



| Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje: |                      |  |                        | PROCESOS DE SOLDADURA EN SISTEMAS MECATRÓNICOS |      |                                |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
|---|----------------------|--|------------------------|--|------|--------------------------------|--|---------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| Clave:  | 3FP-FM762            |  |                        | Créditos:                                      | 3.37 |                                |  | Programa Académico: |     |   |   |   |   |   |   |   |    | TÉCNICO EN MECATRÓNICA |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Rambras de Conocimiento                           |                      |  |                        |  |      |                                | Unidades Académicas donde se Imparte:  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas          | X                    | Ciencias Sociales Administrativas            |                        | Ciencias Médico Biológicas                     |      |                                | TODAS LAS U.A.   | 1                   | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11                     | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | CET1 |
| Área de Formación Curricular                      |                      |  |                        |  |      |                                | Tiempos Asignados:   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Institucional                                     |                      | Científica, Humanística y Tecnológica Básica |                        | Profesional                                    | X    |                                | Global: <u>54</u> Hrs/18 semanas/Semestre<br>Aula: <u>1</u> Hrs/Semana      Total: <u>18</u> Hrs/Semestre<br>Taller: <u>2</u> Hrs/Semana      Total: <u>36</u> Hrs/Semestre<br>Laboratorio: _____ Hrs/Semana      Total: _____ Hrs/Semestre<br>Otros ambientes de aprendizaje: _____ Hrs/Semana      Total: _____ Hrs/Semestre |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Tipo de Espacio                                   |                      |  |                        |  |      |                                | Organización   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Aula  | X                    | Taller                                       | X                      | Laboratorio                                    |      | Otros ambientes de Aprendizaje | Por Unidad de Aprendizaje: <u>X</u> Por Área: _____      Por Módulo: _____   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Modalidad   |                      |  |                        |  |      |                                | Firma y Sello de Autorización:   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Escolarizada                                      | X                    | No Escolarizada                              |                        | Mixta  |      |                                |   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Vigencia:   | 9 DE AGOSTO DEL 2021 |  |                        |  |      |                                |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Proceso de Diseño y Autorización:                 |                      |  |                        |  |      |                                | Día  | Mes                 | Año |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Elaborado por:                                    | REP. ACAD NMS, IPN   |  | Fecha de Elaboración:  | 20   | 11   | 2020                           |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Revisado por:                                     | DEMS                 |  | Fecha de Revisión:     | 12   | 02   | 2021                           |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Aprobado por:                                     | CTCE                 |  | Fecha de Aprobación:   | 19 /25   | 02   | 2021                           |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
| Autorizado por:                                   | CPA                  |  | Fecha de Autorización: | 31   | 03   | 2021                           |  |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |
|   |                      |  |                        |  |      |                                | <b>M. EN C. ROSALBA GARCÍA CARRILLO</b><br>Directora de Educación Media Superior   |                     |     |   |   |   |   |   |   |   |    |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |      |



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

**FUNDAMENTACIÓN**

La unidad de aprendizaje de Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos pertenece al área de formación profesional del área físico- matemáticas del Bachillerato Tecnológico del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional. Se ubica en el tercer nivel del plan de estudios y se imparte de manera optativa, en la modalidad escolarizada.

Esta unidad de aprendizaje contribuye a entender los procesos de unión en materiales metálicos, como una dimensión tecnológica, social, culturalmente compartida y responsable. Introduce al campo conceptual y procedimental, que permite al estudiante contar con una visión en la modificación, mantenimiento, ensamble de equipos y prototipos; relacionándolo con los métodos de unión por soldadura en donde el estudiante tenga conciencia de su responsabilidad social, ciudad, integridad, autorregulación y toma de decisiones razonada.

El propósito fundamental de esta unidad de aprendizaje es proporcionar los conocimientos fundamentales y habilidades necesarias para la soldadura SMAW, MIG, TIG, oxiacetileno y soldeo con sistemas robóticos, en mantenimiento, procesos productivos o en la construcción de estructuras, la creación de proyectos mecatrónicos, de manera creativa e innovadora; todo ello, bajo la normatividad establecida y siguiendo las medidas de higiene y seguridad necesarias. Estos saberes y habilidades permiten que los egresados pueden continuar sus estudios en la rama de ingeniería a nivel superior o insertarse en el campo laboral de diferentes sectores.

