



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

**APRUEBA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE LA
CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA**

Buenos Aires, 13 de marzo 2008

VISTO la Ordenanza N° 867 que aprueba la carrera de Especialización en Soldadura, y

CONSIDERANDO:

Que es decisión del Consejo Superior jerarquizar y consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que los resultados de la evaluación realizada para la implementación de la carrera de Especialización en Soldadura señalan la necesidad de introducir ajustes y modificaciones en el currículo aprobado por la Ordenanza N° 867.

Que con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró la actualización curricular de la carrera de Especialización en Soldadura.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y 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,



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la actualización curricular de la carrera de Especialización en Soldadura, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2º.- Dejar establecido que las Unidades Académicas - que cuenten con la autorización del Consejo Superior para implementar la carrera de Especialización en Soldadura - deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTÍCULO 3º.- Mantener vigente la Ordenanza N° 867 hasta tanto concluyan la carrera aquellos cursantes que se hubieran inscripto antes del inicio del ciclo lectivo 2006.

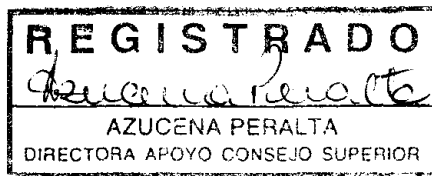
ARTÍCULO 4º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Unidades Académicas, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 5º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1178

Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO
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 Nº 1178

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA

I. FUNDAMENTACIÓN

La soldadura es un campo de la ciencia y la tecnología de materiales metálicos y no metálicos, que mediante procesos físico - químicos, produce elementos con distintas formas requeridas y muchas veces imposible de obtener por ramas de la tecnología como fundición, forjado, estampado entre otras variadas posibilidades, todo esto orientado a poner a disposición de los demandantes objetos con una forma terminada o como insumo para otro procesamiento.

En el estudio de soldadura es erróneo utilizar un solo método de análisis, pues es un proceso complejo. Los conceptos novedosos, que llevan al entendimiento e innovaciones son generalmente el producto de una visión integradora que une campos del conocimiento que inicialmente parecen desconectados.

En la actualidad la soldadura se encuentra presente en la casi totalidad de las actividades; las máquinas, los equipos, los elementos y los bienes que se utilizan o que forman parte del proceso productivo, han sido realizados utilizando distintos tipos de materiales (metales, plásticos, materiales compuestos, etc.), los que en algún momento del proceso productivo han tenido que ser unidos, bien mediante soldadura o cualquier otra tecnología de unión (adhesivos, encolados, etc.).

Por otro lado, el mundo de la empresa actual y en concreto aquellas cuya mayor parte de su proceso productivo, se basa en la aplicación y utilización de los diferentes procesos de soldadura y de las nuevas tecnologías aplicadas a ellos, necesitan cada vez más



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

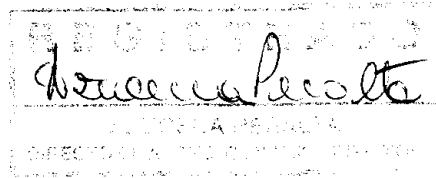
especialistas que cubran globalmente los problemas que puedan surgir en dicho proceso productivo. Las industrias naval, nuclear, aeronáutica y aeroespacial no hubieran llegado al grado de desarrollo actual sin el aporte de la soldadura. También, a través de ella, se han logrado grandes economías y aumento de la productividad mediante el recubrimiento y recuperación de diferentes componentes de equipos de distintas ramas de la industria.

El interés científico - tecnológico de la soldadura se verifica en la fuerte demanda desde la industria en general, sectores energéticos, nuclear, siderúrgico, aeroespacial, automotriz, metalmecánico, entre otros. Sin embargo a pesar de este carácter que podríamos tildar de universal en cuanto a la amplitud de la utilización de esta rama de la ciencia y la tecnología, las posibilidades de acceder en forma sistemática a sus conocimientos son restringidas.

La tecnología de la soldadura se desarrolló muy rápidamente desde el principio del siglo XX hasta la primera década del siglo XXI; los principales procesos de soldadura de aplicación industrial se han desarrollado en dicho periodo y sin dudas existen grandes desafíos para su evolución futura.

