Los aceros inoxidables



Aprendiz: Ingrid C. Centeno- iccenteno@misena.edu.co
Analisis de Materiales para la Industrial - Ficha: 2067911
SENA, ASTIN.

Historia del acero inoxidable

1821

Inicio

Los ingleses Stoddard y Farraday y el francés Pierre Berthier señalaron que las aleaciones de hierro-cromo demostraban ser más resistentes a los ataques de ciertos ácidos.

1872

Primer patente

Los científicos ingleses, Woods y Clark, registran una aleación de hierro que contiene un 30% a 35% de Cromo y un 2% de Tungsteno, la hoy se considera acero inoxidable.

1875

Bajo contenido de carbono

El científico Brustlein es quien descubre la importancia del bajo contenido de carbono para la fabricación del acero inoxidable, indicando que debe de ser un alto porcentaje de cromo y bajo contenido de carbono.

1904
1906

Nuevas aleaciones de hierro-cromo

El científico francés Leon Guillet publica una amplia investigación aceros inoxidables tipo (410, 420, 422, 446 y 440C).
Luego en 1906 analizar y desarrollar aleaciones de hierro-níquel-cromo.

1911

resistencia a la corrosión

Los alemanes P. Monnartz y W. Borchers dan a conocer el descubrimiento de la correlación entre el contenido de cromo y la resistencia a la corrosión, con un contenido de 10.5% de Cromo.

Conceptos

- **Los aceros**

Aleación formada principalmente por Hierro (Fe) y un máximo de 2% de Carbono (C).

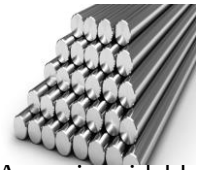
- **Los aceros inoxidables**

No es un material simple sino una aleación.


Hierro (Fe)


Carbono (C)


Cromo (Cr)
10.5% min


Acero inoxidable

Compuesto por Fe+C+11% Cr (El principal elemento que forma la aleación es el hierro (Fe) al que se le añade una pequeña cantidad de carbono (c)).

Son los aceros que resisten diversos tipos de corrosión.

- **Corrosión**

Son ataque de carácter químico o electroquímico que sufren los cuerpos por la acción del aire, humedad, atmósferas industriales o marinas, por la acción de los ácidos vivos o caliente, de sales o por el calentamiento a elevadas temperaturas.

Clases de aceros inoxidables

- Aceros Inoxidables Martensíticos
- Aceros Inoxidables Ferríticos
- Aceros Inoxidables Austeníticos
- Aceros Inoxidables Endurecibles por Precipitación
- Aceros Inoxidables Dúplex.

Aceros Inoxidables Martensíticos





- Son aleaciones fabricadas principalmente con de $\geq 0{,}10\%$ de C y $12\%\ a\ 14\%\ de$ Cr.
- Excelente resistencia a la corrosión a medios ligeramente corrosivos tales como: ácidos débiles, vapor, agua fresca, medio ambiente, etc.
- La máxima resistencia a la corrosión en estos aceros, se tiene cuando son templados a su máxima dureza.
- Resisten la oxidación a temperaturas de hasta 650 °C y tienen buenas características de resistencia mecánica a temperaturas de hasta 540 °C.
- Son magnéticos con baja ductilidad.
- Pueden ser soldadas usando los procedimientos correctos

Series:
410, 416, 420 / 420C, 440C y 431

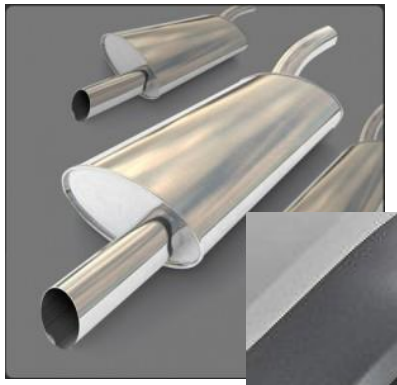
Aplicaciones:
Hojas de cuchillo
Cubiertos domésticos
Instrumentos quirúrgicos
Turbinas
Impulsores
Cuerpos de válvulas y equipos de ingeniería química.

Aceros Inoxidables Ferríticos

- Son aleaciones fabricadas principalmente con de $\leq 0{,}10\%$ de C y12% a $27\% de$ Cr.
- Son ampliamente utilizados en el mercado automotriz.

Características:

- Buena resistencia a la corrosión, pero generalmente no tan bueno como los aceros austeníticos (por ejemplo 304/316).
- Buena ductilidad.
- Totalmente magnéticos.
- No es adecuado para su uso en aplicaciones de baja temperatura.
- No pueden ser endurecidos por tratamiento térmico.
- Estructura de ferrita estable.





