Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2023)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Mecánica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología de la Soldadura	TEC. UNIV. EN MANTEN. IND.	001/05	2023	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
STEFANINI, VALENTIN ANTONIO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
NAZARIO, VICTOR DANIEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
2 Hs	1 Hs	1 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2023	24/06/2023	15	90

IV - Fundamentación

El programa de la asignatura Tecnología de la Soldadura está desarrollado de manera que el técnico en mantenimiento industria aprenda, identifique, desarrolle y ejecute uniones de piezas desde las más sencillas y hasta las más complejas, conociendo y utilizando técnicas de soldadura.
El estudiante aprenderá distintas técnicas de soldadura empleadas en la industria en general, presentando en cada caso distintas técnicas de soldadura de las más simples a las más avanzadas o
de actualidad, normas, forma de selección de consumibles, simbología estándar etc.
Se trata de exponer en forma equilibrada el fundamento teórico, con lo práctico, lo que ocurre en el taller, de manera que el estudiante tenga una clara visión del amplio campo de los materiales soldables y su forma más conveniente de unión, conocimiento amplio de los diversos equipos de
soldadura.
El estudiante, conocerá las distintas pruebas de calidad, mediante ensayos de la costura soldada,
destructivos y no destructivos., localización de fallas mediante exámenes radiográficos. En todos los casos se hace uso de catálogos tablas y recomendaciones de los fabricantes dado su enorme experiencia del proceso.
El estudiante habrá comprendido como utilizar las distintas maquinas herramientas de soldadura.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El estudiante aprenderá distintas técnicas de soldadura empleadas en la industria en general, presentando en cada caso distintas técnicas de soldadura de las más simples a las más avanzadas o

de actualidad, normas, forma de selección de consumibles, simbología estándar etc.
Se trata de exponer en forma equilibrada el fundamento teórico, con lo práctico, lo que ocurre en el taller, de manera que el estudiante tenga una clara visión del amplio campo de los materiales soldables y su forma más conveniente de unión, conocimiento amplio de los diversos equipos de soldadura. El estudiante, conocerá las distintas pruebas de calidad, mediante ensayos de la costura soldada, destructivos y no destructivos., localización de fallas mediante exámenes radiográficos. En todos los casos se hace uso de catálogos tablas y recomendaciones de los fabricantes dado su enorme experiencia del proceso. El estudiante habrá comprendido como utilizar las distintas maquinas herramientas de soldadura, de manera correcta y con los implementos de seguridad correspondientes ya que habrá comprendido el funcionamiento de las mismas. Esto le permitirá difundir, la utilización segura de estas máquinas herramientas.

VI - Contenidos

UNIDAD No.1.-Metales soldables. Generalidades. Metales puros y aleaciones. Hierro. Metales no férreos. Color. Peso específico. Maleabilidad y resistencia. Calor específico. Comportamiento con el calor. Punto de fusión. Punto de ebullición. Punto de solidificación. Dilatación y contracción. Conductividad calórica.
Deformación en caliente. Corrosión .Clasificación y propiedades del acero y del hierro. Principios fundamentales sobre el acero. Influencia de los constituyentes. Aceros especiales. Aceros aleados para construcciones. Aceros resistentes al calor, a los ácidos y a la oxidación. Aceros para calderas. Aceros para herramientas de corte. Fundición maleable. Hierro colado. Fundición dura.
Nociones sobre la metalografía del hierro. Constitución de los cristales. Curva de solidificación.
Diagrama de solidificación del hierro (Carburo de hierro). Temple del acero. Recocido. Recristalización del acero.
UNIDAD No2.- Nociones de soldadura. Generalidades. Ventajas sobre otros métodos de unión. Definición de: Metal base. Metal de aporte. Clasificación de la soldadura según el estado físico de las partes a unir. Soldadura a presión en estado pastoso. Soldadura a presión por fuego. Generalidades. Preparación de las piezas a unir. Calentamiento. Desoxidantes.
Soldadura eléctrica a resistencia. Principio de funcionamiento. Metales soldables. Potencia absorbida. Ventajas. Soldadura por puntos. Principios de funcionamiento. Metales soldables. Soldadura continúa a rodillos. Principio de funcionamiento. Metales soldables. Soldadura del aluminio y sus aleaciones.
Soldadura eléctrica de chispas. Principio de funcionamiento. Precalentamiento de las piezas. Acercamiento y compresión de las piezas.
UNIDAD No 3.- Soldadura oxiacetilénica. Generalidades. Producción del acetileno. Gasógenos de caída de agua. Gasógenos de caída de carburo. Depuración del acetileno. Válvulas de seguridad. Acetileno en bombonas. Oxigeno. Reductor de presión. Soplete oxiacetilénico. Tipos de sopletes. Tipos de llama. Preparación de los bordes para soldar. Forma de los bordes de acuerdo al espesor de la pieza a soldar.
Métodos de soldadura con soplete. Soldadura del acero. Fundición. Cobre y sus aleaciones. Aluminio. Desoxidantes.
Corte de los metales con llama oxiacetilénica.
Soldadura oxhídrica. Componentes principales del equipo. Funcionamiento del equipo oxidrico. Principales aplicaciones.
UNIDAD No 4.- Soldadura eléctrica por arco. Método Zerner, Bernardos, Slavianof. Estudio de las regiones del arco. Zona catódica, Zona anódica, columna del arco. Reparto de la energía del arco. (Cátodo, ánodo, gas.).Relación tensión intensidad. Característica de las fuentes de corriente. Regulación de la corriente. Clasificación de los equipos de soldadura.
UNIDAD No 5- Electrodos desnudos. Electrodos revestidos. Función metalúrgica, función eléctrica, función físico mecánica del revestimiento del electrodo. Norma. A.W.S.5-1. Revestimiento del electrodo Celulósico, Rutílico, Básico, Con polvo de hierro.
Elección del electrodo. Diámetro del electrodo. Alimentación del electrodo. Longitud del arco eléctrico. Tensión normalizada según normas; Francesas, Italianas, Argentinas.
Preparación de los bordes a soldar. Posiciones de soldadura.(norma IRAM IAS-U5OO.).
Examen de la soldadura, o zonas características de la unión soldada. Tensiones originadas por la soldadura.
UNIDAD No 6.- Clasificación de los equipos de soldadura. Tipos estáticos. Tipos rotativos. Reóstatos de regulación de corriente de soldadura. Curva y punto de funcionamiento del equipo.
Reactancia de regulación de corriente de soldadura. Curva y punto de funcionamiento del equipo.
Transformadores auto reguladores. Transformadores a tomas múltiples. Transformadores a bobina móvil. Transformadores a shunt magnético. Transformador regulable por saturación.
Rectificadores de corriente de soldadura. Generadoresanti- coupond. GeneradorRosemberg. Convertidor de frecuencia.
UNIDAD No 7.- Método de soldadura T.I.G. (Nertal- Tungsten - Inert Gas Welding.) Metales soldables. Polaridad del electrodo. Estabilidad del arco.
Método de soldadura por arco sumergido. Función del fúndente. Potencia a desarrollar en el arco. Velocidad de