Hoy en día, la ciencia continúa avanzando. La soldadura por robot está llegando a ser más corriente en las instalaciones industriales; además, los investigadores continúan desarrollando nuevos métodos de soldadura y ganando mayor control de la calidad y de las propiedades de la misma.

La formación de posgrado en el campo de la ingeniería de soldadura debe centrarse en los conocimientos de tecnologías de unión para proyectar, diseñar, fabricar y controlar el desafío tecnológico en lo que hace a materiales y procesos. Para ello, dicha formación demanda el dominio de áreas de conocimiento que aporten, desde una perspectiva holística, a la comprensión de todos los aspectos que permitan generar soluciones



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

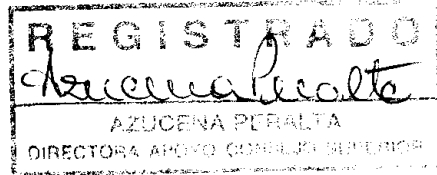
tecnológicas al proceso productivo teniendo en cuenta la calidad, la economía, el medio ambiente y los riesgos laborales.

El aumento significativo en los últimos años de proyectos de ingeniería de gran envergadura que requieren el diseño, la construcción, el control y la inspección de estructuras y componentes soldados ha incrementado sustancialmente la demanda de profesionales calificados en este campo. Asimismo, se hace necesario contar con profesionales capaces de desarrollar propuestas innovadoras recurriendo a avances tecnológicos que hagan posible una mayor competitividad asociada a niveles de calidad satisfactorios.

En este marco es que cobra sentido la aparición de una especialidad en el campo de la soldadura en la Universidad Tecnológica Nacional, que se ocupe de la producción, el crecimiento sustentable, la formación académica, la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica apropiada a una oferta de cuarto nivel.

II. OBJETIVOS

- Adquirir una sólida preparación en el campo de la soldadura, dirigida al diseño, fabricación y control en variados ámbitos de la industria, como la metal - mecánica que abastece a las industrias petroleras, petroquímica, agro - alimenticias, mineras, energéticas, automotriz, entre otros.
- Desarrollar destrezas para el desarrollo de proyectos de ingeniería en el campo de las construcciones soldadas.
- Desarrollar capacidades para integrar grupos de trabajo y equipos interdisciplinarios en empresas e instituciones públicas, tendiente a provocar un desarrollo sostenido que permita mejorar la calidad, reducir los costos y aumentar la productividad de los procesos



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

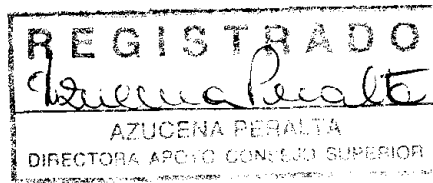
de manufactura, de tal modo de favorecer la consolidación del mercado interno e internacional.

- Generar condiciones institucionales para constituirse en referente de la capacitación, especialización, investigación y desarrollo en soldadura.
- Abordar la temática de soldadura integrando los aportes teóricos y las estrategias de investigación y desarrollo que faciliten una utilización más eficiente de las tecnologías generadas y su adaptación a los procesos productivos a nivel nacional.
- Encuadrar el campo de especialización en soldadura en los principios éticos y las normativas nacionales e internacionales que regulan las políticas ambientales sobre desarrollo sustentable y el resguardo de los seres humanos.

III. PERFIL DEL EGRESADO DE LA ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA

El Especialista en Soldadura, con base en una sólida formación integrada en las áreas científica y tecnológica, estará capacitado para:

- Proyectar, diseñar, fabricar y controlar, considerando los avances tecnológicos y los desafíos futuros en materiales y procesos.
- Aportar soluciones desde el inicio del diseño del producto hasta su validación final, teniendo en cuenta la calidad, la economía, el medio ambiente y los riesgos laborales.
- Manejar en profundidad las aleaciones metálicas ferrosas y no ferrosas así como polímeros, cerámicos y materiales compuestos.
- Entender en el control de equipos de soldadura y auxiliares y en la evolución de las variables operativas.
- Dominar los diferentes procedimientos y normativas que afectan los procesos de soldadura.
- Realizar inspecciones de estructuras de componentes soldados.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Desarrollar propuestas innovadoras e implementar avances tecnológicos que hagan posible una mayor competitividad.
- Disponer de las herramientas conceptuales necesarias para encarar los riesgos laborales y proyectar las medidas preventivas en el sector metalúrgico.

