición en porcentaje de carbono corresponde a los aceros al carbono, en los cuales este no metal es el único aleante, o hay otros pero en menores concentraciones. Otras composiciones específicas reciben denominaciones

particulares en función de múltiples variables como por ejemplo los elementos que predominan en su composición (aceros al silicio), de su susceptibilidad a ciertos tratamientos (aceros de cementación), de alguna característica potenciada (aceros inoxidables) e incluso en función de su uso (aceros estructurales). Usualmente estas aleaciones de hierro se engloban bajo la denominación genérica de aceros especiales, razón por la que aquí se ha adoptado la definición de los comunes o «al carbono» que además de ser los primeros fabricados y los más empleados,2 sirvieron de base para los demás. Esta gran variedad de aceros llevó a Siemens a definir el acero como «un compuesto de hierro y otra sustancia que incrementa su resistencia

Aceros ordinarios. Aceros aleados o especiales.

Los aceros aleados o especiales contienen otros elementos, además de carbono, que modifican sus propiedades.

❖ **Estos se clasifican según su influencia:**

Elementos que aumentan la dureza: fósforo, níquel, cobre, aluminio. En especial aquellos que conservan la dureza a elevadas temperaturas: titanio, vanadio, molibdeno, wolframio, cromo, manganeso y cobalto.

Elementos que limitan el crecimiento del tamaño de grano: aluminio, titanio y vanadio. Elementos que determinan en la templabilidad: aumentan la templabilidad: manganeso, molibdeno, cromo, níquel y silicio. Disminuye la templabilidad: el cobalto.

Elementos que modifican la resistencia a la corrosión u oxidación: aumentan la resistencia a la oxidación: molibdeno y wolframio. Favorece la resistencia a la corrosión: el cromo.

Elementos que modifican las temperaturas críticas de transformación: Suben los puntos críticos: molibdeno, aluminio, silicio, vanadio, wolframio. Disminuyen las temperaturas críticas: cobre, níquel y manganeso. En el caso particular del cromo, se elevan los puntos críticos cuando el acero es de alto porcentaje de carbono pero los disminuye cuando el acero es de bajo contenido de carbono.

Otros elementos en el acero

Los elementos más habituales y la forma en que modifican las propiedades del acero son:

- **Aluminio:** se emplea como desoxidante en la fabricación de muchos aceros.

- **Boro:** aumenta la capacidad de endurecimiento superficial, proporcionando un revestimiento duro y mejorando la templabilidad.
- **Cobalto:** disminuye la templabilidad. Mejora la dureza en caliente. Se usa en los aceros rápidos para herramientas. Se utiliza para aceros refractarios. Aumenta las propiedades magnéticas de los aceros.



- **Cromo:** es uno de los más utilizados en la fabricación de aceros aleados. Se usa en aceros de construcción, en los de herramientas y en los inoxidables. Ya que aumenta la dureza y la resistencia a la tracción y la tenacidad de los aceros, mejora la templabilidad, aumenta la resistencia al desgaste, la inoxidabilidad. Se utiliza en revestimientos embellecedores o recubrimientos duros de gran resistencia al desgaste, como émbolos, ejes,...
- **Estaño:** es el elemento empleado para conformar la hojalata, recubriendo láminas delgadas.
- **Manganeso:** se añade para neutralizar la negativa influencia del azufre y del oxígeno, actúa como desoxidante. De no tener manganeso, los aceros no se podrían laminar ni forjar.
- **Molibdeno:** aumenta la profundidad de endurecimiento del acero, y su tenacidad, mejorando la resistencia a la corrosión.
- **Níquel:** produce gran tenacidad, es un elemento de gran importancia en la producción de aceros inoxidables, porque aumenta la resistencia a la corrosión.
- **Plomo:** favorece la mecanización por arranque de viruta, (torneado, cepillado, taladrado,...) ya que el plomo es un buen lubricante de corte, se añade a los aceros porque mejora la maquinabilidad.
- **Silicio:** se usa como elemento desoxidante.
- **Titanio:** se usa para estabilizar y desoxidar el acero.
- **Tungsteno o volframio:** mejora muy significativamente la dureza y la resistencia al desgaste, produce aceros rápidos con los que es posible triplicar la velocidad de corte de las herramientas.
- **Vanadio:** desoxidante, proporcionan al acero una buena resistencia a la fatiga, tracción y poder cortante en los aceros para herramientas.
- **Zinc:** es elemento empleado para producir acero galvanizado.

