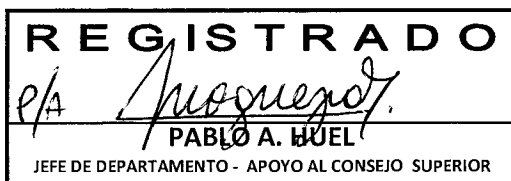




Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

Buenos Aires, 16 de marzo de 2017

VISTO la Resolución N° 606/16 del Consejo Directivo de la Facultad Regional Santa Fe, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Selección y Control de Procesos de Soldadura por Arco Eléctrico", y,

### CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad, conocimientos y competencias sobre los procesos de soldadura.

Que la Facultad Regional Santa Fe 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, 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.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículum del Curso de Actualización de Posgrado "Selección y



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

Control de Procesos de Soldadura por Arco Eléctrico" que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2º.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Santa Fe con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

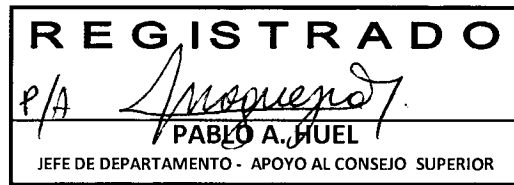
ORDENANZA N° 1575



UTN
SCTYP
l.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTTO  
RECTOR

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



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**ORDENANZA N° 1575**

**ANEXO I**

## **CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**

### **SELECCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO**

#### **1. FUNDAMENTACIÓN**

Pese a su presencia y preponderancia sobre la gran mayoría de los procesos de fabricación de las diferentes industrias, la soldadura no tiene un rol relevante en programas de enseñanza en entidades oficiales.

Puede que por asociación con su componente práctico, que es el más visible, no se considere la complejidad técnica que implica definir los conceptos previos tales como selección del proceso, del consumible y del procedimiento de aplicación, los cuales son mayormente ajenos a la decisión del soldador y que pueden conllevar por ejemplo un fuerte componente de riesgo sobre la posible generación de daños a bienes y personas como consecuencia de adopciones incorrectas.

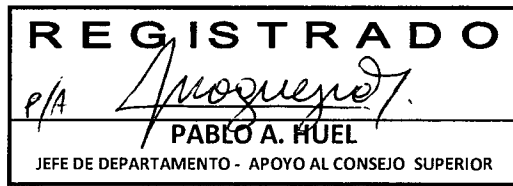
La formación prevé una trayectoria integrada por módulos correlativos, no obstante con contenidos complementarios. Cada uno de ellos retorna a las enseñanzas del anterior para ampliar y profundizar conocimientos. Si bien son correlativos, cada uno de ellos de por sí identifica y define en forma precisa competencias adquiridas aplicables al mercado.

El módulo inicial denominado "Selección y Control de Procesos de Soldadura por Arco Eléctrico" pretende lograr una formación apta para definir, implementar, optimizar y controlar procesos ya sea bajo el concepto de diseño de ingeniería, de implementación y ajuste en fabricación, de supervisión y de inspección y control de la calidad.

A small, handwritten mark or signature in black ink, located at the bottom left of the page.



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 2. JUSTIFICACIÓN

Llama la atención el escaso interés sobre este tema de las empresas radicadas en la región siendo algunas de ellas líderes a nivel país en calderas y recipientes de presión, en estructuras metálicas y en maquinaria agrícola, todas con un fuerte componente de soldadura en sus procesos productivos.

Puede que esto sea resultado del desconocimiento de las amplias posibilidades de optimización que tienen sus procesos de soldadura para reducir costos y aumentar la productividad y también de la escasa oferta de profesionales especialistas en la zona.

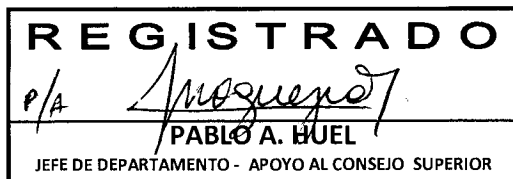
## 3. OBJETIVOS

Al finalizar el curso, el participante estará en condiciones de diseñar, conducir y controlar procesos de soldadura resolviendo problemas, incorporando tecnologías y utilizando nuevos materiales. Asimismo, comprenderá que los procesos necesitan de actualizaciones permanentes y continuadas pertinentes a su especificidad.

- Formar ingenieros en procesos de soldadura por arco eléctrico con un perfil altamente profesional, con profundos conocimientos teóricos prácticos aptos para tareas bajo códigos y reglamentaciones vigentes que le permitan una rápida inserción dentro del mercado laboral en tareas asociadas con soldadura aún con altos requerimientos de calidad y con total autonomía.
- Brindar la posibilidad de una formación integral en soldadura mediante el cursado y aprobación de módulos complementarios consecutivos, cada uno de los cuales suma competencias para acceder a tareas más específicas y complejas.
- Incorporar criterio y responsabilidad sobre su rol social y sus responsabilidades sobre daños a personas, bienes y medio ambiente como consecuencia del mal desempeño.