Esta unidad de aprendizaje está enfocada al desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales vinculadas con el área profesional, para la cual, las experiencias de aprendizaje se diseñan considerando el contexto real y las problemáticas del entorno regional, nacional e internacional. En estas experiencias se incluyen aquellas que requieren de herramientas específicas relacionadas con los procesos de soldadura, que permiten el aprendizaje, integración y transformación del conocimiento y habilidades para la solución efectiva de problemas, manteniendo una actitud colaborativa, responsable de su adaptación al medio, organización, trabajo en equipo y liderazgo.

La metodología de trabajo para esta unidad de aprendizaje es a través del aprendizaje basado en prototipos, en donde se genere la coordinación de los contenidos del currículum de varias disciplinas, atendiendo a la solución de problemas reales del entorno del estudiante y ámbito laboral.

El docente como mediador, diseñará experiencias y ambientes de aprendizaje diversos, acordes a las necesidades del entorno, con materiales y recursos didácticos significativos, que permitan la confianza, el respeto hacia las opiniones de los demás, la participación reflexiva y motivación de los estudiantes, para el desarrollo de habilidades y saberes, que serán evaluados en corresponsabilidad con el alumno, proporcionando acompañamiento y realimentación oportuna mediante la comunicación efectiva, además, promoverá la inclusión y el trabajo en equipo mediante el desarrollo de proyectos integrales. Además, su papel de mediador le exige la actualización constante en su disciplina para la generación de ideas y proyectos innovadores, con el uso de herramientas tecnológicas para la comunicación y los procesos establecidos en la unidad de aprendizaje.

El alumno como actor principal, está comprometido con su propio aprendizaje, a través de la realización de actividades colaborativas y de aprendizaje autónomo, en ambientes diversos que le permiten el uso de herramientas tecnológicas para la búsqueda, análisis, procesamiento y difusión de la información; el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la relación con los demás, el respeto a las opiniones y la capacidad de adaptación en entornos cambiantes.

La evaluación se aplicará a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en tres momentos, la diagnóstica como la forma de identificar los conocimientos que el estudiante ha desarrollado en otras unidades de aprendizaje o en otros ámbitos, a través de un cuestionario sobre el manejo de los conceptos, que se tomará para establecer la planeación de la enseñanza. La evaluación formativa se aplicará a lo largo del curso, de manera que se obtenga información acerca del avance que el alumno ha alcanzado, se proporcionará





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

realimentación oportuna y se identifiquen las áreas en las que se deberán ajustar los apoyos que el docente brinda. Este momento requiere de la autoevaluación y coevaluación, como elementos importantes de la responsabilidad del estudiante como copartícipe en su propio proceso de aprendizaje. En el tercer momento se aplica la evaluación sumativa que da cuenta del dominio integral de los saberes y procesos sobre los métodos de adhesión por soldadura, en la unión de elementos dentro de un sistema mecatrónico, que le lleven a la aplicación de éstos en otros entornos.

Las actividades de evaluación incluirán el desarrollo de prácticas, la elaboración de prototipos integrales, solución de cuestionarios, reportes y presentaciones ante los compañeros. Asimismo, se considera la metacognición, como proceso autorreflexivo, con un papel importante en el aprendizaje del estudiante, quien debe descubrir e identificar sus procesos cognitivos y de autorregulación, así como las estrategias que le ayudan a adquirir el conocimiento y habilidades dentro de la unidad de aprendizaje, propiciando la autonomía en su autodeterminación y aplicación de éstos, en otros ámbitos de la vida.

