Curso TRATAMIENTOS TÉRMICOS versión 2.0

Modalidades asincrónica, a distancia, o en la empresa

Instructor y Metodología	Público y Equipamiento	Objetivo	Material Didáctico	Antecedentes
Programa	Evaluación	Costo	Inscripción	Forma de pago

Instructor: Jorge Madias. Ingeniero Metalúrgico UTN Facultad Regional Buenos Aires. De 1973 a 1980 trabajó en la industria de la fundición y en la industria de producción de recarburantes y carbonilla para acería. Desde 1980 a 2008 en el **Instituto Argentino de Siderurgia (IAS)**, como Investigador en el Sector Materias Primas, luego en el Sector Acería, posteriormente Jefe del Sector Acería y finalmente **Director Técnico**. Desde 2008 Director de **metallon.** Tiene más de 200 publicaciones en revistas nacionales e internacionales y congresos, y dos capítulos de libros. Es miembro del Comité Editorial de la revista Metallurgical Research and Technology (ex Revue de Métallurgie). Ha realizado consultoría y dictado cursos sobre metalurgia de los aceros y fundiciones en Argentina, Arabia Saudita, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, y Perú. Socio de la ABM, AIST y SAM.

Metodología.
e-learning: disponible 24 horas por días los 7 días de la semana durante treinta días a partir de la fecha de pago de la inscripción
on-line: clases virtuales por zoom, en días y horarios a convenir
in-company: presencial en dos días consecutivos
Presentaciones, videos y animaciones; evaluaciones parciales interactivas; ejercicios por capítulo; discusión de casos. En las modalidades *on-line* e *in-company* se tiene acceso a la versión *e-learning* sin cargo.

Público: Ingenieros y técnicos que en su trabajo diario están relacionados con la especificación, realización, control de calidad, manufactura de equipamiento y suministro de insumos para tratamientos térmicos. Estudiantes y profesores relacionados.

Equipamiento necesario para versiones *e-learning* o a distancia: El curso puede seguirse desde una netbook, tablet, desktop, celular o televisor con conexión a internet.

Objetivo: Conocer los fundamentos de los tratamientos térmicos de los aceros y las fundiciones; los diversos equipamientos utilizados para realizarlos, la operación de los mismos, los defectos típicos y el reconocimiento al microscopio de la microestructura de diversos materiales con tratamiento térmico.

Material didáctico: Se incluyen 182 diapositivas con audio, 54 videos y animaciones de equipos y procesos; 2 planillas de cálculo descargables; 4 libros descargables, 29 lecturas adicionales descargables, y 4 evaluaciones parciales interactivas basadas en preguntas con respuestas múltiples y del tipo verdadero/falso. Al iniciar el curso se puede descargar un apunte conteniendo todas las diapositivas del curso, preparado para imprimir a razón de dos diapositivas por página.

Antecedentes: Este curso se ha dictado previamente en 2014 en el Hotel Australis Campana, Campana, Argentina, en 2015 y 2016 en el Hotel Howard Johnson 9 de Julio, Buenos Aires, Argentina; en 2017 en la oficina de metallon en dos oportunidades y en el Howard Johnson 9 de Julio y en 2018 y 2019 nuevamente en el Howard Johnson 9 de Julio. Se ha realizado un entrenamiento específico para dos talleres de tratamientos térmicos en Uruguay y Paraguay. Para AcerBrag, Bragado, Argentina, se ha dictado *in company* una versión orientada a los tratamientos térmicos en línea. En la versión *e-learning* ha participado personal de Aceros Moldeados Rosario (AMRO), Rosario, Argentina; Fabio Hermanos, Florencio Varela, Argentina; Ferrosa, Lima, Perú; Forestal Pico, General Pico, Argentina; Fundiciones Nardo, Ciudad de México, México; INTEC NDT, San Lorenzo, Argentina; ITASA, Paraná, Argentina; Metalúrgica Chavarría – Isetta S.A. (METALCI), Cochabamba, Bolivia; Pauny, Las Varillas, Argentina; Ruhrpumpen, García, México; Sánchez y Piccione, Plantas Almafuerte y Los Cóndores, Argentina; San Diego, Alvear, Argentina; Siderúrgica Las Lomas, Bella Vista, Bolivia; VENG, Falda del Carmen, Argentina

