

¿En qué condiciones pueden utilizarse los Aceros patinables (tipo Corten)?

La industria del acero ha desarrollado varias estrategias para resolver el fenómeno de la corrosión. Entre ellos la fabricación de aceros inoxidable así como la aplicación de revestimientos protectores tales como los cincados o cinco-aluminizados. Otro tipo de materiales ideales para el uso en exteriores y sin protección corresponden a los aceros patinables (tipo Corten). En este artículo se hace una revisión de las condiciones ideales de uso.

Características y usos de los Aceros patinables

Los aceros resistentes a la corrosión son aceros con carbono inferior a 0,2 % en peso y con elementos aleantes (entre los cuales tiene un papel importante el cobre), cuya suma no supere el 3,5 % en peso. La resistencia a la corrosión está dada por la formación de una capa oxidada densa y bien adherida conocida como pátina. Además de poseer mayor resistencia mecánica y a la corrosión, la pátina es apreciada por su atractiva apariencia y por su capacidad de auto-curado. Asimismo no requieren pintura. Las principales aplicaciones de estos aceros son las estructuras en construcciones civiles tales como puentes, instalaciones en caminos, postes y torres para la transmisión de electricidad y otros servicios, esculturas ornamentales, fachadas y techados.

Los aceros resistentes a la corrosión son fabricados actualmente con elementos que también agregan alta resistencia. Por esa razón el número de puentes fabricado con estos aceros se ha triplicado en los últimos 10 años.



Figura1: Acero con la pátina formada

Condiciones ambientales para su uso

La literatura sobre las condiciones para el uso apropiado de estos materiales cuenta con algunas certezas casi universales a la vez que algunas informaciones no siempre coincidentes. En ese sentido, es bienvenido el trabajo de Díaz, Cano, Chico, De la Fuente, Morcillo (todos investigadores del Departamento de Ingeniería de Superficies, Corrosión y Durabilidad del Centro Nacional de Investigación Metalúrgica (CENIM, CSIC) de Madrid, España-El mismo fue publicado en International Journal of Corrosion, Volume 2012. En el [artículo](#) (que recomendamos leer) se hace una revisión muy bien estructurada de los principales interrogantes y respuestas que presenta la bibliografía sobre la corrosión atmosférica de los aceros patinables.

Verdades aceptadas sobre las condiciones de uso

Para ir despejando el tema, se consideran **algunas verdades como "aceptadas"**:

- 1) Se necesitan ciclos alternados secos y húmedos para la formación de la pátina protectora con una capa densa y bien adherida. En ese proceso debe haber agua de lluvia lavando la superficie, un drenaje fácil de la humedad acumulada y un secado rápido.
- 2) No se forma una buena capa en superficies protegidas del sol y la lluvia. (Un caso son las superficies interiores)
- 3) Tampoco da buenos resultados en atmósferas marinas, ya que su composición así como la continua humedad y la falta de períodos de secado no dan tiempo a la formación de la pátina protectora.
- 4) Debe extremarse el cuidado de las superficies, que deben estar libres de intersticios, grietas, cavidades y otros lugares en que la corrosión podría avanzar sin la correspondiente pátina protectora.



Figura 2: Construcción con fachada de acero patinable

Conclusiones de los autores sobre temas discutidos en la bibliografía

El artículo presenta varias preguntas y hace una recopilación de las respuestas que para cada una de ellas aparece en la bibliografía. A continuación se realiza un resumen de las conclusiones a las que llegaron los autores del artículo:

1) *¿Con que expresión matemática se puede describir el fenómeno de la corrosión atmosférica de los aceros patinables?*

La bibliografía se inclina a considerar que este proceso sigue una función potencial $C=At^n$ en donde C es la corrosión después de un cierto tiempo t mientras que A y n son constantes. Pero a largo plazo conviene combinar esa fórmula con una de tipo lineal.

2) *¿Cuánto tarda en formarse el estado estacionario en la cual aparece una capa estabilizada de óxido y una velocidad constante de corrosión?*

El tiempo que toma la capa de óxido para estabilizarse depende obviamente de las condiciones ambientales de exposición: 3 a 5 años para atmósferas rurales o urbanas, 5 a 10 años para ambientes industriales, más de 15 años para atmósferas marinas, siempre en cuando se pueda alcanzar un estado de régimen. Las atmósferas levemente contaminadas con SO_2 (menos de $90 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ de SO_2) promueven la estabilización de las capas de óxido en aproximadamente tres años, debido al sello de la porosidad interna por los productos de corrosión formado entre el SO_2 y el cobre que contiene el acero patinable.

3) *¿Cuál es la morfología y estructura de la capa protectora de óxido?*

Respecto a la morfología de las capas de óxido formadas en la atmósfera, se forman dos subcapas, siendo la interna la que tienen mayor influencia en las propiedades protectoras del óxido en el caso de los aceros patinables.

4) *¿Cuál es una velocidad aceptable de corrosión para el uso del acero patinable sin pintar?*

Hay un acuerdo general en un nivel permitido de corrosión de 6 micrones por año.

5) *¿Cuáles son las condiciones ambientales (tiempo de mojado, SO₂, Cl) para el uso de acero patinable sin pintar?*

-No hay un criterio unificado pero en general se considera que el nivel máximo de cloruros permitido en Japón de 6 mg/m²d es excesivamente bajo mientras que un valor máximo de más de 50 mg/m²d indicado en EEUU es excesivamente alto. O sea que podríamos estar hablando de un nivel máximo de cloruros en el rango 10 a 40 mg/m²¹

-Los niveles de SO₂ permitidos en el Reino Unido (menor a 200 mg/m²d) o en EEUU (menor a 168 mg/m²d) parecen altos, ya que el máximo podría estar cerca de los 90 mg/m²d.

-Respecto al tiempo de humedecimiento (definido como el tiempo en que la humedad atmosférica es mayor al 80 % y la temperatura mayor a cero) debería ser menor a un 60 %.

Información complementaria: Pueden obtenerse detalles de las composiciones químicas y físicas así como las propiedades de los aceros patinables en los catálogos de las siguientes empresas latinoamericanas:

- Usiminas:
Consultar *CHAPAS GROSSAS* y *TIRAS A QUENTE* en [catálogo de productos](#)
- Arcelor Mittal Tubarao
[Chapas](#)
- CSN
[Chapas](#)
- Gerdau
[Perfiles y Pernos](#)

¹ Rango indicado por el editor en base a los valores indicados en el artículo citado.