

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

UNIDAD DE POSTGRADO

Av. Juan Pablo II N° 306 – Bellavista - Callao – Perú

Teléfono 4537934



“DIPLOMADO EN INGENIERIA DE LA
SOLDADURA”

(Aprobado con Resolución N° 327-2017-CU del 21 de noviembre de 2017)

CALLAO - PERU

2017

INDICE

	Pág.
I Base Legal	3
II Justificación o Estudio de Factibilidad	3
III Fundamentación del Programa	4
IV Objetivos Académicos	5
V Requisitos de Ingreso	6
VI Perfil Académico	7
VII Plan de Estudios	8
VIII Sumillas de las Asignaturas	11
IX Modelo de Silabo	13
X Modalidad	14
XI Lineamiento Metodológico de Enseñanza-Aprendizaje	15
XII Sistema de Evaluación	16
XIII Coordinador del Diplomado	17
XIV Plana Docente	17
XV Infraestructura y Equipamiento	17
XVI Equipos y Recursos Didácticos	17
XVII Graduación.	17
XVIII Financiamiento del Diplomado	19

I. BASE LEGAL

El marco normativo legal que fundamenta y sustenta el DIPLOMADO EN INGENIERIA DE LA SOLDADURA en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, está integrada por:

- ✓ La Constitución Política del Perú
- ✓ Estatuto de la Universidad Nacional del Callao.
- ✓ Reglamento de Estudios de Posgrado, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 131-2016-CU de fecha 06 de octubre del 2016.
- ✓ Ley Universitaria N° 30220-Artículo 43 inciso y Artículo 45° inciso 5

II. JUSTIFICACION O ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El diplomado en Ingeniería de Soldadura ha sido creada para fortalecer la capacidad de los profesionales especializados en el campo de la soldadura, desarrollo de proyectos vinculados a la investigación aplicada y al desarrollo tecnológico, poniendo especial énfasis en su aplicación industrial.

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

Sin embargo, se da la circunstancia, de que a pesar de este carácter que, podríamos tildar de universal en cuanto a la amplitud de utilización de esta rama de la Ciencia y de la Tecnología, las posibilidades de acceder de forma amplia a sus conocimientos a través de la enseñanza reglada son mínimas.

Siendo esta carencia un problema general, hace algún tiempo en otros países con el apoyo de instituciones reconocidas mundialmente como el IIW, se generaron estudios de diplomado en soldadura, a fin de posibilitar la adquisición de estos conocimientos. Como sabemos cada vez es más frecuente que una de las condiciones impuestas en contratos de gran importancia, exija que los trabajos de soldadura estén dirigidos o supervisados por personas diplomadas y capacitadas, para garantizar la calidad de la producción soldada.

La Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao, presenta este Diplomado que proporcionará a los participantes un conocimiento amplio, profundo y crítico respecto a la aplicación de los procedimientos de soldadura con cumplimiento escrupuloso de las normas. Una herramienta fundamental para la toma de decisiones económicas acertadas y pertinentes para el desarrollo industrial.

III. FUNDAMENTACION DEL PROGRAMA

Considerando que la misión de la universidad es realizar acciones de extensión universitaria y responsabilidad social, la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao presenta el Diplomado en Ingeniería de la Soldadura a través del cual:

- ✓ Se contribuye a la actualización de los profesionales en diseño y construcciones metálicas, lo cual beneficia el desarrollo tecnológico nacional.
- ✓ Se propicia el mejoramiento de la competencia profesional a través de la actualización y elevación de los conocimientos.
- ✓ Se amplía el campo de desempeño en todas las áreas que involucran los procesos de soldadura, desarrollando actividades como: empresarios, gerentes, jefes de producción, directores de proyectos e inspectores en soldaduras.

IV. OBJETIVOS ACADEMICOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Al término del diplomado los participantes conocerán los fundamentos teóricos y aplicarán los procedimientos de la soldadura mediante el cálculo y diseño de las uniones soldadas, en base a la aplicación de los requisitos de las diferentes normativas en materia de soldadura, así como también calificar el procedimiento de soldadura y soldadores.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- ✓ Conoce los principios básicos y los diferentes tipos de procedimientos de la soldadura.