Versión 2.0: Las principales modificaciones respecto a la versión anterior son
- la división del capítulo Introducción a los Tratamientos Térmicos en dos capítulos: Representación de los Tratamientos Térmicos y Tratamientos Térmicos más usuales, cada uno con su respectiva evaluación interactiva
- la separación en cada capítulo, de las presentaciones y videos que exponen el tema, por un lado, y la evaluación interactiva, por el otro. Esta separación hace posible recorrer las presentaciones y videos tanto hacia adelante como hacia atrás, facilitando el volver a ver un video o una presentación.

Carga horaria: 16 horas

Programa

1) **Introducción al diagrama hierro carbono**

Estructura de los metales
Diagrama hierro – carbono
Transformaciones – aceros
Transformaciones – fundiciones
Martensita, bainita, austenita retenida
Libros de tratamientos térmicos

2) **Representación de los tratamientos térmicos**

Definiciones
Curvas TTT
Curvas CCT
Curvas TTA
Simulación

3) **Tratamientos térmicos más usuales**

Recocido
Normalizado
Temple
Revenido
Temple por inducción
Cementación

4) **Equipamiento**

Hornos
Hornos *batch*
Hornos continuos

Atmósferas
Medios de enfriamiento
Consumo de energía

5) Calidad

Controles de proceso
Controles sobre el material tratado
Defectos de tratamiento térmico

Evaluación: Cuestionarios al finalizar cada actividad, basados en preguntas del tipo respuestas múltiples y verdadero/falso. Se requiere un promedio total del 70% para el certificado de aprobación; caso contrario se entrega certificado de participación.

Este curso, una vez completado, puede complementarse con algunos de los siguientes entrenamientos

Tratamientos térmicos localizados (tratamiento de estructuras soldadas)
Tratamientos térmicos de piezas para minería (fundición blanca aleada, aceros al manganeso, aceros al cromo molibdeno)
Tratamiento en línea de laminados largos (Stelmor, Tempcore – Thermex)

Estos entrenamientos se hacen separadamente, en la modalidad a distancia, en tres sesiones de 2 horas cada una, en horarios a convenir, con un costo de USD 150 + IVA por persona. Para realizarlos es necesario haber aprobado previamente el curso Tratamientos Térmicos.

Costo:
Modalidad *e-learning*: USD 50 por persona. Descuento de 10%, para la persona que haya adquirido previamente otro curso de *e-learning* de metallon. Descuento de 10% para grupos de 10 o más personas, 20% para grupos de 20 o más personas y 30% para grupos de 30 o más personas.
Modalidad *on-line*: USD 1800 total, máximo 50 participantes.
Modalidad *in-company*: USD 1800 total, máximo 50 participantes. Dos días consecutivos. Gastos de viaje y estadía del instructor a cargo de la empresa.
Argentina: costo en pesos basado en precio dólar billete venta Banco Nación al día de facturación. Sumar 21% de IVA.

Inscripción (modalidad *e-learning*): En línea en http://www.metallon.com.ar/es/form.php?i=25 . Fuera de línea: mail a cursos@metallon.com.ar o whatsapp +54 9 336 421 1990

Formas de pago

 PayPal, link www.paypal.me/metallon (requiere abrir cuenta en www.paypal.com; no es necesario enviar comprobante ya que PayPal nos informa del pago en forma inmediata)

 MercadoPago, hacer transferencia a adios.tubo.seca.mp o CVU 0000003100033915901674, o solicitar link de pago a cursos@metallon.com.ar o whatsapp +54 9 336 421 1990. No es necesario tener cuenta en MercadoPago

 Transferencia bancaria a cuenta de Jorge Madias, 4894671-1 117-4, CBU 00701170 – 30004894671149 Banco Galicia, Sucursal 117, Mitre 296, San Nicolás, Pcia. de Buenos Aires. Enviar comprobante a cursos@metallon.com.ar o whatsapp +54 9 336 421 1990. En transferencias desde el exterior sumar USD 30, por la comisión bancaria.