



ArcelorMittal

# **Boletín Técnico**

Boletín Técnico N°1

Julio/2008

## **Introducción**

Los Boletines Técnicos de Acesita Argentina son materiales destinados a la divulgación de informaciones técnicas sobre los aceros inoxidable.

Estamos acostumbrados a atender consultas técnicas sobre los inoxidable, propiedades, características, aplicaciones de los mismos, resistencia a la corrosión, soldabilidad y estampado. Trataremos, por ese motivo, de publicar materiales que atiendan a lo que entendemos constituye una base de informaciones indispensable para el trabajo con estos materiales.

Para este primer boletín, hicimos una elección de 10 temas, presentados como preguntas, que son siempre muy consultados.

Haremos la distribución de los boletines, para clientes y consumidores de aceros inoxidable, por medio del correo electrónico. Pretendemos distribuir este material no solamente en Argentina, sino también en toda América Latina. Quien reciba el Boletín Técnico, tiene la libertad de poder distribuirlo para otras empresas y personas.

Es lo mejor que puede ocurrir con el Boletín, ya que está destinado a la divulgación de informaciones.

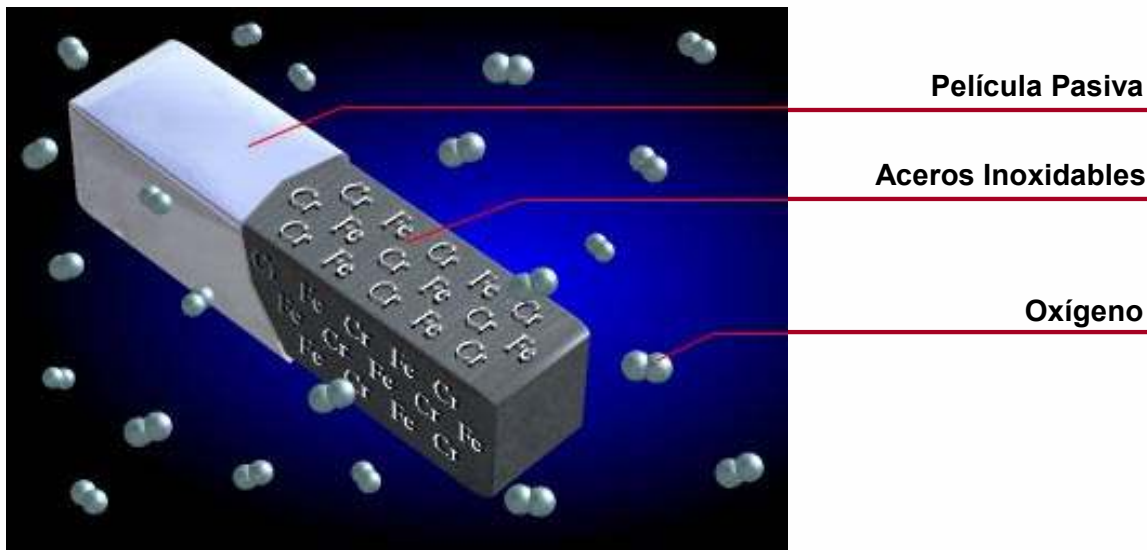
Héctor Mario Carbó  
Desarrollo de Mercado  
Acesita Argentina S.A.

## ¿Qué son los aceros inoxidable y cual es la diferencia con el acero común, también llamado de acero al carbono?

Los aceros inoxidables son aleaciones de hierro, carbono y cromo que contienen, por lo menos, 10,50% de cromo. Los aceros al carbono, en cambio, son aleaciones de hierro y carbono.

Otros elementos, como níquel, molibdeno, titanio y niobio pueden estar presentes en los aceros inoxidables, pero el cromo, con el contenido mínimo indicado debe, obligatoriamente, formar parte de estas aleaciones, ya que es un elemento muy importante en la formación de películas pasivas y es a este elemento que los aceros inoxidables deben su elevada resistencia a la corrosión. El níquel es utilizado en los aceros inoxidables para mejorar las propiedades mecánicas y la capacidad de conformación por expansión.

## ¿Qué es la película pasiva?



La película pasiva está directamente relacionada con la resistencia a la corrosión de los aceros inoxidables. Los metales que integran los aceros inoxidables tienen una gran capacidad de reacción con el medio ambiente.