IV. TITULACIÓN

La carrera se denomina “Especialista en Soldadura” y el título académico que otorga es el de “Especialista en Soldadura”.

V. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones de Admisión

Podrán ser admitidos en la Especialización en Soldadura, los ingenieros y otros profesionales que provengan del campo de las ciencias básicas y exactas con título otorgado por Universidad reconocida.

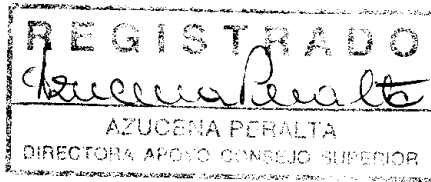
En todos los casos se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera.

La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.

El Director y Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementario u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

Promoción

La promoción supone asistencia regular a las clases - mínimo de OCHENTA POR



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

CIENTO (80%) de asistencia -, presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los cursos y aprobación de las evaluaciones previstas al término de cada una de las unidades de formación.

Todos los seminarios, como parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tendrán incorporado el mismo sistema de evaluación. La calificación será numérica dentro de la escala de UNO (1) a DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SEIS (6).

Modalidad

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los Módulos y seminarios que integran el plan de estudios.

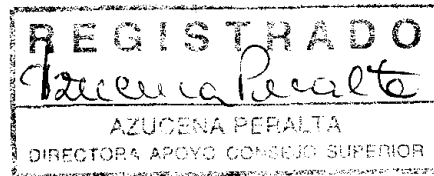
Graduación

Para obtener el título de Especialista en Soldadura es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero.
- Aprobar la totalidad de los cursos correspondientes a la carrera de Especialización.
- Aprobar el trabajo final de integración.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado.

Financiamiento

La Especialización deberá autofinanciarse, se desarrollará en la Universidad a través de las Facultades Regionales, las que según corresponda, se deben hacer responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles, fijación de los montos de los mismos; además deben brindar apoyo técnico - administrativo para el dictado.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Duración

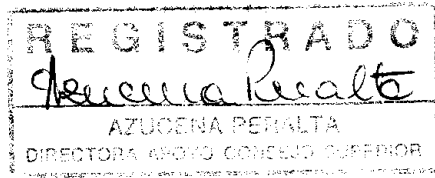
Se estima una duración de la Especialización de DOS (2) años, siendo su límite máximo CUATRO (4) años.

En la eventualidad que este último período sea vencido, y ante solicitud fundamentada, el Consejo Directivo de la Facultad Regional respectiva, podrá conceder una prórroga para cumplimentar los requisitos de graduación.

Metodología y Evaluación

La formación estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa y la transferencia de los saberes adquiridos a la investigación, a la generación y manejo de tecnologías y a la gestión. Por ello, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:

- La articulación de conocimientos y experiencia. Esto requiere el uso de estrategias que faciliten el intercambio entre la teoría y la práctica, con vistas a su mutuo enriquecimiento. Serán parte de esta estrategia las exposiciones, demostraciones, planteo y solución de problemas, observaciones “in situ”, debates, consulta bibliográfica, estudio de casos.
- La transferencia de saberes a la generación y manejo de tecnologías. Esta dimensión del saber hacer requiere poner el acento en la aplicación del saber en contextos específicos. Serán parte de esta estrategia la realización de proyectos de trabajo en equipos, el estudio de casos y los trabajos de campo sobre temáticas innovadoras en el campo de la ingeniería en soldadura.
- La transferencia de saberes a la industria en general. Esta dimensión de la formación está centrada en la capacidad de tomar decisiones en torno al diseño, construcción, evaluación con cuidados especiales del medio ambiente y de los riesgos laborales.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Evaluación

Ligado especialmente a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, el proceso de evaluación supone interpretar lo que se observa durante el cursado y también valorar los resultados (promoción y acreditación).

