

LEMEJ

Laboratorio de
Ensayos de Materiales
y Estructuras



Boletín Informativo

NÚMERO XVI | NOVIEMBRE 2022

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS | LEMEJ

EFECTOS DEL HIDRÓGENO EN MATERIALES METÁLICOS

Autores: Ing. Mariano N. Inés y Dra. Graciela A. Mansilla

A pesar de los numerosos problemas que ocasiona el hidrógeno en los materiales, es considerado como alternativa para sustituir a los combustibles fósiles, de ahí la importancia del conocimiento acerca de los mecanismos de su interacción con los materiales. La fragilización de productos de acero por hidrógeno representa un punto crítico de alto interés industrial debido a que su presencia puede ocasionar la falla prematura de componentes en servicio.

La difusión y solubilidad de los átomos de hidrógeno en la microestructura del acero y otras aleaciones metálicas muestra características disímiles en relación con la estructura cristalina. Es decir, el ingreso y captura de hidrógeno es la consecuencia de la interacción de éste con diferentes tipos de trampas o sitios donde se concentra (por ejemplo, dislocaciones, bordes de grano, inclusiones, precipitados, etc.) lo que conlleva a la activación de diferentes tipos de daños por hidrógeno, como ser el ampollado, agrietamiento, ataque y fragilización por hidrógeno. Dentro de éstos, el fenómeno de fragilización por hidrógeno es el que mayor prevalencia suele tener en las aleaciones y se manifiesta en variaciones de las propiedades mecánicas, fundamentalmente en la pérdida de ductilidad y resistencia mecánica, que se podría traducir en fallas prematuras de componentes en servicio cuando éstos operan en ambientes no ideales y bajo la acción de cargas.

En consecuencia, el conocimiento acerca de la interacción entre el hidrógeno y las aleaciones permitirá desarrollar procedimientos para la toma de acciones que eviten importantes pérdidas económicas. Bajo esta premisa, la línea de investigación en Metalurgia Física de la FRSN viene

*“Sólo sabemos hacer
las cosas de una
manera: BIEN”*

 Sarmiento N° 1169 - JunIn B6000CJI
 0236 - 4407750 Int. 11821 - 11822
 0236 15-4656664
 lemej@unnoba.edu.ar
 lemej.unnoba.edu.ar

trabajando desde hace años con distintos materiales, fundamentalmente aleaciones ferrosas (aceros de alta resistencia, aceros inoxidables, etc.) y no ferrosas (aleaciones de titanio), todos ellos con un marcado uso industrial. Específicamente los proyectos desarrollados se orientan al estudio, caracterización e interpretación del comportamiento mecánico (tracción, microdureza, creep, etc.) de aleaciones comerciales fragilizadas por hidrógeno en ambientes químicamente activos o simulados en el laboratorio mediante el ingreso deliberado de hidrógeno durante procesos de electrólisis, de soldadura o de galvanizado electrolítico.

Para tal fin, en el laboratorio la incorporación de hidrógeno en la microestructura de los materiales se consigue mediante técnicas de permeación electrolítica o gaseosa, o bien como consecuencia de reacciones catódicas de corrosión, en procedimientos de decapado en medios ácidos o en procesos de electrogalvanizado. En este último, por ejemplo, se destaca que estudios realizados por la línea de investigación de Metalurgia Física han podido establecer una correlación de variables ideales (corriente/tensión, tiempo y temperatura) sobre el producto decapado y particularmente, sobre la rugosidad obtenida ya que el decapado constituye una etapa de riesgo para el ingreso de hidrógeno en el acero que será luego recubierto electrolíticamente con una capa de zinc.

Por otra parte, el hidrógeno que ingresa en los aceros y aleaciones metálicas como producto de las reacciones de corrosión, aún en aquellas especialmente diseñadas para utilizarse en atmósferas nocivas (ambientes marinos, fabriles como destilerías de petróleo, plantas de desalinización de agua de mar, etc.), provoca efectos indeseables como el deterioro de las propiedades que pueden ser deliberadamente reproducidos en el laboratorio mediante una cámara de niebla salina.

La producción de la línea de investigación se refleja en la publicación de libro, capítulos de libros y numerosos trabajos en revistas científicas nacionales e internacionales con referato, así como presentación en numerosas jornadas y congresos nacionales e internacionales. Además de la contribución a la formación de recursos humanos mediante la dirección de becarios alumnos e investigadores en formación, Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS), proyectos finales de Ingeniería Metalúrgica y tesis doctorales (en curso).

Línea de Metalurgia Física, Departamento Metalurgia/DEYTEMA.
Facultad Regional San Nicolás, Universidad Tecnológica Nacional.
Colón 332, San Nicolás de los Arroyos (2900), Pcia. Buenos Aires, Argentina.
Contacto: mines@frsn.utn.edu.ar

Publicaciones LEMEJ



Los invitamos a presentar en la Revista M&C, notas técnicas y científicas, y a difundir novedades, información de interés, cursos y capacitaciones dentro de la temática del Boletín Informativo. Las normas de presentación se encuentran en la página del LEMEJ, sección Publicaciones ([Link](#))

CURSOS Y CAPACITACIONES

Hasta la fecha se han brindado capacitaciones y cursos en diferentes temáticas: Hormigón, Aceros, Soldadura, Normas, Madera en la Construcción, Arbolado Urbano, Dendroenergía, Tecnología en Salicáceas. No se cuenta con un cronograma formal de cursos y/o capacitaciones ya que los mismos se realizan de acuerdo a las necesidades o requerimientos de los solicitantes Para pedir información al respecto escribir al siguiente correo:

lemej@unnoba.edu.ar