Los aceros inoxidables, que son aleaciones de esos metales, no reaccionan fácilmente con el medio ambiente debido a la habilidad que tienen algunos de esos elementos de aleación (principalmente el cromo) para formar una película fina, adherente, homogénea y resistente sobre la superficie del material, llamada película pasiva. Esta película está formada por óxidos e hidróxidos de hierro y cromo (un oxi-hidróxido) y se puede formar de manera espontánea en presencia del oxígeno y del agua (de la humedad del aire, por ejemplo).

Es esta película la que protege a los aceros inoxidables de los problemas de corrosión.

## ¿Las películas pasivas de los aceros inoxidable son todas iguales?

No, no lo son. La película pasiva depende de los elementos de aleación que participan en el acero inoxidable, del acabado del acero inoxidable, del medio que fue utilizado para formar la película en el proceso de fabricación. Los aceros inoxidables que contienen molibdeno forman películas más resistentes a los medios que tienen iones cloruro. El acabado, cuanto más fino sea, permite la formación de películas pasivas más homogéneas y adherentes.

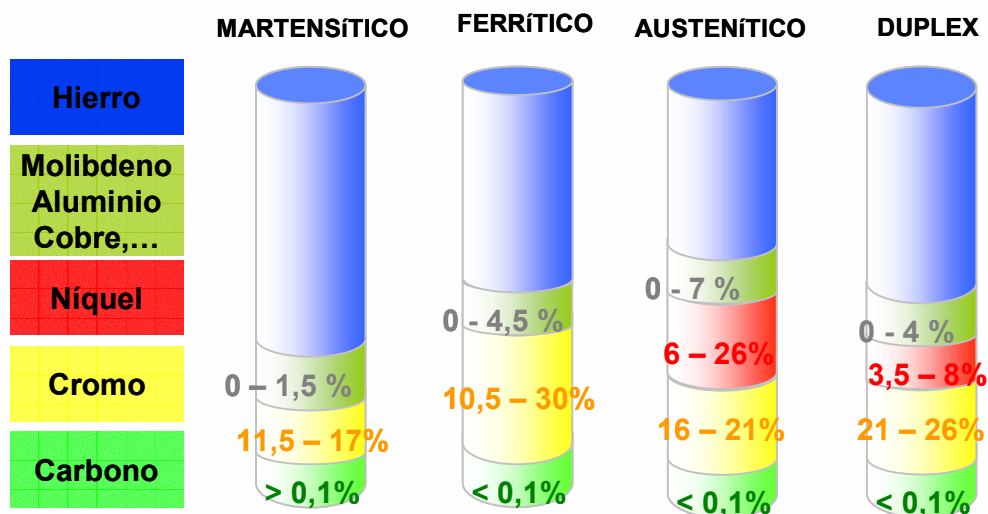
El medio en el cual se formó la película pasiva es muy importante. Los medios oxidantes ayudan a formar y a preservar las películas pasivas. Las películas formadas tratando el acero inoxidable con una solución de ácido nítrico 15 a 20% durante un tiempo de aproximadamente 30 minutos, son películas pasivas más resistentes.

## ¿Hay aceros inoxidables magnéticos? ¿Si hay, son de calidad inferior?

Si, hay. Los aceros inoxidables de la serie 400, de los cuales el más conocido es el 430, son todos aceros inoxidables magnéticos. Los aceros inoxidables de la serie 300 (como el 304) no lo son, pero cuando son sometidos a procesos de deformación sufren una transformación de fase que los transforma en parcialmente magnéticos. Esto puede ser observado con un imán en las regiones más deformadas en un proceso de estampado en el que hubo estirado o en el borde de las chapas en el que se realizó la operación de corte.

El magnetismo no tiene una relación directa con la calidad del material ni con la resistencia a la corrosión.

## ¿Cuáles son las diferentes familias de los aceros inoxidables?



Se pueden hacer diferentes clasificaciones. Una, que nos parece adecuada, presenta los aceros inoxidables divididos en las familias:

Aceros inoxidable ferríticos, que son los aceros de la serie 400 (aleaciones de hierro y cromo y, a veces, de hierro y cromo y otros elementos, como el molibdeno, titanio, niobio).

Aceros inoxidable austeníticos, que son los aceros de la serie 300 (aleaciones de hierro, cromo y níquel) y de la serie 200 (en los que se substituye parcialmente el níquel con manganeso, nitrógeno y a veces cobre).

Aceros inoxidable duplex austenoferríticos, que presentan aproximadamente 50% de estructura austenítica y 50% de estructura ferrítica.

Entre los aceros inoxidable ferríticos, aquellos que pueden ser endurecidos por tratamiento térmico (templado) son conocidos como aceros inoxidable martensíticos.