- ✓ Conoce y entiende los diferentes procedimientos de tratamientos de los metales y aleaciones presentes en el proceso de la soldadura.
- ✓ Conocer y evaluar el diseño de las uniones y el proceso de soldadura óptimo a aplicar en función del proceso productivo.
- ✓ Identificar los ensayos, pruebas y controles requeridos por los códigos y normas en las uniones soldadas.
- ✓ Elabora y califica los procedimientos de soldadura.
- ✓ Elabora proyectos de fabricación metálicas mediante el proceso de la soldadura.

V. REQUISITOS DE INGRESO

5.1 Requisitos de Admisión (Art. 27º Reglamento de Estudios de Posgrado)

Los postulantes para seguir estudios de Diplomado deben presentar una solicitud dirigida al Presidente del Jurado de Admisión de la Unidad de Posgrado, según el formato de Anexo I del Reglamento de Estudios de Posgrado.

Debe adjuntar los siguientes documentos:

- a) Copia de Grado Académico de Bachiller o Título Profesional autenticado por el Secretario General de la Universidad de procedencia y para los obtenidos en el extranjero revalidadas por organismos oficiales.

- b) Hoja de Vida descriptiva, no documentada, que tiene la siguiente información:
 - Datos Personales
 - Estudios realizados
 - Idiomas
 - Experiencia Laboral Profesional o Académica
 - Experiencia en el área de soldadura
 - Publicaciones efectuadas
 - Participación en eventos académicos
 - Premios o distinciones recibidas
 - Miembro de Colegios Profesionales o Asociaciones Científicas o culturales

Todas las páginas son firmadas por el postulante y tienen el carácter de Declaración Jurada.

La Convocatoria y el Proceso de Admisión se realizarán de acuerdo a lo normado en el Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao.

VI. PERFIL ACADÉMICO

El egresado del Diplomado en Ingeniería de la Soldadura, es un profesional integral formado con conocimientos científicos y tecnológicos, principios éticos y humanísticos universales de respeto a la persona humana y de responsabilidad social.

La formación que recibe le permite desarrollar las siguientes competencias:

- a. Toma de conciencia sobre la importancia de las Normas Internacionales de procedimientos de soldadura.
- b. Valora la necesidad de Implementar las Normas Internacionales en la actividad industrial específicamente en las construcciones metálicas.
- c. Aprecia la implicancia que tiene el correcto uso de los procedimientos de soldadura según las normas en los resultados de las fabricaciones de gran calidad.
- d. Tiene mejores elementos de juicio para el análisis económico referido a los costos de fabricación.
- e. Amplía su visión de desarrollo de proyectos de investigación interdisciplinaria.
- f. Toma conciencia de la necesidad de actualizarse permanentemente en el ámbito profesional.

VII. PLAN DE ESTUDIOS

MÓDULO I (04 créditos)

PROCESOS DE SOLDADURA Y EQUIPOS

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Introducción. Aspectos generales y procesos afines. El arco eléctrico. Fuentes de alimentación para soldadura por arco, por arco protegido con gas. TIG.

MIG/MAG. Procesos de corte, punzonado y preparación de bordes. Procesos de unión para cerámicos.

MÓDULO II (04 créditos)

MATERIALES Y SU COMPORTAMIENTO DURANTE EL PROCESO DE SOLDADURA

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Estructura y propiedades de los metales. Aleaciones y diagramas de fase. Fabricación y clasificación de los aceros. Comportamiento de los aceros estructurales en el soldeo por fusión. Tratamiento térmico de los metales base y las uniones soldadas. Cobre y aleaciones de cobre. Níquel y aleaciones de níquel. Aluminio y aleaciones de aluminio. Titanio y otros metales y aleaciones.

MÓDULO III (04 créditos)

CÁLCULO Y DISEÑO DE UNIONES SOLDADAS

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Fundamentos de análisis estructural. Fundamentos de la resistencia de materiales. Diseño de uniones. Diseño de estructuras soldadas sometidas fundamentalmente a cargas estáticas. Diseño de estructuras soldadas de aluminio y sus aleaciones.