Con la finalidad de mantener la flexibilidad curricular y reconociendo el aprendizaje dentro y fuera de la escuela, en este Programa de Estudios, por su naturaleza normativa, se establecen los estándares, conocimientos, habilidades prácticas y socioemocionales, actitudes y valores que permitan verificar el dominio de los saberes y procesos de soldadura para acreditar la unidad de aprendizaje, previo al inicio de esta.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

| Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos   |  |  |
|---|--|--|
| Propósito de la Unidad de Aprendizaje   |  |  |
| Emplea procesos de soldadura en uniones de materiales metálicos con base en normas de aplicación vigentes para el mantenimiento, producción y construcción de sistemas mecatrónicos.                        |  |  |
| Unidad 1: Soldadura SMAW y oxiacetileno   |  |  |
| Unidad de competencia   | Aprendizajes esperados   | Contenidos   |
| Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos. | Aplica cordones de soldadura SMAW requeridos en la mecatrónica, de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos. | <p><b>Conceptual</b><br/>Introducción a la mecatrónica y la función de la soldadura en la mecatrónica.<br/>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura.<br/>Nomenclatura del equipo de soldeo SMAW.<br/>Tipos de preparaciones y simbología en la soldadura SMAW, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales.<br/>Nomenclatura y características de los electrodos para el proceso SMAW.<br/>Parámetros de control en el proceso de soldadura SMAW.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>Elabora croquis de estructuras con simbología de posiciones y juntas.<br/>Calibra y conecta el equipo de soldeo para el proceso SMAW<br/>Opera equipo para soldadura SMAW<br/>Aplica normas de seguridad e higiene.<br/><b>Práctica 1. Introducción a la soldadura SMAW.</b><br/><b>Práctica 2. Aplicación de cordones de soldadura mediante el proceso SMAW.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>Trabaja en equipo.<br/>Reflexiona sobre el cuidado personal y de los otros.<br/>Analiza y soluciona problemas.<br/>Aplica valores de responsabilidad.</p> |
|   | Aplica cordones de soldadura con oxiacetileno de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.                   | <p><b>Conceptual</b><br/>Nomenclatura del equipo, accesorios y herramientas para el proceso de soldeo por oxiacetileno.<br/>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura con oxiacetileno.<br/>Tipos y características del material de aporte para el proceso de oxiacetileno.<br/>Tipos y características de los gases combustibles y comburentes.<br/>Parámetros de control y tipos de flama en el proceso de soldadura por oxiacetileno.</p> <p><b>Procedimental</b></p>  |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>Ensambla y calibra el equipo de soldeo para el proceso de oxiacetileno. Opera equipo para realizar diversos trabajos de soldadura por oxiacetileno. Aplica normas de seguridad e higiene.</p> <p><b>Práctica 3. Aplicación de cordones de soldadura en proceso oxiacetileno.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>         Trabaja de forma colaborativa.<br/>         Se comunica correctamente de forma escrita y verbal.<br/>         Analiza y soluciona problemas complejos.</p>   |
|   | <p>Realiza uniones de piezas para proyectos, utilizando los procesos SMAW y oxiacetileno, con base en las normas ASTM, AISI y propiedades mecánicas.</p>                      | <p><b>Conceptual</b><br/>         Efecto del calor en las estructuras soldadas.<br/>         Esfuerzos a los que se someten las estructuras soldadas.<br/>         Norma internacional ASTM.<br/>         Norma internacional AISI.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>         Realiza uniones mediante el proceso de soldadura SMAW.<br/>         Realiza uniones mediante el proceso de soldadura oxiacetileno.<br/>         Realiza prototipos con diferentes uniones mediante la aplicación de los procesos soldadura SMAW y oxiacetileno.</p> <p><b>Práctica 4. Realización de uniones con procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno en proyecto.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>         Pensamiento crítico.<br/>         Interacción colaborativa.<br/>         Reflexiona sobre el cuidado personal y de los otros.<br/>         Comunicación efectiva.<br/>         Solución de problemas complejos.<br/>         Actitud creativa e innovadora.</p> |
| <b>Unidad 2: Procesos de soldadura MIG Y TIG</b>  |   |   |
| <b>Unidad de competencia</b>  | <b>Aprendizajes esperados</b>   | <b>Contenidos</b>   |