Series y aplicaciones:
409 –Tubos de escape de automóviles.
446 - Se usa para aplicaciones resistentes al calor severas de hasta 1200 ° C. En recuperadores, altamente resistente a la corrosión.

1.4003 - Buena resistencia a la corrosión y fáciles de soldar este nos ofrece una opción rentable para muchas aplicaciones estructurales donde los aceros aleados leves o bajas requieren reparación o reemplazo regular.

Aceros Inoxidables Austeníticos

- Son aleaciones fabricadas principalmente con de $\leq 0{,}08\%$ de C, 16% al $26\% de$ Cr y 6% al 26% de Ni.

Características:

- No se endurecen por tratamiento térmico
- Tienen mejor resistencia a la corrosión que los aceros martensíticos y ferríticos.
- No magnético.
- Excelente ductilidad.
- Buena resistencia a la oxidación a elevadas temperaturas (310° C a 1100° C)
- Incremento de dureza trabajado en frío
- Excelente respuesta a bajas temperatura, aplicaciones criogénicas.
- No puede ser endurecido por tratamiento térmico.



Series:
304, 304L, 310, 316, 316L, 321

Aplicaciones
Industria aeronáutica, artículos del hogar, industria lechera, industria papelera, procesos de alimento, industria textil, industrial de transportación, artículos farmacéuticos, etc.

Aceros Inoxidables Endurecibles por Precipitación





Engranajes

- El acero más popular de este tipo es el 17-4PH, con un contenido de 17% de cromo, un 4% de níquel, 4% de cobre y 0.3% de niobio.

- Estos aceros se distinguen por la adición de elementos aleantes como el aluminio, titanio, molibdeno y cobre, los cuales son responsables de que se puedan formar de forma controlada compuestos intermetálicos.

- Contienen una cantidad suficiente de Cromo y níquel que les da propiedades semejantes a los austeníticos y de los martensíticos.

Características:

- Buena resistencia a la corrosión a temperaturas ambiente y temperaturas elevadas.
- Alta resistencia a la tracción en caliente.
- Alta dureza, resistencia mecánica y límite de elasticidad a temperatura ambiente.
- Límite elástico entre 515 y 1415 MPa.
- Resistencia mecánica entre 860 y 1520 MPa.
- Cuando son trabajados primero en frío y después son sometidos a tratamiento térmico de envejecimiento se consiguen aún mayores propiedades mecánicas.



Series:
Acero inoxidable 17-4PH (630)
Acero inoxidable 15-5PH

Aplicaciones:

Fabricación de álabes de turbinas
Piezas de motores de aviación
Fabricación de engranajes.

Aceros Inoxidables Dúplex.

Estructura metalúrgica similar a la ferrita y austenita.

Características:

- Resistencia a la corrosión muy similar al acero austenítico.
- Límite elástico es casi el doble de un acero austenítico.
- Excelente tenacidad superior a la de los aceros ferríticos.
- Buena soldabilidad.
- Superior resistencia a la tracción y rendimiento en comparación con los austeníticos y ferríticos estándar.
- Aumento de la resistencia a la corrosión bajo tensión.
- Aumento del nivel de pasividad.





Series y aplicaciones:

S31803 - (2205): La resistencia a la corrosión es superior al acero inoxidable 316L, utilizado en intercambiadores de calor, lavadores de gases, ventiladores, tanques químicos, marina y aplicaciones de refinería.

S32304 - (2304): La resistencia de este acero es similar al acero inoxidable 316L, con alto límite elástico, utilizado en las industrias marinas, mineras, de construcción, de alimentos y de energía.

S32750 - (2507): La resistencia a la corrosión es extremadamente alta en ambientes marinos severos, cloruro y ácido.