### **¿Los aceros inoxidable pueden ser endurecidos?**

Dependiendo del tipo de acero inoxidable, el endurecimiento puede ser conseguido de dos maneras diferentes.

Los aceros inoxidable martensíticos son aquellos que, teniendo una estructura originalmente ferrítica y un contenido elevado de carbono, son sometidos a un tratamiento térmico conocido como templado en el que la ferrita sufre primero una transformación en austenita en alta temperatura para después transformarse en martensita durante el enfriamiento. Es el caso del acero inoxidable martensítico 420, con el cual son fabricados cuchillos y discos de freno para motos.

Los aceros inoxidable austeníticos, en cambio, no pueden endurecerse por tratamiento térmico y si por laminación en frío (en la que ocurre una transformación parcial de austenita en martensita). Las durezas alcanzadas no son tan altas como en los aceros martensíticos y las principales aplicaciones de los austeníticos endurecidos por laminación son aplicaciones estructurales en trenes del transporte metropolitano, limpiadores de parabrisas de los automóviles, palmillas y punteras de calzados de seguridad. El acero más utilizado en estas aplicaciones es el inoxidable austenítico 301.

Los aceros inoxidable ferríticos más utilizados (con bajo contenido de carbono o estabilizados) no pueden ser endurecidos por tratamiento térmico y endurecen muy poco por laminación en frío.

### **¿El acero inoxidable 316/316L es siempre más resistente a la corrosión que el acero inoxidable 304/304L?**

No. En muchos medios, realmente, el 316 es más resistente a la corrosión que el 304. Pero en algunos medios oxidantes, como por ejemplo el ácido nítrico, el 304L tiene mejor desempeño que el 316L.

## ¿Existe algún acero inoxidable ferrítico más resistente a la corrosión que algunos inoxidables austeníticos?

Si, aunque no es muy correcto decir que un material es más resistente a la corrosión que otro si no dejamos en claro cual es el medio para el cual estamos haciendo la comparación. Pero en general, podemos afirmar que el acero inoxidable ferrítico 444 (18Cr-8Mo) es más resistente que el acero inoxidable austenítico 304 (18Cr-8Ni) o que el acero inoxidable austenítico 301 (16Cr-6,50%Ni).

En una de las formas de corrosión, la corrosión bajo tensión en medios que contienen iones cloruro, cualquier acero inoxidable ferrítico es superior a cualquier austenítico. Los ferríticos son inmunes a esta forma de corrosión.

## ¿Los aceros inoxidables 430 y 439 son resistentes a la corrosión atmosférica?

Depende de la región. En ciudades próximas al mar o en aquellas que tienen altos índices de contaminación ambiental, los aceros 430 y 439 podrán sufrir corrosión o tener su superficie manchada con deterioración de la coloración original. Pero en los interiores de los edificios de las grandes ciudades (como por ejemplo San Pablo, México, Buenos Aires), tanto el 439 como el 430 son utilizados en muchas aplicaciones con mucho éxito y largo ciclo de vida. En ciudades poco contaminadas, el 439 puede ser una buena opción para exteriores, desde que los cuidados necesarios con la limpieza del acero inoxidable sean respetados.

Con referencia a la utilización en el hogar y en interiores de edificios, las siguientes aplicaciones, normalmente hechas con los aceros inoxidables ferríticos 430 y 439, son una buena respuesta para cualquier duda: piletas (fregaderos), mesas (cubiertas) de las cocinas, cestas de máquinas de lavar ropa, cestas de centrifugas, gabinete de la máquina de lavar vajillas, hornos eléctricos, microondas, cubiertos, vajillas, revestimientos de ascensores, tubos para barandas y pasamanos, campanas extractoras para las cocinas.

## ¿Y junto al mar, o en las ciudades muy contaminadas?



*Pier con estructura de barras de acero inoxidable*

*Año: 1941*

*Pier con estructura de barras de acero al carbono*

*Año: 1969*

Referência: Revista NICKEL  
Novembro 2001

Progreso, México

En el exterior de edificios y residencias, en el litoral, los aceros inoxidable más recomendados son el 316 y el 444. Y la limpieza frecuente los ayudará siempre a conservarse mucho mejor. En las ciudades muy contaminadas, principalmente por contaminación industrial, los dos aceros mencionados son una buena alternativa, pero en muchos casos el acero inoxidable 304 también será una solución. En ciudades con altos índices de contaminación, como San Pablo, México y Buenos Aires, el 304 ha demostrado ser un material muy adecuado.