| <p>Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales.</p> | <p>Aplica cordones mediante procesos de soldadura MIG de acuerdo con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos</p> | <p><b>Conceptual</b><br/>         Proceso de soldadura MIG.<br/>         Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura MIG.<br/>         Parámetros de control para el soldeo MIG.<br/>         Materiales de aporte.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>         Aplica soldadura MIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br/>         Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura MIG.</p>  |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p><b>Práctica 5. Aplicación de cordones mediante soldeo MIG. Actitudinal</b><br/>         Cumple normas de seguridad dentro del taller.<br/>         Toma decisiones sobre los tipos de soldadura de manera crítica.<br/>         Valora las implicaciones de las decisiones.<br/>         Soluciona problemas complejos.</p>  |
|  | <p>Aplica cordones mediante el proceso de soldadura TIG de acuerdo con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos</p>                  | <p><b>Conceptual</b><br/>         Introducción al proceso de soldadura TIG.<br/>         Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura TIG.<br/>         Parámetros de control para el soldeo TIG.<br/>         Materiales de aporte.<br/> <b>Procedimental</b><br/>         Aplica soldadura TIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br/>         Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura TIG.</p> <p><b>Práctica 6. Unión de piezas mediante soldeo TIG. Actitudinal</b><br/>         Cumple normas de seguridad dentro del taller.<br/>         Toma decisiones sobre los tipos de soldadura de manera crítica.<br/>         Valora las implicaciones de las decisiones.<br/>         Soluciona problemas relacionados con la selección de los tipos de soldadura y materiales.</p> |
|  | <p>Realiza uniones de piezas de proyecto mediante procesos de soldadura MIG o TIG, con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</p> | <p><b>Conceptual</b><br/>         Diferencia, ventajas y desventajas de los procesos de soldadura MIG y TIG.<br/>         Técnicas de soldeo en los procesos MIG y TIG.<br/>         Tablas de composición de metales de aporte no ferrosos.<br/>         Diagramas de composición de metal de aporte.<br/> <b>Procedimental</b><br/>         Maneja tablas de composición de metales de aporte no ferroso.<br/>         Realiza diagramas de composición de metal de aporte.<br/>         Realiza uniones con o sin metal de aporte en proyecto aplicando procesos MIG y TIG.</p> <p><b>Práctica 7. Aplicación de soldadura MIG y TIG en la elaboración de proyectos. Actitudinal</b><br/>         Trabaja en equipo de forma colaborativa.<br/>         Comunicación asertiva<br/>         Cumple con los reglamentos de los espacios de trabajo.</p>   |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>Genera conocimiento mediante la experiencia de soldeo MIG y TIG.<br/>Toma decisiones en la elaboración de un proyecto con uniones.<br/>Administra recursos materiales en la elaboración del proyecto.</p>   |
| <b>Unidad 3: Sistema robótico de soldadura</b>   |  |  |
| <b>Unidad de competencia</b>   | <b>Aprendizajes esperados</b>  | <b>Contenidos</b>  |
| <p>Realiza uniones de elementos metálicos simulando un proceso de soldadura robótico, para la solución de problemas de manera creativa e innovadora de un sistema mecatrónico.</p> | <p>Elabora programas básicos para el movimiento de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual y características del equipo.</p>                                | <p><b>Conceptual</b><br/>Tipos de sistemas robóticos para procesos de soldadura.<br/><i>Software</i> de programación.<br/>Códigos de programación del sistema robótico para el soldeo.<br/><b>Procedimental</b><br/>Reconoce un sistema robótico en procesos de soldadura.<br/>Manipula el software para movimientos del brazo robótico.<br/>Programa movimientos del brazo robótico.<br/><b>Práctica 8. Manipulación de software en el sistema robótico.</b><br/><b>Actitudinal</b><br/>Toma de decisiones.<br/>Soluciona problemas complejos.<br/>Analiza sistemas.<br/>Aplica normas de seguridad e higiene.</p>  |
|  | <p>Aplica procesos de soldadura para simular la soldadura de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual, características del equipo y proyecto a realizar.</p> | <p><b>Conceptual</b><br/>Nomenclatura y funcionamiento de los sistemas robóticos.<br/>Pasos para la puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.<br/><b>Procedimental</b><br/>Programa el sistema robótico para el soldeo.<br/>Puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.<br/>Ensambla proyecto con la simulación de los distintos tipos de soldeo de un sistema robótico.<br/><b>Práctica 9. Ensamble de piezas de un sistema mecatrónico mediante procesos de soldeo, simulando un sistema robótico.</b><br/><b>Actitudinal</b><br/>Soluciona problemas de manera creativa e innovadora.<br/>Aplica el pensamiento científico.<br/>Ayuda a otros a aprender.</p> |





