



# COLEGIO NIRVANA

## Protección estructural:



NIVEL: 4º medio    PROFESOR: RODRIGOBORQUEZ

---

### GUÍA DE TRABAJO 4ºCONSTRUCCIONES METALICAS )

#### CORROSION ESTRUCTURAL

<b>Nombre</b>			
<b>Curso</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>P.I.</b>	<b>P.R.</b>		<b>Nota :</b>
<b>Objetivo:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente</li><li>❖ Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental</li></ul>			

#### **Instrucciones:**

Lee atentamente las indicaciones de cada ítem y sus correspondientes preguntas, luego responde de acuerdo a lo leído en el texto.



## Corrosión

La corrosión es un proceso espontáneo y continuo que afecta a un material –en este caso el acero- como una serie de alteraciones físico químicas por la acción de agentes naturales. En general, los metales –y el hierro en particular- se encuentran en la corteza terrestre en forma de minerales, de óxidos y/o sales. Para transformar estos minerales en metales se requiere energía y mientras más energía demanda el proceso metalúrgico, mayor es la tendencia del metal a volver a su condición original (Óxido o sal). El acero, cuyo mineral de origen es el hierro en forma de óxidos, no es ajeno a esta situación y está, como se sabe, expuesto a la corrosión u oxidación.

### Oxidación galvánica

Todos los metales tienen su propio potencial de oxidación, que es la capacidad de entregar o liberar electrones. Mientras mayor sea este potencial de oxidación, tanto más electronegativo es un metal y, a la inversa, cuanto más electropositivo es un metal, menor es su potencial de oxidación (son los que conocemos como metales nobles). Estas propiedades de los metales están definidas en la Serie Galvánica.

De dos elementos puestos en contacto, mientras mayor sea la distancia en la serie galvánica, mayor será su diferencia de potencial de oxidación y más rápidamente aparecerá la corrosión en el elemento de menor potencial (se denomina cátodo al elemento más electropositivo y ánodo al más electronegativo). En la superficie del acero se suelen presentar pequeñas partes con potenciales eléctricos diferentes, resultado de impurezas y elementos de aleación o por tratamientos térmicos en el proceso de laminación. Estas partes son, en la práctica, como pequeñas pilas galvánicas en potencia. En presencia de un electrolito (por ej. Agua) se cierra el



circuito y comienza el movimiento de electrones. Así, cuando la superficie de un elemento de acero es expuesta a la humedad o a ambientes contaminantes (neblina salina, gases) se forma el electrolito y se da inicio al proceso de corrosión electroquímica, formando herrumbre.

La condición inicial para que se produzca la oxidación del hierro es la presencia de agua y oxígeno y la tasa de corrosión será proporcional al tiempo de exposición a esta condición. De lo anterior, se colige que para evitar o reducir el riesgo de corrosión del acero se deberá evitar el contacto de oxígeno y agua con el acero y evitar el contacto del acero con otros metales más electropositivos. Lo anterior significa, en términos simples, que se deberá aislar lo mejor posible la superficie de acero de esta exposición a estas condiciones de riesgo y se deberá reducir el tiempo de exposición a ellas.

En general, las estrategias para enfrentar el riesgo de corrosión de una estructura de acero se pueden clasificar como sigue:

#### MEJORAR LA RESISTENCIA A LA CORROSION DEL ACERO

En lo principal consiste en proteger el acero mediante la aplicación de una capa protectora de otro metal más resistente (como zinc o zinc y aluminio) mediante procesos por inmersión en caliente (las piezas individuales o la lámina continua pasan por cuba de zinc fundido, previo proceso de limpieza, lavado, decapado y pasivado), electrodeposición (una corriente eléctrica aporta el zinc desde ánodos hacia la plancha que actúa como cátodo) o metalización (aplicación mediante pistolas de proyección de partículas fundidas de zinc). Cuando se trata de materiales gruesos o de piezas y estructuras, se debe aplicar la galvanización por inmersión en caliente en potes o tinas o a la metalización (àver)

Las chapas galvanizadas (protegidas con zinc) o del tipo galvalume (también conocido como zinc-aluminio) son de uso muy difundido en bajos espesores, especialmente en soluciones de revestimientos, cubiertas, placas colaborantes ("deck") en que el recubrimiento es aplicado sobre bobinas de acero al carbono laminadas en frío por ambas caras mediante el proceso de inmersión en caliente (Hot-Dip). En el caso de las chapas galvanizadas la capa de protección es zinc. El galvalume (Aluzinc y/o zincalum según país y nombre comercial) está recubierto en ambas caras por una capa de aleación de Aluminio-Zinc de composición



nominal: Aluminio 55%, Zinc 42% y Silicio 1.6%, en que el el Zinc aporta la protección galvánica y el Aluminio aporta la resistencia a largo plazo, proporcionándole una alta resistencia a la corrosión.

