



Luciana Peralt

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 24 de abril de 2008

VISTO la presentación de la Facultad Regional San Nicolás, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización “Tecnología de la Soldadura”, y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad conocimiento de los fundamentos de los distintos procesos de soldadura y las características de los diferentes consumibles a utilizar.

Que la Facultad Regional San Nicolás cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

Que la Comisión de Enseñanza recomienda su aprobación.

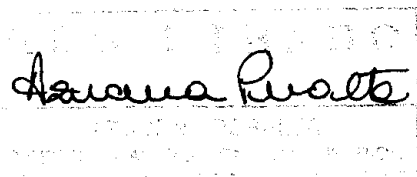
Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el currículum del Curso de Posgrado de Actualización “Tecnología



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

de la Soldadura", que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

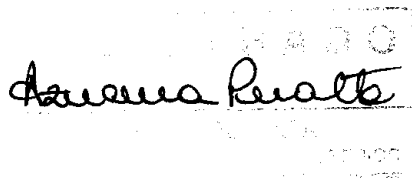
ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional San Nicolás con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 1186

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1186

ANEXO I

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“TECNOLOGÍA DE LA SOLDADURA”**

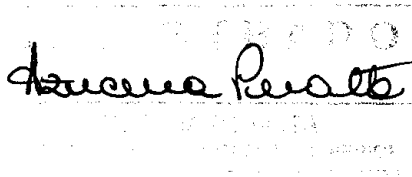
1. FUNDAMENTACIÓN

La ciencia y técnica de la soldadura tiene una aplicación de relevancia en la manufactura de materiales, sobre todo para producir elementos con distintas formas y propiedades, muchas veces imposibles de obtener por otras tecnologías; a la vez que posibilita reducir el gasto de materias primas y la mano de obra involucrada y optimiza las tareas de reparación y recuperación de componentes, aumentando su disponibilidad y bajando costos.

Durante muchos años la soldadura ha acompañado la evolución de la civilización, actuando en el campo de la energía, los transportes, la conquista espacial, los procesos petroquímicos, la informática y las comunicaciones y en muchos otros, relacionados con la vida doméstica y el confort del hombre moderno.

Esta activa incorporación de la soldadura como tecnología de importancia en el mundo actual, hace imprescindible una adecuada formación de profesionales que sean poseedores de conocimientos sólidos sobre diseño, servicio y calidad de la soldadura, a la vez que se mantengan actualizados en el uso de nuevas tecnologías aplicadas a este campo.

El conocimiento de los fundamentos de los distintos procesos de soldadura y las características de los diferentes consumibles a utilizar, permiten realizar una correcta



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

selección de los mismos para cada aplicación en particular, lo que posibilita la obtención de soldaduras sanas y resistentes.

La metalurgia de la soldadura, la física del arco eléctrico, el ciclo térmico y el comportamiento mecánico de la unión soldada dan las herramientas necesarias para comprender los fenómenos relacionados con las propiedades finales de un cordón soldado, por lo que estos temas son relevantes a la hora de diseñar un procedimiento o de analizar la calidad de la soldadura.

Lo expuesto anteriormente, unido a la capacidad de interpretar y aplicar códigos y normas que reglamentan los requisitos para la realización de las soldaduras de calidad asegurada, permitirá brindar una preparación especializada en tecnología de la soldadura.

2. OBJETIVOS

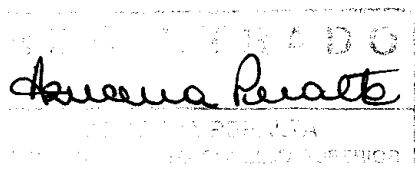
Objetivo general:

Alcanzar conocimientos relevantes acerca de la tecnología de la soldadura como proceso de unión de elementos metálicos tanto de cara a la ingeniería de fabricación, como a la ingeniería de las construcciones industriales y de mantenimiento.