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



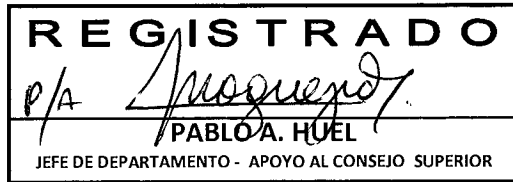
#### 4. CONTENIDOS MÍNIMOS

##### A. Equipamiento y consumibles

- Fundamentos de la soldadura por arco eléctrico: Circuito básico de soldadura. Naturaleza del arco eléctrico.
- Consumibles: Normas AWS. Electroodos, varillas, alambres y fluxes. Gases de protección.
- Fuentes de poder: Clasificación. Transformadores de corriente alterna. Alternadores. Rectificadores. Fuentes Inverter. Fuentes multifunción.
- Equipamiento de soldadura: Cables de conexión. Alimentadores de alambre y torchas. Unidades para soldadura mecanizada.
- Robótica: Componentes básicos. Diseño de juntas y tolerancias para soldaduras robotizadas. Información básica para compra de un robot.
- Seguridad y medio ambiente: Choque eléctrico. Humos y gases. Elementos de protección personal. Protección del medio ambiente.

##### B. Procesos de soldadura

- Proceso con electrodo revestido (SMAW): Principios de operación. Fuentes de poder. Técnicas de aplicación.
- Proceso de arco sumergido (SAW): Principios de operación. Variaciones del proceso. Fundentes. Técnicas de aplicación.
- Proceso bajo protección gaseosa (GTAW): Principios de operación. Electroodos y polaridad. Gases de protección. Técnicas de aplicación.
- Proceso con alambre bajo protección gaseosa (GMAW): Principios de operación. Alambres. Gases de protección. Técnicas de aplicación.
- Proceso con alambre tubular bajo protección gaseosa (FCAW): Principios de operación. Alambres. Gases de protección. Técnicas de aplicación.



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- Proceso arco-aire: Principios de operación. Regulación de corriente y presión de aire.
- Selección del proceso: Análisis de requerimientos de la junta. Conciliación de propiedades metal de soldadura/ metal a soldar. Verificación de cumplimiento con especificaciones y códigos.

#### C. Soldabilidad de aceros al carbono

- Soldabilidad de aceros al carbono y baja aleación: Defectos asociados con los procesos. Causas y soluciones. Fisuración por hidrógeno. Conservación y manipuleo de consumibles de soldadura.
- Pre calentamiento: Reglas de aplicación. Cálculo de temperaturas mínimas. Temperaturas máximas entrepasadas. Soaking time.
- Diseño de uniones soldadas: Juntas de filete. Juntas a tope o de ranura. Combinación tope-filete. Preparación de juntas. Definición de geometría y tolerancias. Preparación y presentación. Saneado de raíz.
- Definición de variables de soldadura: Tensión de arco eléctrico. Corriente de soldadura. Velocidad de avance. Extremos libre de alambre. Cálculo del calor aportado.
- Tensiones y deformaciones: Técnicas de control. Tratamiento térmico de alivio de tensiones (PWHT).

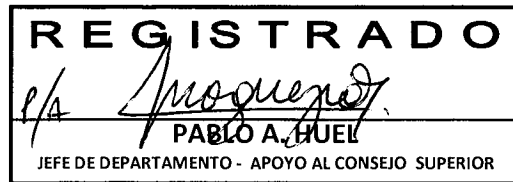
#### D. Soldabilidad de distintos materiales

- Soldadura de aceros de baja aleación: Pérdida de propiedades por ciclo térmico de soldadura. Definición y variables del proceso.
- Soldadura de aceros templados y revenidos: Pérdida de propiedades por ciclo térmico de soldadura. Control del aporte térmico.
- Soldadura de aceros inoxidables: Pérdida de propiedades por ciclo térmico de soldadura. Técnicas de soldadura según estructura metalográfica.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized letter 'R' or similar.



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



- Soldadura de no ferrosos: Aluminio y sus aleaciones. Cobre y sus aleaciones.
- Trabajo bajo códigos y reglamentaciones: Simbología de soldadura. Conceptos generales del código para calderas y recipientes de presión. Conceptos generales del código para soldaduras estructurales. Especificación de Procedimiento de Soldadura (WPS). Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR). Registro de Calificación de Soldador (WPQ). Registro de calificación de Operador de Soldadura (WOPQ). Metodologías y ensayos de calificación.
- Control de procesos de soldadura: Plan de Inspección y Ensayos (PIE). Ensayo de inspección visual. Criterios de aceptación.

#### **E. Costos y productividad**

- Cálculo de costos asociados con el proceso: Factores arco encendido, coeficiente de rendimiento y de deposición. Comparación entre procesos aplicables distintos. Ajuste de variables para aumento de la productividad.

#### **5. DURACIÓN:**

La carga horaria del curso es de SESENTA (60) horas.

#### **6. METODOLOGÍA:**

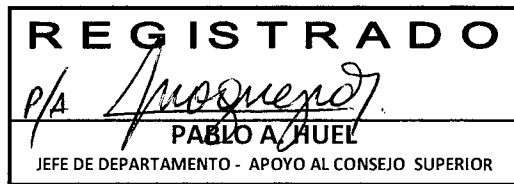
El régimen de cursado previsto es presencial.

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

El 30 % de las clases son prácticas.

#### **7. EVALUACIÓN FINAL:**

Para la aprobación del curso se requerirá cumplir con un 80% de asistencia, aprobar los trabajos prácticos y un examen final individual.



Ministerio de Educación y Deportes  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

ORDENANZA N° 1575

ANEXO II

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO**  
**SELECCIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO**  
**FACULTAD REGIONAL SANTA FE**

***Docente Responsable***

- PIEKLO, Roberto José

Ingeniero Mecánico, UTN - Facultad Regional Buenos Aires

***Docentes***

- PIANGATELLI, Guillermo

Ingeniero Industrial, Universidad Nacional del Sur

- FERNÁNDEZ, Jorge Alfredo

Ingeniero Electromecánico, UTN - Facultad Regional San Francisco

-----