alimentación del alambre. Velocidad de fusión. Condición de equilibrio.
UNIDAD No 8.- Método de soldadura con atmósfera gaseosa. (Metal Inert gas) M.I.G. Metales Soldables. Regulación del arco. Velocidad de alimentación y fusión del electrodo.
Método de soldadura M.A.G. (metal active gas). Gas usado en la atmósfera protectora. Alambre compuesto. Ventajas.
UNIDAD No 9.- Preparación de las piezas para el trabajo de soldadura. Clases de juntas. Tope. Solapadas. Canto. Angulo Te. En cruz. Símbolos de la unión soldada, (Din 1910 - 1912.)
Soldadura de planchas de acero. Horizontales. En varias capas. Costuras en V, en X. Soldadura vertical. Costura acanalada (cordón plano, cóncavo, convexo.) Soldadura en planchas gruesas y finas.
Defectos de la soldadura. Tratamiento posterior y mejora de la soldadura del acero.
UNIDAD No 10.- Calidad de la costura soldada y su examen. Ensayos sin destrucción de la costura soldada. Acústico. Dureza. Prueba magnética. Prueba con rayos Roentgen. Con rayos Gamma. Ensayos con destrucción de la costura soldada. Resistencia a la tracción. Resistencia a la flexión. Ensayo al choque. Ensayo de dureza.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO Nº 1.- Gasógeno, norma de seguridad, norma y conocimiento de la producción de acetileno. Norma de encendido y apagado del equipo oxiacetilénico. Reconocimiento de las distintas llamas producidas. Procedimiento y realización de soldaduras oxiacetilénicas. Procedimiento y realización de corte de metales. Equipo a utilizar: Equipo oxiacetilénico. Método de enseñanza: Aprendizaje colaborativo, donde se formara un grupo con las consignas del equipo a utilizar en cada caso, así como también de las piezas a unir en esa práctica, dejando que el grupo desarrolle el práctico, bajo la supervisión de los profesores asignados.
PRACTICO No 2.- Selección del electrodo adecuado para efectuar una unión soldada por arco, regulación de la intensidad de corriente en relación a ese diámetro. Equipo a utilizar: Equipo soldadora eléctrica por arco.
PRACTICO No 3.- soldadura de arco en plancha de acero. Preparación de los bordes para soldar, costuras soldadas a tope en V, en X, solapadas, canto, ángulo, te, en cruz. Equipo a utilizar: Equipo soldadora eléctrica por arco.
PRACTICO Nº 4.- Conocimiento, Procedimiento y Realización de soldaduras con el equipo M.I.G. Equipo a utilizar: Equipo soldadora eléctrica por arco MIG / MAG.
PRACTICO Nº 5.- Conocimiento, Procedimiento y Realización de soldaduras con el equipo T.I.G. Equipo a utilizar: Equipo soldadora eléctrica por arco TIG.
PRACTICO Nº 6.- Conocimiento, Procedimiento y Realización de corte por plasma con el equipo de plasma. Equipo a utilizar: Equipo corte por plasma.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO: Método de enseñanza: Aprendizaje colaborativo, donde se formara un grupo con las consignas del equipo a utilizar en cada caso, así como también de las piezas a unir en esa práctica, dejando que el grupo desarrolle el práctico, bajo la supervisión de los profesores asignados. Si bien este método de enseñanza es el que más se utiliza en la catedra, no es el único ya que el objetivo es el aprendizaje basado en el estudiante. Los trabajos prácticos se realizaran al finalizar cada unidad temática, la actividad es grupal. La evaluación de los trabajos prácticos será de forma continua durante el desarrollo de los mismos culminando con la presentación de una carpeta individual con todos los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado con una breve introducción teórica de cada tema, consignando las NORMAS DE SEGURIDAD, PARA TODOS LOS TRABAJOS PRACTICOS. 1.- EN SEGURIDAD DEL LABORATORIO. Seguridad contra incendio. (Extintores Tipo C.), etc. 2.- EN OPERACIÓN DE PREPARACION DE LAS PIEZAS. Protección facial. Lentes acrílicos transparentes, etc. 3.-EN OPERACIONES DE SOLDADURA. Uso de máscara de soldar (Protección con filtros inactínicos de acuerdo al proceso de soldadura. Guantes de Cuero. Polainas de cuero para protección de los pies. Coleto o delantal de cuero. Ventilación del ambiente, en el lugar de soldadura, etc.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO Para que el alumno pueda regularizar la asignatura como regular deberá: 1) Tener asistencia del 80% a las clases teórico prácticas. 2) Aprobar dos exámenes parciales, con dos recuperaciones por cada parcial, con un mínimo de cuatro (4) puntos. De no aprobar los recuperatorios, puede rendir un examen global, con un mínimo de siete (7) puntos. 3) El alumno deberá tener una carpeta con todos los trabajos prácticos realizados, en el desarrollo de la asignatura, siendo indispensable su presentación para rendir examen final, la misma deberá estar completa, prolijamente realizada, en forma individual, y con la aprobación del 100% de los mismos.
C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL Para presentarse a rendir el examen final de la Asignatura en las fechas que fija el calendario académico, el alumno deberá cumplir con los requisitos de ALUMNO REGULAR antes