Objetivos específicos:

Son objetivos específicos de este curso que los alumnos logren:

- Identificar los distintos procesos de soldadura de los aceros y conocer sus fundamentos, ventajas y desventajas.
- Desarrollar la capacidad de seleccionar los procesos de soldadura y sus respectivos consumibles, aplicables en cada situación tecnológica.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Analizar la soldabilidad de los principales tipos de acero y materiales no férreos empleados en la fabricación por soldadura.
- Identificar posibles defectos en las uniones soldadas mediante el uso de la tecnología adecuada.
- Interpretar códigos y normas aplicados a la soldadura.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIDAD 1: Introducción

La soldadura como unión metálica. La naturaleza física de las superficies. Soldadura en fase sólida y soldadura por fusión. Clasificación de procesos. Principios y fundamentos. Soldadura por forja, soldadura por fricción. Soldadura por inducción. Soldadura Fricción Agitación. Brazing. Desarrollo histórico. Intensidad de fuente Soldadura láser. Soldadura por haz de electrones. Soldadura por arco eléctrico. Procesos. Ventajas y limitaciones.

UNIDAD 2: Física del arco eléctrico y Transferencia metálica. Flujo térmico

Arco eléctrico: Naturaleza y características del arco eléctrico. Plasma. Variables. Potencial de ionización. Arco termoiónico. Caída de potencial en el arco. Caída anódica y catódica.

Transferencia metálica. Eficiencia de transferencia. El “plasma jet”. Fuerza electromagnética. Flujo gaseoso y mecanismos de transferencia metálica a través del arco durante la soldadura. Efecto pinch.

Flujo térmico. Partición del calor entre el electrodo y la pieza. Distribución de energía en el arco. Flujo de masa y distribución de temperaturas en la pileta de fusión. Efecto Marangoni. Solución de Rosenthal. Velocidades de enfriamiento y temperaturas máximas en soldadura. Ecuaciones de Adams. Limitaciones.





2008
Guerra Peralt
2008

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

UNIDAD 3: Procesos de soldadura por arco eléctrico

Variables del proceso. Calor aportado, posición de soldadura. Parámetros eléctricos.

Soldadura manual con electrodo revestido. Funciones del revestimiento. Tipos de revestimiento. Clasificación según norma AWS. Fuente. Características eléctricas. CC y CA. Curva de quemado del electrodo. Ventajas y limitaciones.

Soldadura MIG - MAG. Alambre macizo y alambre tubular. Alambres tubulares con y sin protección gaseosa. Tipos de gases. Fuente. Funcionamiento. Características eléctricas. Modos de transferencia: corto circuito, globular, spray. Corriente de transición. Soldadura en posición. Ventajas y limitaciones.

TIG. Fuente. Funcionamiento. Parámetros eléctricos. CC y CA. Variables de proceso. Aplicaciones. Gases. Material de aporte. Plasma. Boquilla constrictora. Arco transferido y no transferido. Ventajas y limitaciones. Propiedades de las uniones.

Arco Sumergido. Equipamiento. Fuente. Características eléctricas. Alambres y fundentes. Clasificación AWS. Ventajas y limitaciones. Aplicaciones: tipos de materiales, espesores, preparación de juntas.

UNIDAD 4: Metalurgia de la soldadura

Metalurgia física de la soldadura por fusión: Ciclo térmico. Fusión y solidificación.

Reacciones gas - metal y escoria - metal. Porosidad. Formación de inclusiones.

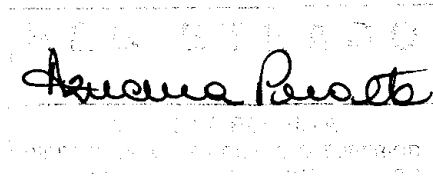
Mecánica de solidificación de la pileta de fusión. Sobreenfriamiento constitucional.

Subestructuras de segregación. Crecimiento celular y dendrítico. Distribución de soluto.

Teorías de fisuración en caliente. Fisuración por licuación. Zona parcialmente fundida.

Transformaciones en fase sólida en el metal depositado y en la zona afectada térmicamente del material base.

Microestructuras secundarias en aceros al C - Mn y de baja aleación.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Diagramas de enfriamiento continuo para el metal de soldadura y la zona afectada térmicamente del material base. Influencia de los elementos de aleación y de las impurezas.