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

**MATRIZ DE VINCULACIÓN**

| <b>HABILIDADES BLANDAS Y SOCIOEMOCIONALES</b>                                 | Unidad de Competencia 1 |      |      | Unidad de Competencia 2 |      |      | Unidad de Competencia 3 |      |
|---|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|
|   | AE 1                    | AE 2 | AE 3 | AE 1                    | AE 2 | AE 3 | AE 1                    | AE 2 |
| Integración entre grupos heterogéneos   | X                       | X    | X    | X                       | X    | X    | X                       | X    |
| Adaptación a nuevos entornos e interdisciplinariedad                          |                         |      | X    |                         |      | X    |                         | X    |
| Administración de recursos materiales   |                         |      | X    |                         |      | X    |                         | X    |
| Orientación al servicio y la calidad  |                         |      | X    |                         |      | X    | X                       | X    |
| Reflexión sobre el impacto social y ambiental de las acciones que se realizan | X                       |      |      | X                       |      |      |                         | X    |
| Creatividad e Innovación  |                         | X    | X    |                         | X    | X    | X                       | X    |
| Investigación y resolución de problemas complejos                             | X                       | X    |      | X                       | X    | X    | X                       | X    |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| COMPETENCIAS EDUCACIÓN 4.0   | Unidad de Competencia 1 |      |      | Unidad de Competencia 2 |      |      | Unidad de Competencia 3 |      |
|--|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|
|  | AE 1                    | AE 2 | AE 3 | AE 1                    | AE 2 | AE 3 | AE 1                    | AE 2 |
| Gestión, análisis e interpretación de la información a partir de las grandes cantidades de datos disponibles.  |                         |      | X    |                         |      | X    |                         | X    |
| Generación de conocimiento, a partir de su interacción con pares y no pares, así como de colaboración profesional y organización que permita nuevas fases de desarrollo del talento. | X                       |      | X    |                         |      | X    | X                       | X    |
| Comunicación, socialización, colaboración, empatía, liderazgo y toma de decisiones, en el marco de un pensamiento estratégico  | X                       | X    | X    | X                       | X    | X    | X                       | X    |
| Integra habilidades digitales para el aprovechamiento de la tecnología como factor de maximización en la producción del conocimiento y eficiencia de los procesos organizacionales   |                         | X    |      |                         | X    |      | X                       | X    |
| Adaptación al cambio, por medio de procesos autogestivos de aprendizaje, movilización de saberes y pensamiento crítico.  |                         |      | X    |                         | X    | X    |                         | X    |





## Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

## Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

### PERFIL DOCENTE

El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de **Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos** contará con las habilidades en el manejo de los saberes disciplinares y/o profesionales, así como su disposición, autoridad y tolerancia en el manejo de grupos de aprendizaje. Por lo tanto, debe poseer las habilidades que favorezcan el desarrollo del talento 4.0

#### Habilidades docentes en el desarrollo del Talento 4.0

En el campo de su especialización:

- Diseño de experiencias de aprendizaje que promuevan el desarrollo de conocimientos y capacidades con otros, de forma interdisciplinar y transdisciplinar.
- Desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje, utilizando métodos basados en administración de proyectos reales, aprovechando espacios educativos distintos a las aulas, para mejorar la calidad y pertinencia de la enseñanza.
- Instrumentar metodologías que utilicen el uso de tecnologías digitales innovadoras, la aplicación y desarrollo de tecnologías y del campo profesional como: Flipper classroom, Blended learning, aprendizaje colaborativo, así como laboratorios virtuales y simuladores entre otros entornos con TIC.

#### En el campo pedagógico:

- Ser mediador de los procesos que permitan que el estudiante construya sus conocimientos y capacidades, para hacerse autónomos, auto motivados y capaces de aprender a aprender.
- Integrar dentro de la organización didáctica el desarrollo de habilidades blandas (esenciales) para el siglo XXI y las particulares a desarrollar en la unidad de aprendizaje.
- Fomentar procesos de enseñanza que le permitan interpretar y resolver las necesidades de aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta sus capacidades, habilidades, vocación e intereses.