MÓDULO IV (04 créditos)

APLICACIONES DE LA SOLDADURA EN LOS PROCESOS DE FABRICACION Y MANTENIMIENTO

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Introducción al aseguramiento de la calidad en las construcciones soldadas. Seguridad e higiene. Medida, control y registros en las operaciones de soldadura. Imperfecciones y criterios de aceptación. Ensayos no destructivos. Factores económicos y productividad. Uniones soldadas de armaduras de acero.

MÓDULO V (04 créditos)

COSTOS DE SOLDADURA.

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Costos de electricidad y gastos generales. Salarios. Beneficios. Renta y depreciación de la planta, facilidades. Los costos por gastos generales.

MÓDULO VI (04 créditos)

SEMINARIO SOBRE COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE UNIONES SOLDADAS

Modulo dedicado a la elaboración de un proyecto de fabricaciones metálicas.

RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS

CODIGO	MODULO	HORAS	SEMANAS	TOTAL HORAS
TS101	I	16	4	64
TS201	II	16	4	64
TS301	III	16	4	64
TS401	IV	16	4	64
TS501	V	16	4	64
TS601	VI	16	4	64
TOTAL			24	384

(*) Hora pedagógica 50 minutos.

⇒ **CRÉDITOS Y HORAS**

El Diplomado en Soldadura tiene 24 créditos que equivalen a una duración de 384 horas, distribuidas en la siguiente forma:

- 192 horas de clases lectivas o presenciales.
- 192 horas de clases virtuales (prácticas)
- Las clases presenciales impartirán semanalmente, los días sábados de 08 a 13 horas y de 14 a 19 horas.
- Las Clases Virtuales están programadas para los días domingos en el horario de 8 a 16 horas.

⇒ **Horario:**

Formato concentrado, clases fines de semana:

- Sábados de 08: a 13: horas
- Sábado de 14:00 a 19:00 horas

VIII. SUMILLAS DE LAS ASIGNATURAS

- **MODULO I**

PROCESOS DE SOLDADURA Y EQUIPOS

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Introducción. Aspectos generales. Exigís y procesos afines. Conceptos básicos de electricidad y electrotecnia. El arco eléctrico. Fuentes de alimentación para soldadura por arco, por arco protegido con gas. TIG. MIG/MAG. Por arco con alambre tubular. Por arco con electrodo revestido. Por arco sumergido. Por resistencia. Otros procesos: Láser, Haz de electrones y Arco-plasma. Procesos de corte, punzonado y preparación de bordes. Procesos de unión para plásticos. Procesos de unión para cerámicos. Ejercicios prácticos.

- **MODULO II**

MATERIALES Y SU COMPORTAMIENTO DURANTE EL PROCESO DE SOLDADURA

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Estructura y propiedades de los metales. Aleaciones y diagramas de fase. Aleaciones hierro-carbono. Fabricación y clasificación de los aceros. Comportamiento de los aceros estructurales en el soldeo por fusión. Fenómenos de agrietamiento en uniones soldadas. Superficies de fractura. Tipos de fracturas. Tratamiento térmico de los metales base y las uniones soldadas. Aceros estructurales (no aleados). Aceros de alta resistencia. Aplicación de los aceros estructurales y los aceros de alta resistencia. Termofluencia. Aceros resistentes a la termofluencia. Aceros para aplicaciones criogénicas. Introducción a los fenómenos de corrosión. Aceros inoxidables y resistentes al calor. Introducción a los fenómenos de desgaste y a los revestimientos protectores. Fundiciones de hierro y aceros fundidos. Cobre y aleaciones de cobre. Níquel y aleaciones de níquel. Aluminio y aleaciones de aluminio. Titanio y otros metales y aleaciones. Unión de materiales disimilares. Ensayos destructivos de materiales y uniones soldadas.

- **MODULO III**

- **CÁLCULO Y DISEÑO DE UNIONES SOLDADAS**

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Fundamentos de análisis estructural. Fundamentos de la resistencia de materiales. Diseño de uniones. Bases de cálculo para las uniones soldadas. Comportamiento de las estructuras soldadas bajo distintos tipos de cargas. Diseño de estructuras soldadas sometidas fundamentalmente a cargas estáticas. Comportamiento de las estructuras soldadas sometidas a cargas dinámicas. Diseño de las estructuras soldadas sometidas a cargas dinámicas. Diseño de soldadura de equipos a presión. Diseño de estructuras soldadas de aluminio y sus aleaciones. Introducción a la mecánica de la fractura.