Relación entre microestructura y propiedades mecánicas. Tenacidad. Fenómenos de fragilización. Fisuración inducida por hidrógeno.

Aceros inoxidables. Modos de solidificación. Sensitización, fragilización y fisuración.

Diagrama de Schaeffler y Delong.

Propiedades mecánicas de los aceros inoxidables.

Resistencia a la corrosión.

Aleaciones de Aluminio. Fisuración en caliente.

UNIDAD 5: Calidad de las Uniones Soldadas

Códigos aplicables para evaluar la calidad de la unión soldada: Clasificación de los distintos códigos: Códigos de fabricación, códigos de inspección de uniones nuevas, códigos de inspección de uniones en servicio, códigos de referencia.

Campos de aplicación de cada Código.

Calificación de procedimientos de soldaduras y soldadores, requisitos de calidad. Se utilizarán los códigos: AWS D1.1, ASME IX; API 1104; ASME VIII, ANSI B31.3.

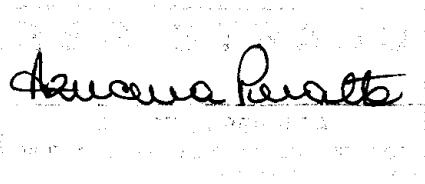
4. DURACIÓN

TREINTA Y DOS (32) horas, las cuales incluyen clases teóricas y prácticas.

5. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

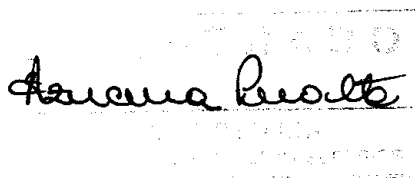


“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

6. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

La promoción la obtienen los cursantes que habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80% de asistencia) y cumplido con los trabajos prácticos, aprueben la evaluación final prevista.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA Nº 1186

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
“TECNOLOGÍA DE LA SOLDADURA”
EN LA FACULTAD REGIONAL SAN NICOLÁS**

CUERPO ACADÉMICO

- Estela Silvia SURIAN

Licenciada en Ciencias Químicas, Universidad de Buenos Aires.

Profesora Titular en Universidad Nacional de Lomas de Zamora y Profesora Adjunta en Universidad Tecnológica Nacional.

Categoría II en Programa de Incentivos a Docentes Investigadores.

Dirección de tesis de grado y posgrado.

Miembro de Jurados de Tesis de posgrado.

- Mónica ZALAZAR

Ingeniero Industrial, orientación Química, Universidad Nacional del Comahue.

Inspector en Soldadura IRAM – IAS.

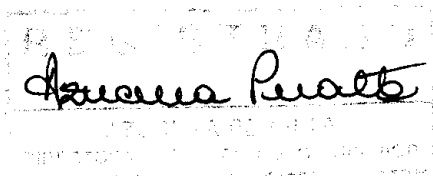
Profesor Adjunto en Universidad Nacional del Comahue.

Categoría III en Programa de Incentivos a Docentes Investigadores.

Responsable del Laboratorio de Metalografía y Soldadura del Departamento de Mecánica Aplicada de la Facultad de Ingeniería de la Univ. Nac. del Comahue.

Dirección de tesis de grado.

Miembro de Jurados de Tesis de grado.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- **Hernán Gabriel SVOBODA**

Ingeniero Mecánico, Universidad de Buenos Aires.

Doctor en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires.

Profesor Adjunto en Universidad de Buenos Aires y Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Docente de Posgrado en Universidad de Buenos Aires.

Dirección de tesis de grado y posgrado.

Dirección de becarios y pasantes.

Miembro de Jurados de Tesis de grado y posgrado.

- **Noemí Mabel RAMINI**

Ingeniera Metalúrgica, Universidad Tecnológica Nacional.

Especialista en Tecnología de la Soldadura, Universidad Tecnológica Nacional.

Profesor Asociado en Universidad Tecnológica Nacional.

Docente de Posgrado en Universidad Tecnológica Nacional y Universidad de Buenos Aires.

Miembro de Jurado de Tesis de grado.

Dirección de becarios e investigadores.