Numero AISI-SAE de aleación	Composición química % en peso	Tratamiento	Resistencia a la tensión MPa	Limite elástico MPa	Alargamiento %	Aplicaciones típicas
Aceros inoxidables ferríticos						
430	17 Cr, 0.012 C	Recocido	517	345	5	Vehículos, equipamiento de restaurantes.
446	25 Cr, 0.20 C	Recocido	552	345	20	Aplicaciones a altas temperaturas, calentadores.
Acero inoxidables martensíticos.						
410	12.5 Cr-0.15 C	Recocido	517	276	30	Piezas de máquinas, válvulas, etc.
410[a]	17 Cr – 0.70 C	Recocido, temp y rev-	724 a 1828	414 a 1690	20 – 5	Cuchillos, herramientas quirúrgicas, etc.
440C	17 Cr – 1.1C	Recocido, temp y rev-	759 a 1966	276 a 1897	13 - 2	Balas, anillos de guía, piezas de válvulas, etc.
Acero inoxidables austeníticos						
301	17Cr -7Ni	Recocido	759	276	60	Aleaciones de alto grado de endurecimiento por acritud.
304	19Cr -10Ni	Recocido	580	290	55	Equipamiento químico y de procesado de alimentos.
304L	19Cr -10Ni – 0.03C	Recocido	559	269	55	Bajo carbono para soldadura, depósitos químicos.
347	18Cr -10Ni - 10Nb * %C min	Recocido	655	276	45	Aceros establecidos para soldaduras, vagones, cisternas para productos químicos.
321	18Cr - 10Ni - 5Nb * %C min	Recocido	621	241	45	Aceros establecidos para soldaduras, equipos de fabricación de vasijas a presión.
Aceros inoxidables endurecidos por precipitación						
17-4PH	16Cr – 4Ni – 4Cu -0.03Nb	Endurecidos por precipitación	1311	1207	14	Engranajes, ejes, piezas de turbina y aeronaves.

Principales propiedades mecánicas y aplicaciones típicas de aceros inoxidables.

Regla general de los aceros inoxidables

- Los aceros Inoxidables Ferríticos se utilizan para interiores.

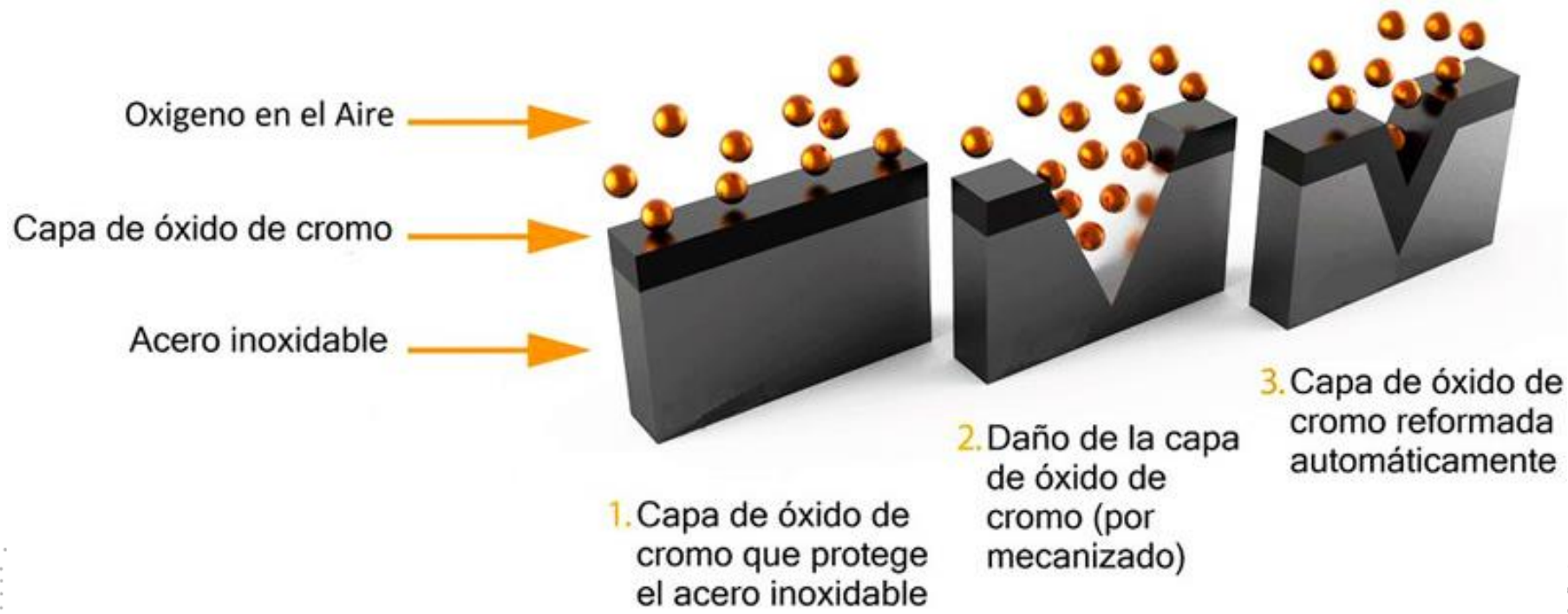


- Los aceros Inoxidables Austeníticos se utilizan para exteriores.



Resistencia a la corrosión

- Capa pasiva – autoregeneración.



https://youtu.be/atdqXPrBrlM

Bibliografías

- Fundamentos de la Ciencia e Ingenieria de Materiales - William F. Smith y Javad Hashemi
- http://valbruna.com.mx/
- https://arvengtraining.com/

Gracias.