#### En el campo de la investigación:

- Fortalecer el trabajo académico a partir del aprovechamiento de los resultados y productos de los proyectos de investigación

#### Perfil Profesional

- Licenciado Titulado en Ingeniería Mecánica, Industrial, Metalurgia, Mecatrónica, o carrera afín, con experiencia de dos años en el área docente.
- Experiencia comprobable de tres años en el sector público o privado, aplicando los saberes de soldadura.
- Comprometido y serio en su trabajo con pensamiento flexible, empático, responsable y organizado.
- Creativo en el diseño y desarrollo de actividades.
- Actualizado en el conocimiento y práctica de la soldadura
- Pensamiento científico e investigado, creativo, propositivo, co-constructor de conocimientos, innovador, gestor de proyectos y estar integrado en redes académicas y profesionales interdisciplinarias.

Para la aplicación de este programa de estudios se requiere la participación de 1 titular, y de 3 auxiliares, cada uno con diez alumnos, con la finalidad de dar seguimiento al desarrollo de las habilidades y competencias de éstos, así como para su vigilancia y cuidado durante la realización de las prácticas, con la finalidad de salvaguardar su integridad, debido a que es una actividad de alto riesgo.





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

**ESTRUCTURA DIDÁCTICA**

| <b>Unidad de aprendizaje:</b>   | <b>Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos</b>  |  | <b>Nivel:</b>  | <b>Tercero</b> |
|---|--|--|----------------|----------------|
| <b>Propósito:</b>   | Emplea procesos de soldadura en uniones de materiales metálicos con base en normas de aplicación vigentes para el mantenimiento, producción y construcción de sistemas mecatrónicos.   |  |                |                |
| <b>Unidad de competencia No. 1:</b>   | Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.  |  |                |                |
| <b>Aprendizaje Esperado No. 1:</b>  | Aplica cordones de soldadura SMAW requeridos en la mecatrónica, de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.   | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>  | <b>9 horas</b> |                |
| Contenidos de Aprendizaje   |  |  |                |                |
| Conceptuales:   | Procedimentales:   | Actitudinales:   |                |                |
| Introducción a la mecatrónica y la función de la soldadura en la mecatrónica.<br>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura.<br>Nomenclatura del equipo de soldeo SMAW.<br>Tipos de preparaciones y simbología en la soldadura SMAW, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales.<br>Nomenclatura y características de los electrodos para el proceso SMAW.<br>Parámetros de control en el proceso de soldadura SMAW.  | Elabora croquis de estructuras con simbología de posiciones y juntas.<br>Calibra y conecta el equipo de soldeo para el proceso SMAW<br>Opera equipo para soldadura SMAW<br>Aplica normas de seguridad e higiene.<br><b>Práctica 1. Introducción a la soldadura SMAW.</b><br><b>Práctica 2. Aplicación de cordones de soldadura mediante el proceso SMAW.</b> | Trabaja en equipo.<br>Reflexiona sobre el cuidado personal y de los otros.<br>Analiza y soluciona problemas.<br>Aplica valores de responsabilidad. |                |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |  |  |                |                |
| <p>Aprendizaje basado en proyectos<br/>Actividades en el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes identifican un problema del entorno y el docente plantea la pregunta desafío a resolver a lo largo del semestre (Aprendizaje basado en proyectos).</li> <li>• El estudiante en equipos de trabajo realiza una investigación, dentro de los recursos de la red, sobre la función de la soldadura y discute en clase con sus compañeros las posibilidades de solución desde la mecatrónica (aula invertida).</li> <li>• El docente dirige una lluvia de ideas sobre el proyecto a realizar y sus características (lluvia de ideas). Los alumnos determinan el proyecto de acuerdo con los criterios y nivel de complejidad establecidos por el docente.</li> <li>• Los estudiantes en equipos de trabajo, utilizan información en internet, para identificar las medidas de seguridad e higiene que se siguen en los procesos de soldadura; desarrollan una presentación y la muestran a los compañeros (aula invertida), elaborando, mediante una herramienta en línea como drive o foro (discusión), un manual que se utiliza como base para las actividades en talleres (ABP), asumiendo su responsabilidad como parte de un equipo y reflexionando sobre la importancia de desarrollar procesos en donde se proteja su vida y la de los demás (trabajo en equipo) .</li> <li>• El docente explica mediante el uso de materiales digitales o impresos (exposición), las partes, sus características y funcionamiento del equipo para soldeo SMAW. El docente organiza una actividad didáctica lúdica con los estudiantes, para identificar las partes y el funcionamiento del equipo de soldeo SMAW.</li> <li>• El docente presenta a los alumnos una serie de croquis en donde se observa la simbología utilizada en la soldadura. En plenaria, los estudiantes proponen la interpretación de los símbolos y buscan en internet, tablas del significado y uso en los procesos de soldadura; aplicando esto la solución de problemas (Thinking Based Learning).</li> </ul> |  |  |                |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

