

## Curso Online / Teleformación

# Laminación en Caliente de Productos Largos 2024 S2

Del 10-Mar-2025 al 10-Jun-2025

Teleformación / Online: Se realiza sobre la plataforma de ATEC+ID e incluye 3 sesiones tutorías opcionales por videoconferencia o aula virtual

**“Conocimiento práctico para aplicar en  
tu empresa”**

Esta acción formativa de 120 horas es bonificable a través de FUNDAE (antigua Fundación Tripartita), por lo que resulta gratuito para el empleado y bonificable hasta el 100 % para la empresa (importe 900 €/persona bonificable + iva no bonificable). Consúltenos, nos podemos ocupar directamente de las gestiones.

## Visión

Hoy en día el acero continúa desarrollándose tecnológicamente, siendo la fabricación de nuevas calidades y los altos niveles de productividad y eficiencia en costes, aspectos fundamentales para las compañías.

Los contenidos ofrecen un buen equilibrio entre el conocimiento científico y tecnológico, y su implementación práctica en un Tren de Laminación con casos prácticos. Los alumnos se llevarán consigo criterios técnicos y conocimiento que podrán utilizar en sus fábricas, tanto para comprender los procesos y la estructura secuencial de la laminación, como para actuar de forma efectiva en el tren de laminación. Este curso proporciona a los asistentes herramientas para abordar, identificar, comprender y superar las actividades, funciones y problemas que surgen en la actividad industrial de un tren de laminación.

Este curso puede beneficiar a cualquier empresa del sector siderúrgico. Conocimiento práctico, basado en principios técnicos y de ingeniería metalúrgica que pueden ser utilizados directamente en un Tren de Laminación de acero en caliente para mejorar la productividad, el mantenimiento, la calidad, y proporcionar herramientas para abordar el diseño de proceso y producto.

## Objetivos de la acción formativa

En primer lugar y para obtener una visión del sector y su entorno socioeconómico, y del tipo de instalaciones industriales, se realiza una exposición del estado del sector siderúrgico, con carácter global, en términos de mercado y producciones, para entender la visión estratégica y evolutiva del mismo y de las empresas. A continuación, se aborda la visión metalúrgica del acero como material junto a su comportamiento en un tren de laminación, en relación a la calidad de producto, propiedades mecánicas, “nuevas” calidades y cómo actuar respecto de las mismas. Este módulo tiene el objetivo de que el alumno entienda el acero como material de propiedades variables según su condición de temperatura-deformación, evolución de la misma y composición.

En el siguiente módulo se realiza una revisión de la base teórica del diseño de calibrados y pasadas para productos largos, incluyendo aspectos específicos de diferentes secciones, y proporcionando una serie de métodos, cálculos y parámetros con el objetivo de que el alumno pueda valorar y desarrollar nuevos calibrados y programas de pasadas, y para poder revisar programas de pasadas existentes. Se explicarán todos los parámetros (temperatura, forma del calibrado, el conformado, el sistema de guías, etc) y su influencia.

En el último módulo se exponen los aspectos clave de las instalaciones de un tren de laminación, la lubricación, la productividad y la eficiencia global del proceso desde la colada continua hasta el almacén de producto final y la certificación de producto, incluyendo la revisión de problemas de calidad y cómo gestionarlos tanto desde una visión general como a través de mejoras específicas. Se describen asimismo cómo es un sistema de calidad ISO 9001:2015 en una empresa siderúrgica-laminación.

Cada convocatoria de este curso actualiza diferentes contenidos, mostrando y explicando los diferentes métodos de cálculo en el diseño de calibrados, e incluye como contenido ampliado no calificable el Análisis por Elementos Finitos (FEA en inglés).

**Se proporciona un libro o documento pdf de este curso.**

## Estilo y Aprendizaje

Este curso está orientado hacia un perfil práctico porque el contenido y material técnico se explica utilizando una cierta visualización en la exposición de los conceptos, que el alumno puede identificar en su entorno profesional, o entorno de su empresa, y provocando y aceptando cualquier discusión o preguntas que puedan surgir de los alumnos a través de los foros, chat y mensajería de la plataforma, promoviendo abordar todos los contenidos en una dinámica de estudio interactivo.