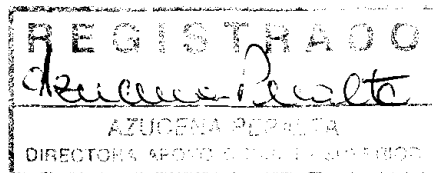
En cuanto al primer aspecto, la evaluación de proceso o formativa recoge información sobre las dificultades y avances de los participantes y permite al docente implementar estrategias para superar las dificultades y también realizar ajustes a su propuesta didáctica. La observación es clave como instrumento para recoger la información significativa y el intercambio con los alumnos es básico para producir las modificaciones necesarias. Son múltiples las ocasiones que permiten dicho intercambio y surgen de las diferentes estrategias aplicadas de acuerdo con lo expuesto en el punto relativo o a la metodología.

La evaluación ligada a la promoción y acreditación o sumativa, informa sobre los logros alcanzados por los alumnos y califica su rendimiento en términos de los objetivos alcanzados por ellos. Los docentes establecen previamente los criterios sobre los que construirán los instrumentos: pruebas parciales, exámenes finales, coloquios integradores, informes, monografías u otros, sobre la base de la normativa fijada por la institución.

Organización Académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a poner en vigencia y ofrecer la Especialización en Soldadura deberán establecer una Dirección de la Carrera y un Comité Académico responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de las actividades de integración.

VI. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

El currículum de la carrera está organizado en módulos. Los módulos se han secuenciado de acuerdo con una lógica de profundización creciente que asegura la apertura a las diversas dimensiones que configuran el perfil esperado. Así, a partir de las bases físico - químicas se consideran los avances tecnológicos y fundamentalmente los desafíos que presentan los materiales y los procesos.

El plan de estudios de la Especialidad, se organiza en torno a Módulos obligatorios, CINCO (5) y Seminarios Optativos, de los cuales UNO (1) es requisito para cumplimentar con la carrera. Asimismo, se suma como requisito el cursado y aprobación del Seminario de Integración.



Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PLAN DE ESTUDIOS
ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA

Módulos	Seminarios	Especialización obligatorios	Especialización optativos	Horas
Procesos de soldadura y equipos		X		80
Metalurgia y aleaciones		X		60
Diseño y cálculo de uniones soldadas		X		60
Fabricación y aplicaciones		X		80
Calidad, ensayos no destructivos e integridad estructural		X		80
	Soldadura de mantenimiento		X	40
	Construcciones soldadas de recipientes y cañerías		X	40
	Construcciones de estructuras soldadas en acero y aluminio		X	40
	Soldadura en materiales resistentes a alta temperatura		X	40
	SEMINARIO INTEGRADOR	X		30
TOTAL DE HORAS ESPECIALIDAD				430



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PLAN DE ESTUDIOS

MÓDULO 1: Procesos y equipos de soldadura

Objetivos

El primer módulo aborda el tratamiento de los fundamentos y tecnología de los procesos de soldadura y corte, partiendo de aspectos generales de evolución, definición y terminología en relación con los diferentes procesos de soldadura. Así también, se incluye el estudio del equipamiento de soldadura, la física de los procesos y el control de las variables con las implicancias sobre el resultado de las soldaduras así como la descripción de los consumibles para soldadura y su clasificación de acuerdo con las normas. Por último, se introduce en los conocimientos acerca de mecanización y/o robotización de los procesos.

Contenidos mínimos

- Tecnología de la soldadura, aspectos generales, definiciones y terminología.
- Soldadura oxigas y procesos afines.
- Fundamentos de electrotecnia, soldadura por arco eléctrico.
- El arco eléctrico, física y aplicaciones.
- Fuentes de alimentación para soldadura por arco.
- Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).
- Soldadura por arco eléctrico con protección gaseosa (semiautomática alambre macizo), excepto modo de transferencia por cortocircuito (GMAW) o soldadura MIG-MAG.
- Soldadura por arco con alambre tubular (semiautomática alambre tubular), con o sin protección gaseosa (FCAW).
- Soldadura por arco eléctrico con electrodo de tungsteno bajo protección gaseosa (GTAW) o soldadura TIG.