Clasificación

Podemos clasificar a los aceros según:

- **Según el modo de fabricación**
 - Acero eléctrico
 - Acero fundido
 - Acero calmado
 - Acero efervescente
 - Acero fritado
 - Acero estirado
- **Según el modo de trabajarlos**
 - Acero moldeado
 - Acero forjado
 - Acero laminado
- **Según la composición y la estructura**
 - Aceros ordinarios
 - Aceros aleados o especiales
- **Según los usos**
 - Acero para imanes o magnético
 - Acero autotemplado
 - Acero de construcción
 - Acero de corte rápido
 - Acero de decoletado
 - Acero de corte
 - Acero indeformable
 - Acero inoxidable
 - Acero de herramientas
 - Acero para muelles
 - Acero refractario
 - Acero de rodamientos
- **Según su aplicación**
 - Aceros de construcción
 - Aceros de uso general
 - Aceros cementados
 - Aceros para temple y revenido
 - Aceros inoxidables o para usos especiales
 - Aceros para herramientas de corte y mecanizado

Propiedades de los aceros

Las propiedades del acero **varían de acuerdo a su composición**, es decir, a los elementos químicos que estén aleados en su interior. También varían según el método químico o físico que se utilizó para producirlo. Por eso es difícil determinar sus propiedades universales, aunque a grandes rasgos, algunas son:

- Tiene una densidad de 7850 kg/m^3 .
- Se dilata si se calienta y se contrae si se enfría.
- Tiene un punto de fusión (temperatura a la que un sólido se transforma en líquido) de aproximadamente $3000 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Tiene gran tenacidad (energía que absorbe el material antes de romperse) y es bastante dúctil (propiedad que le permite ser deformado sin romperse hasta poder obtener alambres).
- Es muy maleable (propiedad que le permite a un material ser laminado). Las láminas de acero suelen ser llamadas 'hojalata'.
- Suele ser un material susceptible a la corrosión, problema que se corrige añadiéndole otros elementos químicos como níquel y cromo.
- Se puede soldar muy fácilmente.
- Es buen conductor de electricidad.
- La mayoría de los aceros tiene propiedades magnéticas, es decir, son atraídos por los imanes.
- Su dureza depende de la cantidad de carbono que contenga la mezcla de hierro y carbono. Mientras mayor porcentaje de carbono se le añade al hierro, más duro será el acero resultante.

Actividad de repaso conceptual

- 1- ¿Qué es el acero?
- 2- ¿Cuáles son los diferentes constituyentes según su temperatura?
- 3- ¿Qué función cumple la adición de diferentes elementos al acero?
- 4- ¿Cómo se clasifican los aceros según su influencia? Explica cada uno
- 5- Realiza un cuadro sinóptico con los elementos de aleación del acero y describe cada uno
- 6- Realiza un esquema de la clasificación de los aceros.

Actividad de investigación

A-¿Cómo es el proceso de fabricación de un acero fundido?

B-¿Cómo se realiza la laminación de los aceros?

C-Investiga que son los aceros inoxidables, para corte y herramientas.

D-Explica cada uno de los aceros según su aplicación.

Contesta si es verdadero o falso y explica porque

- Una vez fabricado el hierro en el alto horno, pasa al proceso de fundición de piezas.
- El hierro es un acero.
- La principal diferencia entre el hierro y el acero es que el porcentaje de carbono de uno es mayor que del otro.
- El conjunto de extracción y elaboración de los metales se llama siderurgia.
- Los aceros tienen una baja temperatura de fusión.
- Se consideran aleaciones a la unión de tres o cuatro metales.
- El níquel disminuye la corrosión de los aceros.
- Para aumentar el tamaño del grano en un acero es necesario agregarle aluminio.
- La resistencia mecánica es la propiedad capaz de resistir esfuerzos de tracción compresión, flexión, etc.

