



## Curso METALURGIA DE CUCHARA

Modalidades asincrónica, a distancia, o en la empresa

<u>Facilitador y Metodología</u>	<u>Público y Equipamiento</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Material Didáctico</u>	<u>Antecedentes</u>
<u>Programa</u>	<u>Evaluación</u>	<u>Costo</u>	<u>Inscripción</u>	<u>Formas de pago</u>

### Facilitador:

**Jorge Madias. Ingeniero Metalúrgico** UTN Facultad Regional Buenos Aires. De 1973 a 1980 trabajó en la industria de la fundición y en la 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, dos capítulos de libros y una recopilación de artículos. Es miembro del Comité Editorial de la revista Metallurgical Research and Technology (ex Revue de Métallurgie). Ex Docente de Siderurgia y de Tecnología de la Fundición, en UTN FRSN. Ha dictado cursos y realizado tareas de consultoría sobre metalurgia de los aceros y fundiciones para empresas e instituciones de Argentina, Arabia Saudita, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Socio de la ABM, AIST y SAM.

### Metodología.

*asincrónica*: disponible 24 horas por días los 7 días de la semana durante treinta días a partir de la fecha de pago de la inscripción

*a distancia*: clases virtuales por Zoom o Teams, en días y horarios a convenir

*en la empresa*: presencial en dos días consecutivos o separados

Presentaciones, videos y animaciones; evaluaciones parciales interactivas; ejercicios; discusión de casos. En las modalidades a distancia y en la empresa, se tiene acceso a la versión asincrónica sin cargo

**Público:** Ingenieros y técnicos involucrados en la operación y mantenimiento de instalaciones de metalurgia de cuchara. Personal de áreas como calidad, metalurgia, abastecimientos, ingeniería e ingeniería industrial, involucrado en temas relacionados. Proveedores de insumos y equipamiento. Estudiantes y profesores de carreras afines

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

**Objetivo:** Obtener los conocimientos básicos requeridos para la comprensión de las operaciones que se realizan en la metalurgia de cuchara para estar en condiciones de tomar decisiones en diferentes situaciones operativas, para la disminución del costo, el aumento de la productividad y la mejora de la calidad

**Material didáctico:** Se incluyen 253 diapositivas con audio, 43 videos y animaciones de equipos y procesos; 13 planillas de cálculo descargables; 4 libros descargables (uno de ellos en castellano) y 40 lecturas adicionales descargables, y 8 evaluaciones parciales interactivas basadas en diez preguntas cada una, 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 en diversas oportunidades en hoteles de Buenos Aires, San Nicolás y Rosario y en la sede de metallon, así como *in company* en diversas empresas siderúrgicas latinoamericanas, incluyendo CAP Acero, Talcahuano, Chile (versión Producción de Aceros Limpios); ArcelorMittal Acindar, Villa Constitución, Argentina; ANDEC, Guayaquil, Ecuador y Gerdau SIZUCA, Ciudad Ojeda, Venezuela. Mediante la modalidad asincrónica ha participado personal de AcerBrag, Bragado, Argentina; Aceros Aza, Santiago, Chile; ADELCA, Milagro, Ecuador; Corporación Aceros Arequipa, Pisco, Perú; Gerdau Riograndense, Sapucaia do Sul, Brasil; Import-Export Las Lomas Ltda., Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; ITASA, Paraná, Argentina; NOVACERO, Lasso, Ecuador; SIDERSA, San Nicolás, Argentina; Siderúrgica Las Lomas, Bella Vista, Bolivia; TREND Ingeniería, Campana, Argentina; Verne SpA, Santiago de Chile, Chile.

**Carga horaria:** 16 horas

**Programa:**

#### **Introducción**

Definición  
Historia  
Tareas  
Equipos  
Congresos  
Libros  
Ejercicio: Ingeniería conceptual

#### **Agitado**

Objetivo  
Tipos  
Modelado  
Cálculos  
Reoxidación  
Ejercicio: cálculo de energía de agitado y tiempo de mezclado

#### **Calentamiento**

Manejo de la temperatura  
Horno cuchara  
Calentamiento químico  
Modelado  
Ejercicio: tiempo necesario para el calentamiento

#### **Escoria**

Funciones  
Componentes  
Estructura  
Representación  
Equilibrio con el acero líquido  
Equilibrio con los refractarios  
Análisis de escoria  
Escoria como coproducto  
Ejercicio: cálculo de la influencia del pasaje de escoria de horno sobre la basicidad

#### **Desulfuración**

¿Por dónde ingresa azufre al acero?  
¿Porque desulfurar?

¿Dónde desulfurar?

Reacciones de desulfuración

Ejercicio: cálculo del azufre en el acero para diferentes actividades de oxígeno

### **Desoxidación**

¿Porque desoxidar?

¿Dónde y con qué desoxidar?

Desoxidación elemental y combinada

Cinética de la desoxidación

Control de desoxidación e inclusiones

Ajuste de aleantes

Ejercicio: cálculo de la desoxidación con aluminio

### **Desgasificación**

Desarrollo y aplicaciones

Reacciones

Desgasificación por recirculación

Desgasificación en tanque

Comparación

Ejercicio: cálculo del hidrógeno en equilibrio en el acero líquido en función de la presión

### **Tratamiento con calcio**

Razones para usar calcio

Producción de calcio envainado

Parámetros de la inyección de calcio

*Clogging*

Límites para la inyección de calcio

Ejercicio: cálculo del calcio necesario para tener inclusiones líquidas

**Evaluación:** Al final de cada capítulo del curso se hace una evaluación basada en diez preguntas con respuestas múltiples o del tipo verdadero-falso. Para la entrega del certificado de aprobación se requiere haber completado las evaluaciones con un puntaje de 70 puntos en promedio, como mínimo

### **Costo:**

**Modalidad asincrónica:** 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 a distancia:** USD 1800 total, máximo 50 participantes.

**Modalidad en la empresa:** USD 1800 total, máximo 50 participantes. Dos días consecutivos. Gastos de viaje y estadía del instructor a cargo de la empresa.

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

### **Formas de pago**

PayPal, link de pago [www.paypal.me/metallone](http://www.paypal.me/metallone) no es necesario enviar comprobante ya que PayPal nos informa del pago en forma inmediata

MercadoPago, hacer transferencia a alias [metallon.consulting](http://metallon.consulting), o CVU 0000003100033915901674, o solicitar link de pago a [cursos@metallon.com.ar](mailto: cursos@metallon.com.ar) o whatsapp +54 9 336 421 1990.

□ 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](mailto:cursos@metallon.com.ar) o whatsapp +54 9 336 421 1990. En transferencias desde el exterior sumar USD 10 por transferencia, por la comisión bancaria si el monto total a transferir es igual o menor que USD 100; y USD 50 si es mayor que 100.