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Soldadura por plasma (PAW).
- Soldadura por arco sumergido (SAW).
- Soldadura por resistencia, principios y variantes de proceso. Fundamentos de los equipos.
- Soldadura laser. Fundamentos, equipos y aplicaciones.
- Soldadura de pernos o "stud welding". Fundamentos, equipos y aplicaciones.
- Otros procesos de soldadura.
- Procesos de corte y preparación de bordes o biselado.
- Mecanización y robotización de los procesos de soldadura.
- "Soldering" y "brazing".
- Procesos de recubrimiento por proyección térmica o metalizado.
- Procesos de unión para plásticos.
- Procesos de unión para materiales compuestos y cerámicos.
- Procesos de soldadura (fundamentalmente por arco).

MÓDULO 2: Metalurgia y aleaciones

Objetivos

Este módulo incorpora los aspectos referidos a la metalurgia de la soldadura en aleaciones ferrosas y no ferrosas, propiedades y ensayos mecánicos. Se presentan los criterios y metodologías para la evaluación de la soldabilidad. Se analizan las causas que afectan la integridad estructural de las uniones soldadas tales como desgarre laminar, fisuración en frío y en caliente, problemas relacionados con la resistencia a la corrosión y al desgaste y el comportamiento de uniones soldadas sometidas a alta temperatura.

Contenidos mínimos

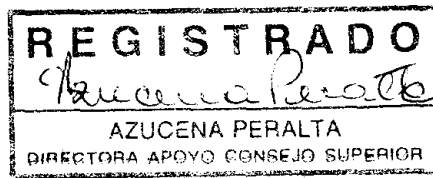
- Fabricación y denominación de los aceros.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Ensayos mecánicos y su aplicación a la caracterización de uniones soldadas.
- Estructura y propiedades de los metales.
- Aleaciones y diagramas de fases.
- Aleaciones de hierro – carbono.
- Tratamientos térmicos de los metales base y de las uniones soldadas.
- Microestructura de las uniones soldadas.
- Aceros al carbono y aceros al carbono – manganeso.
- Aceros de grano fino.
- Aceros tratados termomecánicamente.
- Fenómenos de fisuración en uniones soldadas.
- Aplicaciones de los aceros estructurales y de los de alta resistencia.
- Aceros débilmente aleados para aplicación a baja temperatura.
- Aceros débilmente aleados resistentes a la termofluencia.
- Introducción a los fenómenos de corrosión.
- Aceros de alta aleación. Aceros inoxidables.
- Introducción a los fenómenos de desgaste.
- Recubrimientos.
- Aceros de alta aleación resistentes a la termofluencia y al calor.
- Fundiciones y aceros fundidos.
- Cobre y aleaciones de cobre.
- Níquel y aleaciones de níquel.
- Aluminio y aleaciones de aluminio.
- Otros metales de interés tecnológico y sus aleaciones.
- Soldeo entre materiales disimilares.



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Ensayo metalográficos.

MÓDULO 3: Diseño de uniones soldadas

Objetivos

En este módulo se desarrollan los aspectos fundamentales del diseño y cálculo de las uniones soldadas, bajo acciones estáticas y dinámicas así como las técnicas avanzadas utilizando la mecánica de la fractura.

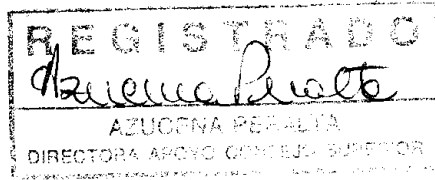
Contenidos mínimos

- Fundamentos del análisis estructural.
- Fundamentos de la resistencia de materiales.
- Diseño de uniones soldadas.
- Metodologías de cálculo para las uniones soldadas.
- Comportamientos de las estructuras soldadas bajo diferentes tipos de carga.
- Diseño de estructuras soldadas sometidas a cargas estáticas.
- Comportamiento de las estructuras soldadas sometidas a cargas dinámicas.
- Diseño de estructuras soldadas sometidas a cargas dinámicas.
- Diseño de elementos estructurales soldados sometidos a presión.
- Diseño de estructuras soldadas de aluminio y sus aleaciones.
- Uniones soldadas de barras de acero para armaduras o refuerzo de hormigón.
- Introducción a la mecánica de la fractura.