También es utilizado para la conformación de perfiles de bajo espesor, estructurales y/o auto soportantes para estructuras de entramados conocidos como “Light gage Steel Framing” (ver artículo en sección estructuras).

## USO DE ACEROS DE ALTA RESISTENCIA

Un acero patinable (Cortén o similares) consiste en una aleación de bajo contenido de carbono (inferior al 0,25%) que, en adición de pequeñas cantidades de metales como Cobre (Cu, Níquel (Ni) y Cromo (Cr) y expuesto a ciclos alternados de humedad y sequedad, desarrolla una capa de óxido homogénea y de alta adherencia que funciona como barrera de protección contra el avance de la corrosión sin revestimientos o protecciones adicionales.

Una mención especial se debe hacer de los aceros inoxidable, un producto típico del siglo XX que apareció casi simultáneamente en varios países del mundo poco antes de la Primera Guerra Mundial. Muchos estudios permitieron comprender que el alto contenido de carbono en las aleaciones de acero, disminuye su resistencia a la corrosión, en tanto que un contenido de al menos 12% de cromo, otorga una resistencia a la corrosión que permite hablar de aceros inoxidables. Las innovaciones tecnológicas posteriores a la Segunda Guerra Mundial permitieron un desarrollo muy importante de la capacidad de producción y una consiguiente reducción de los costos de producción, por lo que estos aceros tuvieron una importante baja en el precio. Hoy, la aleación básica se ajusta a mínimo 10,5% de cromo un máximo 30% de níquel.

Inicialmente utilizados en la fabricación de cuchillos, las aplicaciones de estos aceros hoy son mucho más amplias y están presentes en diversas formas y productos de la construcción. Especialmente adecuados para la industria alimenticia, industria química, hospitales y salud hoy se aplican tanto en elementos estructurales como en acabados y terminaciones: chapas de revestimientos, sistemas de fijación de muros cortina, barandas y pasamanos son sólo algunas de sus aplicaciones.



La acción del cromo se debe a la formación de una muy delgada capa de óxido sobre la superficie del metal que es impermeable e insoluble en el medio corrosivo, lo que sucede solamente en medios oxidantes. El níquel que se agrega a estas aleaciones aumenta la resistencia en medios ligeramente oxidantes o no oxidantes y contribuye a modificar la estructura del acero dotándolo de mejores características de ductilidad, resistencia mecánica en caliente y soldabilidad. Otras adiciones como el molibdeno y el cobre, mejoran la resistencia a la corrosión por vía húmeda, en tanto que el aluminio mejora la resistencia a la corrosión a altas temperaturas.

Más información sobre los aceros inoxidable se puede encontrar en [www.nucleoinox.org.br](http://www.nucleoinox.org.br)

## INSTALAR BARRERA ENTRE EL ACERO Y EL MEDIO

Consiste en la aplicación de un revestimiento no metálico y mal conductor de la electricidad sobre la superficie a proteger de forma de, efectivamente, aislar el contacto entre el acero y las condiciones de humedad y oxígeno que gatillan el proceso de corrosión. Esta forma de protección depende de la naturaleza del revestimiento, de su porosidad y de la adherencia que logra con la superficie de acero. Algunas de las soluciones típicas para diferentes tipos de usos son:

Protección de maquinaria: Oleo, grasa, aceites, parafina

Ductos y estanques en contacto con el suelo: Betunes, asfaltos y alquitranes

Orgánicos: Plásticos, PVC, epóxicos, teflón

Inorgánicos: Vidrio, cerámica y hormigón

Pinturas

## REDUCIR LA ACCIÓN CORROSIVA DEL MEDIO



Actuar sobre el medio y no sobre el acero se logra mediante procesos de desaireación del agua (eliminación de aire disuelto en el agua) o la aplicación de inhibidores de corrosión en medios acuosos.

## 2. SOLUCIONES

Las soluciones para prevenir la ocurrencia de la corrosión son variadas y dependen, en gran medida, del ambiente al que estará expuesta la estructura a proteger. Para enfrentar adecuadamente el problema es necesario ordenar el proceso de toma de decisiones a partir del siguiente esquema de secuencia:

Evaluación de condiciones

Preparación de la superficie

Aplicación de la protección

Mantenimiento

Sin embargo se pueden tener en consideración algunas precauciones que, desde la perspectiva del diseño, contribuyen a prevenir la ocurrencia de la corrosión. Entre ellas, podemos mencionar las recomendaciones sugeridas en el Libro de Luis Andrade de Mattos Días, como por ejemplo, no disponer los perfiles abiertos o de ángulos de manera que acumulen agua o polvo, que son agentes que inducen la formación de corrosión o preocuparse de ocluir o completar los filetes de soldadura en elementos a soldar a fin de evitar que se produzcan láminas de humedad o agua entre ellos.

### **1ºActividad :**

Investiga 3 accidentes graves de fallas estructurales en la región y comenta en tu cuaderno.

Fundamenta como se pudo haber evitado.