mencionados. Dentro del período de regularidad el examen final tendrá la siguiente modalidad: Examen oral individual con extracción de dos (2) bolillas , cuatro unidades temáticas a saber: BOLILLA No 1.- UNIDAD No 1 - 6. BOLILLA No 2.- UNIDAD No 2 - 7. BOLILLA No 3.- UNIDAD No 3 - 8. BOLILLA No 4.- UNIDAD No 4 - 9. BOLILLA No 5.- UNIDAD No 5. - 10. Donde el alumno tiene libre elección de un tema de exposición, para luego el tribunal lo evalúa en función de la totalidad de las unidades temáticas extraídas D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES “El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres”.

IX - Bibliografía Básica

[1] Apuntes de la cátedra.
[2] TRATADO GENERAL DE SOLDADURA. (P. Schimpke – H. A. Horn).Edición 1982. Biblioteca.
[3] TRATADO DE SOLDADURA. (D. Lucchsi.). Repositorio de la cátedra.
[4] MANUAL DE SOLDADURA.(Koellhoffer. Editorial Limusa). Edicion 1990. Biblioteca

X - Bibliografia Complementaria

[1] Catálogos e información técnica :
[2] CATALOGO GENERAL DE CONSUMIBLES PARA SOLDADURA. Repositorio de la cátedra.
[3] Conarco- Alambres y soldadura S.A.). Repositorio de la cátedra.
[4] CATALOGO ARCO Y LLAMA. (La Oxigena.). Repositorio de la cátedra.
[5] BOLETINES TÉCNICOS. (Conarco S.A.). Repositorio de la cátedra.

XI - Resumen de Objetivos

El estudiante aprende a conocer y operar distintas maquinas herramientas de soldadura, de manera segura, al entender su funcionamiento y las precauciones a tener para su seguridad y del entorno.

XII - Resumen del Programa

UNIDAD No.1.-Metales soldables.
UNIDAD No2.- Nociones de soldadura.
UNIDAD No 3.- Soldadura oxiacetilénica.
UNIDAD No 4.- Soldadura eléctrica por arco.
UNIDAD No 5- Electrodos.
UNIDAD No 6.- Clasificación de los equipos de soldadura.
UNIDAD No 7.- Método de soldadura T.I.G.
UNIDAD No 8.- Método de soldadura con atmósfera gaseosa.
UNIDAD No 9.- Preparación de las piezas para el trabajo de soldadura.
UNIDAD No 10.- Calidad de la costura soldada y su examen.

XIII - Imprevistos

Debido al imprevisto del COVID 19, la cátedra se ajusta al protocolo sanitario establecido.

XIV - Otros

Sin novedad.