MÓDULO 4: Fabricación y aplicaciones

Objetivos

Se propone capacitar en los métodos de fabricación y aplicaciones específicas de las soldaduras. Asimismo, se analizan los lineamientos para la elaboración de



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

procedimientos de soldadura (EPS) y su calificación así como los requisitos a cumplimentar por los soldadores de acuerdo con las normativas vigentes en el orden nacional e internacional y por último se abordan los procesos de preparación, fabricación y montaje de estructuras y componentes soldados.

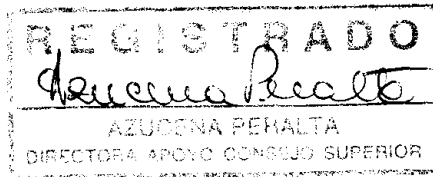
Contenidos mínimos

- Sistemas de calidad aplicados a las construcciones soldadas.
- Simbología de soldadura, indicaciones de plano.
- Elaboración de procedimientos de soldadura (EPS) y su calificación. Calificación de soldadores.
- Control de calidad durante la fabricación.
- Tensiones y deformaciones por soldadura.
- Instalaciones y equipos auxiliares.
- Preparación previa a la soldadura, secuencias. Utilización y conservación de los consumibles de soldadura.
- Mediciones, control y registros en las operaciones de soldadura. Trabajo práctico.
- Factores económicos y productividad. Cálculo del costo de soldadura. Forma de realizar un presupuesto o cotización.
- Criterios de adecuación al servicio.

MÓDULO 5: Calidad, ensayos no destructivos e integridad estructural

Objetivos

Se propone centrar el estudio en las temáticas relativas al aseguramiento de la calidad en las construcciones soldadas, en base al control calidad durante la fabricación, métodos de medición y registros, las técnicas de ensayos no destructivos, la calificación e interpretación de datos. Respecto a la seguridad e higiene se estudiarán las exigencias



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

y regulaciones de las normativas aplicadas en nuestro país y a nivel internacional.

Contenidos mínimos

- Introducción a los sistemas de calidad en construcciones soldadas.
- Control de calidad de uniones soldadas.
- Métodos de inspección, control y registro.
- Ensayos destructivos y no destructivos. Metodología para el análisis de la integridad estructural en construcciones soldadas o aptitud para el servicio (ECA, FFP etc.).
- Seguridad e higiene en soldadura.

SEMINARIO (optativo) Soldadura en materiales resistentes a alta temperatura

Objetivos:

En este seminario se analizarán los aspectos referidos al comportamiento de uniones soldadas sometidas a alta temperatura y los materiales aptos para operar en estas condiciones de servicios, su estructura y propiedades mecánicas. Asimismo, se estudiarán las causas que afectan la integridad estructural de estas uniones soldadas y los tratamientos que se deben realizar post - soldadura.

Contenidos mínimos

- Modos de falla de materiales a alta temperatura: Creep, fatiga térmica, oxidación.
- Resistencia de materiales por endurecimiento por solución sólida y por precipitados.
- Materiales resistentes a alta temperatura.
- Aceros especiales, aleaciones base Níquel y superaleaciones. Aleaciones comerciales.
- Estructura cristalina. Propiedades mecánicas.
- Soldabilidad de los materiales resistentes a alta temperatura.
- Requerimientos de los materiales sometidos a fatiga y creep.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Materiales recomendados. Normas y códigos.
- Influencia de la soldadura en las propiedades mecánicas del material.
- Efecto de materiales contaminantes.
- Aleaciones base Níquel usadas como consumibles.
- Tipos de electrodos.
- Fisuración y tratamientos térmicos post - soldadura.
- Materiales refractarios.
- Soldabilidad de materiales refractarios.

SEMINARIO (optativo) Soldadura de mantenimiento

Objetivos

Este seminario aborda la tecnología de la soldadura orientada al mantenimiento. Desarrolla conceptos para optimizar la eficiencia, disminuir los tiempos de reparación y paradas de maquinarias y componentes de instalaciones industriales de manera de mejorar la productividad y consiguiente disminución de costos de reparación y operación.

