



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



APRUEBA ACTUALIZACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN SOLDADURA

Buenos Aires, 4 de septiembre de 2014

VISTO la Ordenanza N° 867 que crea 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 a la vez que adecuar la carrera a la Ordenanza N° 1313.

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 Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1º.- Mantener la vigencia de la creación de la Especialización en Soldadura, Ordenanza N° 867.

ARTICULO 2º.- 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 3º.- 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 4º.- Establecer que para todos los inscriptos a partir del ciclo lectivo 2014 registrá la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 5º.- 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 6º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

 ORDENANZA N° 1438


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


Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA Nº 1438

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.

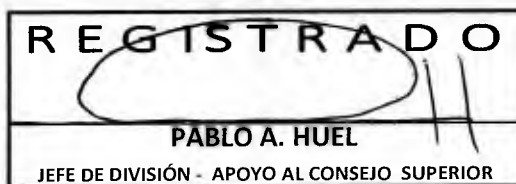
II. JUSTIFICACIÓN

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,

R



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



a la comprensión de todos los aspectos que permitan generar soluciones 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.

III. 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 de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

IV. 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.



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.

V. TITULACIÓN

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

VI. NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

Condiciones de Ingreso

Podrán ingresar 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 CIENTO (80%) de asistencia -, presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



responsables académicos de los cursos y aprobación de las evaluaciones previstas al término de cada una de las unidades de formación.

La calificación se expresará en escala numérica de CERO (0) a DIEZ (10). Para la promoción se requerirá la nota mínima de SIETE (7).

Además de la aprobación de todos los seminarios se deberá presentar y aprobar un Trabajo Final de Integración (TFI). La evaluación del TFI estará a cargo de profesores de la carrera, no menos de dos, convocados por el Director de la Especialización. La calificación mínima requerida para la aprobación del TFI será de SIETE (7).

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. En el caso de utilización de video conferencia su uso no deberá exceder un tercio (1/3) de la totalidad de la carga horaria total.

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 Integrador.

Duración

El plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del plan de estudios es de TREINTA Y SEIS (36) meses, a partir de la primera unidad curricular rendida. Si al cabo de ese período el aspirante no lo hubiera concluido podrá solicitar de manera excepcional al Consejo Directivo de la Facultad Regional una prórroga que en ningún caso podrá ser superior a UN (1) año, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Educación de

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



posgrado, Ordenanza N° 1313.

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.

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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.

Sobre el Trabajo Final Integrador

El trabajo final integrador será de carácter individual y podrá ser un desarrollo teórico o aplicado.

La integración se puede realizar a través de dos modalidades:

- a) un trabajo de proyecto o desarrollo innovador. Se trata del desarrollo de un proyecto o producto que resulte de la aplicación de los saberes adquiridos en la carrera o a la resolución de un problema del ámbito de la práctica profesional.
- b) un trabajo de investigación documental sobre alguna cuestión de interés en la temática de la carrera que constituya una instancia de reelaboración y síntesis. Consistirá en un trabajo de indagación sobre aspectos del tema seleccionado de modo integrador y desde una visión crítica.

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



mismos; además deben brindar apoyo técnico - administrativo para el dictado.

Organización Académica

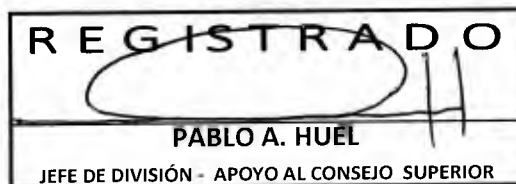
Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a poner en vigencia y ofrecer la Especialización en Soldadura deberán establecer una Dirección de la Carrera y un Comité Académico responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.
- 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.
- Participar en las entrevistas y evaluar las condiciones de los aspirantes para su ingreso
- Orientar sobre la selección en los temas del Trabajo Final Integrador.
- Entender en el proceso de revisión y actualización de la carrera

VII. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

El currículo 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 CINCO (5) Módulos y TRES (3) Seminarios, uno de los cuales es el Seminario Integrador.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PLAN DE ESTUDIOS

Módulos	Seminarios	Horas
Procesos de soldadura y equipos		60
Metalurgia y aleaciones		60
Diseño y cálculo de uniones soldadas		40
Fabricación y aplicaciones		40
Calidad, ensayos no destructivos e integridad estructural		60
	Construcciones soldadas de recipientes y cañerías	30
	Construcciones de estructuras soldadas en acero y aluminio	30
	SEMINARIO INTEGRADOR	40
TOTAL DE HORAS ESPECIALIDAD		360

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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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. 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 por fricción "Friction Stir Welding (FSW). 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.

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



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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. 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. Curvas de enfriamiento continuo. Aceros al carbono, bajo, medio y alto contenido de carbono. 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 de baja aleación para aplicación a baja temperatura. Aceros débilmente aleados resistentes a la termofluencia y al calor. Aceros de alta aleación. Aceros inoxidable. Fenómenos de desgaste. Recubrimientos. Fundiciones y aceros fundidos. Cobre y aleaciones de cobre. Níquel y aleaciones de níquel. Aluminio y aleaciones de aluminio.

Microestructura de las uniones soldadas. Metal de soldadura, zona afectada por el calor (ZAC). Soldabilidad de aleaciones ferrosas y no ferrosas. Otros metales de interés tecnológico y sus aleaciones. Soldadura entre materiales disímiles. Ensayo metalográficos. Introducción a los fenómenos de corrosión.

Ensayos mecánicos y su aplicación a la caracterización de uniones soldadas.

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.

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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. 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 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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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

Contenidos mínimos

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 I: 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.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



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. 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 II: 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. Se desarrollan conocimientos y herramientas para el manejo de este tipo de construcciones en relación con los códigos y reglamentos aplicables (CIRSOC 304, CIRSOC 704. INPRES- CIRSOC 103 Parte V, AWS D1.1, etc.).

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 provisiones generales para la fabricación y montaje de estructuras soldadas en acero.

R



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Inspección, requerimientos generales, criterios de aceptación. Refuerzo, restauración y mantenimiento de estructuras soldadas en aceros.

SEMINARIO DE INTEGRACIÓN

Objetivos

Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de distintos tópicos de la problemática ambiental. Analizar, discutir, reelaborar y sintetizar trabajos y proyectos. Proporcionar herramientas básicas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

Contenidos mínimos

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.

A handwritten signature, possibly "A", written in black ink.
