



ArcelorMittal

Boletín Técnico

**Boletín Técnico N°15
Septiembre/2009**

Introducción

¿Los aceros inoxidable son magnéticos o no magnéticos? O mejor, ¿son ferromagnéticos, paramagnéticos, diamagnéticos?

¿Y este tema del magnetismo, tiene influencia en la resistencia a la corrosión? ¿Existen aplicaciones en las que el magnetismo es un problema?

¿Es correcto decir que el inoxidable 304 es no magnético?

Casi siempre nos hacen estas preguntas. Por eso, pensamos que se justifica un Boletín Técnico para tratar este tema. Además, debemos decirlo, pocas, muy pocas personas, cuando se les hacen las preguntas anteriores, responden correctamente.

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

Colaboración: Cláudia Iacopini Accorsi, ArcelorMittal Inox Brasil.

Sobre el magnetismo de los aceros inoxidables. Preguntas y respuestas sobre un tema que no debería ser polémico.

1. ¿Los aceros inoxidables son magnéticos?

Es común que las personas digan que los aceros inoxidables no son magnéticos. Sin embargo siempre les decimos a los que así piensan que existen aceros inoxidables magnéticos y aceros inoxidables no magnéticos.

Entre los primeros, mencionamos a los ferríticos (como el 430), a los martensíticos (por ejemplo el 420) y a los duplex (el más conocido es el 22-05). Como ejemplo de no magnéticos damos a los austeníticos (como el 304). Pero esta última afirmación, como veremos, tiene que ser vista con un poco más de profundidad.

2. ¿Los materiales magnéticos sufren oxidación y otras formas de corrosión con más facilidad?

No. No hay una correlación entre el magnetismo y la resistencia a la corrosión en las aplicaciones en las que normalmente usamos a los aceros inoxidables. El ferrítico 444 y varios inoxidables duplex pueden, en varios medios y en diversas situaciones, ser más resistentes a la corrosión que muchos austeníticos.

3. ¿El inoxidable 304 y los otros inoxidables austeníticos, pueden ser magnéticos?

Cuando los inoxidables de la serie 300 son sometidos a procesos de deformación, sufren una transformación parcial de la austenita en martensita, que es magnética.

Esta transformación se puede observar en los fregaderos de inoxidable 304. En el fondo de los mismos, donde el material prácticamente no fue estirado, no sentimos magnetismo. Pero con un imán detectamos fácilmente la presencia de martensita en las partes laterales que fueron más estiradas.

También podemos verificar con un imán que los bordes de las chapas de inoxidable 304 también son magnéticos. La deformación provocada por el corte también transforma austenita en martensita.

Y en los inoxidables austeníticos con acabado TR, endurecidos por laminación, también sentimos el magnetismo.

4. ¿Sin considerar los bordes cortados o las regiones deformadas en procesos de conformación, el 304 es totalmente no magnético?

Aunque no lo detectemos con el imán, el 304 es siempre un poco magnético. Lo mismo ocurre con los otros austeníticos.

La estructura austenítica no es magnética y tendríamos que esperar una permeabilidad magnética igual a la unidad, como la del vacío. Pero en la práctica esto no ocurre y la permeabilidad magnética de los inoxidables austeníticos varía entre 1,05 y 1,10. Y esto es así porque en su proceso de fabricación, el 304 patrón y los otros austeníticos tienen siempre un poco de ferrita o de martensita.

5. ¿Existen aplicaciones en que el acero inoxidable tiene que ser no magnético?

Los equipos de resonancia magnética exigen el uso de aceros inoxidables austeníticos con permeabilidad muy baja, con un valor aproximado de 1,004.

Barras para refuerzo de concreto en instalaciones para radares también necesitan tener bajos valores de permeabilidad magnética.

6. ¿Por qué el inoxidable 304 y otros austeníticos tienen un poco de ferrita?

Que el inoxidable, sea totalmente austenítico o que admita la presencia de un poco de ferrita, depende de su composición química.

Aceros como el 304 y el 316 tienen normalmente un poco de ferrita para mejorar la soldabilidad. Algunos austeníticos, como el 310, son fuertemente austeníticos (es un inoxidable con 20% de Ni) y por eso su permeabilidad magnética es más baja que la de otros austeníticos. El 301, con solamente 7% de Ni tiene una permeabilidad magnética más alta y lo mismo ocurre con el 321, por la presencia de Ti, un elemento ferritizante.

7. ¿La martensita formada por deformación en frío, puede ser eliminada?

Si, con un recocido pleno a 1.100° C, toda la martensita será eliminada.

8. Para finalizar, ¿Cómo podemos clasificar a estos materiales en función del magnetismo que presentan?

El acero común y los inoxidables ferríticos, martensíticos y duplex son materiales ferromagnéticos y su permeabilidad magnética es muy superior a la unidad. Atraen los campos magnéticos hacia su interior. Se adhieren a los imanes.

Los inoxidables austeníticos recocidos son materiales paramagnéticos, con permeabilidad magnética próxima a la unidad. La reacción de estos materiales frente a los campos magnéticos es poco apreciable.

El cobre es un ejemplo de un material diamagnético. Repele a los campos magnéticos. Los campos magnéticos pasan por fuera de este material.