## TELEFORMACIÓN – FORMACIÓN ONLINE

Este tipo de curso se denomina Teleformación, e incluye contenidos para formación online 24/7 sobre nuestra plataforma, mensajería de la plataforma para cualquier comunicación y preguntas, así como tres sesiones de tutorías opcionales en aula virtual. **Es un curso de 120 horas y su precio es de 900 €/persona + iva.**

### Plataforma Virtual

<https://aula.atecid.com>

El participante recibe sus credenciales de acceso pocos días antes de la fecha de inicio del curso

### Recomendaciones para el curso y tutoriales

Las siguientes recomendaciones buscan que el participante pueda avanzar por el curso de forma continua, aprovechando sus contenidos y transformando dichos contenidos en su conocimiento:

- Intente entrar en el curso diariamente.
- Trate de no acumular materia durante los últimos días.
- intente dedicar un tiempo determinado cada día o cada semana
- participar en foros y tutoriales
- plantear tus dudas o preguntas para que el tutor pueda identificar el contenido al que se refiere el alumno
- asegúrese de hacer todos los ejercicios de evaluación

## Seguimiento y tutorías

Durante la duración prevista del curso, contarás con un tutor para atender tus dudas o inquietudes, para lo cual es necesario utilizar el sistema de mensajería de la plataforma.

**Los días de videoconferencia están señalados en el calendario, por favor consúltalo, aunque recibirás un mensaje con el aviso de día, etc, para conectarte.**

La persona a cargo de este curso, como profesor, es Javier Aseguiolaza Iriondo, cuyas cualificaciones y experiencia se pueden consultar en [su perfil de LinkedIn](#).

## COLABORADORES

Este curso cuenta con una serie de colaboradores que proporcionan diferente material, especialmente fotos. Si quiere ser colaborador, contacte con nosotros. La lista de colaboradores es la siguiente

Además de material propio, agradecemos los permisos de acceso a material, y uso específico que recibimos de:

- Universidad de Cambridge 
- Danieli 
- Viktor Mácha – Fotógrafo [www.viktormacha.com](http://www.viktormacha.com)
- Sist. Engrase y Lubricación [www.sistemasdeengraseylubricacion.es](http://www.sistemasdeengraseylubricacion.es)
- World Steel Association [worldsteel.org](http://worldsteel.org) 
- NORD drive systems
- SMS Group 
- KANTHAL 
- MWE GmbH 
- Ingersoll Rand - CompAir  
- CONECBAND 
- UNESID 
- British Steel 
- Harald Finster, fotógrafo <http://www.hfinster.de/>
- ATOMAT <https://www.atomat.com/>
- Montanstahl 

Así como de portales de internet con material libre para uso comercial, como

- Pixabay, Dareful, Videezy y Shutterstock

## ANEXO I. CONTENIDOS

### Módulo 1: Visión general del sector siderúrgico y procesos de laminación

- Visión sectorial
- Procesos de Laminación, visión general
- Visión energético-ambiental

### Módulo 2: Visión metalúrgica del proceso de laminación de acero en caliente

- Estructura del acero y transformaciones
- Temperaturas metalúrgicas y el tren de laminación
- Estructura de grano y distribución
- Composición química y elementos aleantes (microaleantes)
- Estrategia metalúrgica y composición química
- Tratamientos termomecánicos y calidad final del acero

### Módulo 3: Diseño de Trazados y Pasadas

- Volumen constante y flujo del material
- Llenado y no llenado de canales
- Condiciones de laminación
- Inicio del caso de laminación de formas planas y barra (se presentarán casos de aplicación teoría-práctica constantemente a lo largo del curso)
- Tipo de cilindros/rodillos y su gestión
- Tensión límite del acero y factores de influencia
- Temperatura, perfiles y barra
- Dimensiones de canales/calibrados
- Desarrollo práctico de un trazado para barra, desde palanquilla
- Fuerza, Momento, Potencia y Motores
- Diseño de pasadas para perfil estructural
- Diseño de pasadas para barra
- Diseño de pasadas para perfiles especiales
- Secciones iniciales, cantidad de cajas y pasadas
- Defectos de laminación y cómo evitarlos

### Productividad y eficiencia en un Tren de Laminación

- Horno de recalentamiento, tipos y estrategia
- Capacidad de producción de un tren de laminación

- Definición de las secciones iniciales
- Influencia del Layout del Tren en la calidad
- Terminación de un tren de laminación
  - Enfriamiento
  - Corte
  - Enderezado
  - Apilado y Etiquetado
- ISO 9001:2015 en una empresa siderúrgica – laminación
- La gestión de un tren de laminación