Contenidos mínimos

- Definición de soldadura de mantenimiento. Tipos de soldadura de mantenimiento: reparación (unión, relleno de fisuras, reconstrucción dimensional), recargue duro y resistente a la corrosión.
- Clasificación de aceros y sus diferentes aplicaciones (estructuras, componentes sometidos a presión, elementos de máquinas, etc.) Aceros inoxidables. Fundiciones de hierro. Breve introducción a la soldabilidad de aceros y fundiciones.
- Diferentes modos de fallas como consecuencia de las condiciones de servicio (temperatura, desgaste, corrosión).
- Procesos de soldadura por arco: soldadura manual con electrodo revestido,



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

soldadura MIG-MAG (GMAW), soldadura con alambres tubulares (FCAW), soldadura TIG, soldadura por arco sumergido. Clasificación de consumibles, criterios de selección orientado al mantenimiento.

- Procesos de metalizado: metalizado por rociado a la llama, arc spray, HVOF, etc. Consumibles para metalizado. Placas bimetálicas antidesgaste.
- Diferentes ejemplos de aplicación.
- Cálculo de costos en soldadura de mantenimiento.
- Integridad estructural de las reparaciones y control no destructivo.

SEMINARIO (optativo) Construcciones soldadas de recipientes y cañerías

Objetivos

Este seminario capacita en la tecnología de la soldadura orientada al diseño, fabricación y montaje de recipientes y cañerías sometidas a presión. Se desarrollan conocimientos y herramientas para el manejo de este tipo de construcciones en relación con los códigos más utilizados (ASME, API, etc.).

Contenidos mínimos

- Materiales
- Juntas y eficiencia de las juntas
- Diseño general de recipientes y cañerías
- Aberturas y sus refuerzos
- Requerimientos de tenacidad y operación a bajas temperaturas
- Requerimientos de fatiga
- Requerimientos a alta temperatura (Creep)
- Fabricación general
- Fabricación con soldadura



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Inspecciones y pruebas
- Calificación de procedimientos de soldadura: Generalidades. Probetas de soldadura. Preparación de probetas de soldadura. Variables de la soldadura.
- Calificación de soldadores: Generalidades. Probetas de soldadura para calificación. Reensayos y renovación de las calificaciones. Variables de la soldadura para los soldadores y operadores de soldadura.

SEMINARIO (optativo) Construcciones de estructuras soldadas en acero y aluminio

Objetivos

Se desarrollan los requerimientos para el diseño, la selección de materiales admisibles, la elaboración de procedimientos de soldadura, la calificación de procedimientos y soldadores, fabricación y montaje, inspección, reparación, modificación y reconstrucción de estructuras soldadas en acero.

Contenidos mínimos

- Diseño de uniones soldadas en estructuras metálicas, conceptos y aspectos del diseño de uniones soldadas para estructuras no tubulares y tubulares. Cargas estáticas y dinámicas.
- Procedimientos de soldadura (WPS o EPS), requerimientos generales, selección de aceros y consumibles, tipos de juntas, precalentamiento, limitaciones.
- Calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, requerimientos generales, alcances y variables esenciales, probetas y ensayos, registros de calificación.
- Fabricación, prácticas y previsiones generales para la fabricación y montaje de estructuras soldadas en acero.
- Inspección, requerimientos generales, criterios de aceptación.
- Refuerzo, restauración y mantenimiento de estructuras soldadas en aceros.



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

SEMINARIO DE INTEGRACIÓN

Objetivos

Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de los distintos tópicos del campo de conocimiento de la soldadura.

Constituye una instancia de reelaboración y síntesis de la formación como especialista centrada en el análisis y discusión de trabajos o proyectos. Comprende dos momentos: el primero está dirigido a proporcionar herramientas básicas para la elaboración del trabajo integrador y el segundo está centrado en la realización de dicho trabajo, cuyo fin principal es el de facilitar la integración de los conocimientos apropiados durante el cursado de los módulos y seminarios y su aplicación en la elaboración de un caso específico para una actividad particular relacionada con estructuras soldadas civiles, recipientes y/o cañerías a presión (con aplicación en diferentes áreas de la industria), estructuras del transporte terrestre, fluvial o marítimo, maquinaria pesada, industria automotriz, industria aeroespacial entre otras aplicaciones de la soldadura. También podrán abordarse temáticas relacionadas con la inspección y control de calidad:

- Herramientas para la elaboración de informes.
- Elaboración de un proyecto. Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas. La comunicación oral de las investigaciones científicas y trabajos técnicos y profesionales.