- **MODULO IV**

- **APLICACIONES DE LA SOLDADURA EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Introducción al aseguramiento de la calidad en las construcciones soldadas. Control de calidad durante la fabricación. Ejercicios prácticos de Cualificación de procedimientos, soldadores y operadores de soldadura. Tensiones residuales y deformaciones de soldadura. Instalaciones y equipos auxiliares. Seguridad e higiene. Medida, control y registros en las operaciones de soldadura. Imperfecciones y criterios de aceptación. Ensayos no destructivos. Factores económicos y productividad. Reparación por soldadura. Uniones soldadas de armaduras de acero. Casos Prácticos

- **MODULO V**

- **COSTOS DE SOLDADURA.**

Módulo de naturaleza teórico-práctico, desarrolla los siguientes contenidos: Todos los sistemas de costos incluyen los mismos elementos básicos de mano de obra, materiales y gastos generales.

Costos de electricidad y gastos generales. Salarios de los ejecutivos de la planta, supervisores, inspectores, personal de mantenimiento, conserjes y otros que no pueden ser directamente cargados al trabajo individual o a las construcciones soldadas. Margen de beneficios para los empleados, tales como seguros de vida y servicio médico, seguridad social y fondo de

contribuciones para pensiones de jubilación. Renta y depreciación de la planta, facilidades. Costos de depreciación o de arrendamiento de los equipos de la planta incluyendo máquinas de soldar, equipo de manipulación, grúas aéreas y todo otro equipo que no esté cargado directamente al trabajo o a una construcción soldada específica. Los costos por gastos generales deben ser asignados sobre la cantidad de metal de aporte que es depositado, la velocidad de soldadura o sobre cada construcción soldada.

• • **MODULO VI**

SEMINARIO SOBRE COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE UNIONES SOLDADAS

Elaboración de un proyecto de fabricaciones metálicas.

IX. MODELO DE SILABO PARA LAS ASIGNATURAS

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA UNIDAD DE POSGRADO

SÍLABO

- 1. INFORMACIÓN GENERAL**
 - 1.1. Asignatura :
 - 1.2. Modulo :
 - 1.3. Código del Curso :
 - 1.4. Requisito :
 - 1.5. Créditos :
 - 1.6. Horas Semanales :
 - 1.7. Horas de Teoría :
 - 1.8. Horas de Práctica :
 - 1.9. Duración :
 - 1.10 Profesores :
- 2. SUMILLA**
- 3. COMPETENCIA GENERAL**
- 4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**
- 5. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**
- 6. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**
- 7. MEDIOS Y MATERIALES**
- 8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**
- 9. FUENTES DE INFORMACIÓN**

X. MODALIDAD

Presencial, los participantes asistirán de acuerdo a un horario establecido en el Silabo.

Podrán complementarlo con la modalidad virtual en actividades de asesorías, consultas o facilidades de información.

XI.LINEAMIENTO METODOLOGICOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El Diplomado estará centrado en todas las áreas temáticas de la soldadura.

El proceso de metodología está definido como:

- Clases lectivas o presenciales, por la rigurosidad de los temas a tratar e implicancias en los procesos de fabricaciones en los proyectos industriales. Los tópicos tendrán una interactividad profesor-estudiante para impulsar el desarrollo de cada uno de los contenidos sobre la estructura de los módulos programados, hasta llegar a comprender la correcta aplicabilidad de los procedimientos normalizados.
- Casos prácticos sectores industriales, con la finalidad de que los participantes puedan conocer y comprender el marco global de la convergencia de las normas, y el tratamiento específico para los diferentes tipos de soldado.
- Al término del diplomado, se ha contemplado un módulo de conclusiones y reflexiones. Participarán en este, los profesores y participantes que al tener una relación muy estrecha con la tecnología de la soldadura resultan ser los actores fiscalizadores en la fabricación y montaje de los proyectos y el cumplimiento de las normas en el Perú, en el ámbito industrial.

Al concluir el Diplomado en Soldadura, los participantes estarán preparados para:

- Desempeñarse como gestor del desarrollo tecnológico en los procesos de soldadura en la industria y participar en proyectos que lo involucren.
- Realizar consultoría especializada en el tema, relacionada con materiales, procesos, técnicas de inspección, tipos de unión, etc.

- Implementar programas para el mejoramiento continuo del proceso de soldadura, sujeto a la normatividad técnica vigente a nivel nacional e internacional.
- Desarrollar proyectos de investigación aplicada en los que se requieran condiciones especiales no convencionales, por proceso, materiales y tipos de unión.
- Desarrollar técnicas y tecnologías de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en uniones soldadas.

XII. SISTEMA DE EVALUACION

Se tomará en cuenta lo siguiente:

- a.- La participación en clase
- b.- Los informes de lecturas
- c.- El análisis de casos
- d.- El desarrollo de estudios monográficos
- e.- Los proyectos de investigación

La nota mínima de aprobación es Trece (13).

Es requisito tener 80% de asistencia en cada módulo para poder ser evaluado.

XIII. COORDINADOR DEL DIPLOMADO

El coordinador del diplomado será un docente de la especialidad.

XIV. PLANA DOCENTE

La plana docente estará integrada por profesionales de destacada trayectoria, con grado de maestro o doctor y especialistas en las áreas específicas del diplomado,

XV. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La organización y desarrollo del Diplomado en Ingeniería de la Soldadura estará a cargo de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao. Las sesiones teóricas se desarrollarán en aulas con capacidad suficiente y equipada con sistemas multimedia, complementados con métodos audio visual.

XVI. EQUIPOS Y RECURSOS DIDACTICOS

Para apoyar y facilitar la metodología del Diplomado, al inicio de cada módulo, se entregará a cada uno de los participantes material del temario a desarrollar e información básica bibliográfica de propiedad intelectual de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad del Callao.

XVII. GRADUACION

Existirá un registro de diplomas en Ingeniería de la Soldadura expedidos en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, así también se deberá contar con un Registro Central de las Diplomas.

La Universidad Nacional del Callao, a través de la Escuela de Posgrado y la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, certificará a quienes concluyan los estudios del Diplomado en Soldadura, luego que hayan aprobado los estudios correspondientes a los módulos del programa.

Los requisitos para la obtención del Diploma son:

- ⇒ Aprobar cada módulo del Diplomado con nota mínima trece (13).
- ⇒ Asistencia mínima de 80% en cada módulo programado

Al reverso del diploma se indicará los módulos estudiados, el número de horas y el número de créditos de cada módulo y del programa total.

XVIII. FINANCIAMIENTO DEL DIPLOMADO

1.-INGRESOS PROYECTADOS DEL DIPLOMADO

NUMERO DE PARTICIPANTES : 30

INGRESOS	CANTIDAD	COSTO /U (S/)	TOTAL (S/)
CARPETA	30	25	750
INSCRIPCION	30	120	3,600.00
MATRICULA	30	400	12,000.00
MENSUALIDAD(6)MESES	30	400(MES)	72,000.00
TOTAL (S/)			88,350.00

2.- EGRESOS PROYECTADOS DEL DIPLOMADO

PERSONAL	UNIDAD	COSTO/U (S/)	SUB TOTAL(S/)
DOCENTES	6	5,120.00	30,720.00
SUPERVISOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL	1	5,600.00	5,600.00
SUPERVISOR DE LA FIME	1	5,600.00	5,600.00
SUPERVISOR DE LA UP/FIME	1	5,800.00	5,800.00
COORDINADOR	1	5,800.00	5,800.00
SECRETARIA	1	3,600.00	3,600.00
TOTAL			57,120.00
UTILES DE OFICINA	UNIDAD	COSTO/U (S/)	SUB TOTAL(S/)
MATERIAL Y UTILES DE OFICINA	1	800.00	800.00
MATERIAL Y UTILES DE IMPRESION	1	700.00	700.00
TOTAL			1,500.00
TOTAL EGRESOS			58,620.00

3.- RESUMEN

TOTAL (S/)	
INGRESOS	88,350.00
EGRESOS	58,620.00
15% ADMINISTRACION CENTRAL	13,252.5
SUPERAVIT	16,477.50

Los estudios del Diplomado en Soldadura serán autofinanciado.