- El profesor utiliza diapositivas, imágenes o videos, para explicar la nomenclatura de los electrodos y las características para el proceso SMAW (exposición). Los estudiantes llenan una tabla con las aplicaciones de cada uno de los electrodos (diagramas), identificando los que se requieren de acuerdo con las características de su proyecto (Thinking Based Learning).
- Los integrantes de los equipos se organizan para recabar información sobre los parámetros que se deben controlar en los procesos de soldadura SMAW y obtener cordones de calidad (ABP). El profesor organiza una plenaria en donde con diapositivas, imágenes o videos, se explican éstos (preguntas insertadas de tipo abierto).

Actividades en taller:

- Los estudiantes en equipos de trabajo realizan una simulación supervisada de la forma de uso del equipo de seguridad (simulación). El docente proporciona observaciones sobre el desarrollo de la actividad y uso del equipo, mencionando los riesgos y precauciones que no se identificaron por los estudiantes.
- Los estudiantes, en equipos, observan una práctica demostrativa sobre el proceso de soldadura SMAW que realiza el docente (demostración). Realizan un diagrama de flujo de los pasos del proceso y describen sus características, resolviendo la **Práctica 1. Introducción a la soldadura SMAW** (práctica).
- El docente verifica y apoya a los estudiantes en la descripción de cada una de las partes del equipo y el uso correcto del mismo. El docente demuestra la preparación, ajuste del equipo y la unión de piezas mediante el proceso de soldeo SMAW (demostración). Los alumnos se organizan dentro de los equipos de trabajo para realizar la **Práctica 2. Aplicación de cordones de soldadura mediante el proceso SMAW** (práctica)

| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagramas, videos e imágenes sobre procesos de soldadura.</li> <li>● Material de actividad lúdica (funcionamiento y partes del equipo de soldadura para SMAW).</li> <li>● Equipo y materiales para soldadura SMAW.</li> <li>● Simulador virtual para soldadura SMAW.</li> <li>● Manual de prácticas.</li> </ul> | <p>Piezas unidas con soldadura SMAW.</p>               | <p>Propuesta del proyecto con enfoque en mecatrónica.<br/>           Cumplimiento de normas de higiene y seguridad.<br/>           En el proceso para la unión de las piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se coloca el equipo de seguridad de manera correcta.</li> <li>● Identifica las características de cada electrodo (físicas, químicas y propiedades mecánicas).</li> <li>● Identifica el tipo de unión.</li> <li>● Identifica el tipo de preparación.</li> <li>● Reconoce el tipo y lugar de aplicación del cordón de soldadura.</li> <li>● Usa de forma segura los equipos, materiales y herramientas para el proceso de soldadura SMAW.</li> <li>● Aplica los parámetros de control en la aplicación de cordones SMAW (amperaje, altura del arco, velocidad de avance, ángulo de ataque, tipo de corriente y polaridad).</li> <li>● Trabaja de manera colaborativa con los integrantes de su equipo.</li> <li>● Muestra actitud de responsabilidad en el desarrollo del proceso.</li> </ul> <p>En el producto terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La unión es continua y homogénea.</li> <li>● Las uniones no presentan defectos (socavamientos, grietas, mordeduras, poros, etc.)</li> </ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>Unidad de competencia No. 1:</b>   | Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.   |   |                |
|---|---|---|----------------|
| <b>Aprendizaje Esperado No. 2:</b>  | Aplica cordones de soldadura con oxiacetileno de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.  | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>   | <b>6 horas</b> |
| <b>Contenidos de Aprendizaje</b>  |   |   |                |
| <b>Conceptuales:</b>  | <b>Procedimentales:</b>   | <b>Actitudinales:</b>   |                |
| <p>Nomenclatura del equipo, accesorios y herramientas para el proceso de soldeo por oxiacetileno.</p> <p>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura con oxiacetileno.</p> <p>Tipos y características del material de aporte para el proceso de oxiacetileno.</p> <p>Tipos y características de los gases combustibles y comburentes.</p> <p>Parámetros de control y tipos de flama en el proceso de soldadura por oxiacetileno.</p>   | <p>Ensambla y calibra el equipo de soldeo para el proceso de oxiacetileno.</p> <p>Opera equipo para realizar diversos trabajos de soldadura por oxiacetileno.</p> <p>Aplica normas de seguridad e higiene.</p> <p><b>Práctica 3. Aplicación de cordones de soldadura en proceso oxiacetileno.</b></p> | <p>Trabaja de forma colaborativa.</p> <p>Se comunica correctamente de forma escrita y verbal.</p> <p>Analiza y soluciona problemas complejos.</p> |                |
| <b>Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje</b>  |   |   |                |
| <p>Aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Actividades en aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes en equipos de trabajo exponen el avance en el desarrollo de su proyecto y reciben realimentación de sus compañeros (exposición), cuidando la forma de expresión y precisión en las palabras y lenguaje escrito (design thinking).</li> <li>• El estudiante se organiza con sus compañeros de equipo para buscar información sobre las partes, características y funcionamiento del equipo para soldeo con oxiacetileno (aula invertida). El docente organiza una actividad didáctica lúdica en donde se identifique y represente el equipo de este tipo de soldeo.</li> <li>• Cada equipo de estudiantes utiliza información en internet, para identificar las medidas de seguridad e higiene que se siguen en los procesos de soldadura por oxiacetileno, desarrolla una presentación (exposición) y la muestra a los compañeros, elaborando, mediante una herramienta en línea como drive o foro (discusión), un manual que se utiliza como base para establecer las reglas a seguir en las actividades en talleres.</li> <li>• El profesor utiliza diapositivas, imágenes o videos para explicar los tipos y características de los metales de aporte utilizados en el proceso (exposición). Los alumnos buscan en internet las tablas con los tipos de metales de aporte, composición y aplicaciones, identificando los que se requieren de acuerdo con las características de cada proyecto (aula invertida).</li> <li>• El docente organiza a los equipos de alumnos para la búsqueda de información sobre los tipos, características y riesgos del manejo de gases combustibles y comburentes. Los estudiantes presentan la información a sus compañeros, e integran manuales digitales en la nube sobre los metales de aporte y gases, para uso común. En plenaria se resuelven problemas reales o simulados sobre las variables vistas y las características de los sistemas mecatrónicos planteados.</li> <li>• Los estudiantes explican mediante diapositivas, imágenes o videos los parámetros de control y los distintos tipos de flama del proceso de oxiacetileno, el docente guía, precisa y amplía la información si es necesario. Se resuelven estudios de caso al interior de los equipos, de manera que sean evidentes las mejores prácticas y técnicas de unión del proceso. Los alumnos resuelven en talleres una práctica relacionada con lo visto en las sesiones.</li> </ul> |   |   |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

Actividades en taller:

- El docente muestra de manera física la técnica de soldeo con oxiacetileno, destacan los tipos de unión y las mejores técnicas para realizarlos. Los estudiantes se organizan al interior de los equipos para realizar la **Práctica 3. Aplicación de cordones de soldadura en proceso oxiacetileno.**

| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa | Criterios e Instrumentos de Evaluación  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Videos o imágenes de los parámetros de control y técnicas de soldeo en los procesos oxiacetileno.</li> <li>Diapositivas, imágenes o videos de los tipos y características de los metales de aporte utilizados en el proceso de oxiacetileno.</li> <li>Equipo de soldadura, herramienta y accesorios para proceso de soldadura oxiacetileno.</li> <li>Manual de prácticas.</li> <li>Simulador virtual para soldadura oxiacetileno.</li> </ul> | <p>Piezas unidas con soldadura oxiacetileno.</p>       | <p>En el proceso para la elaboración de la unión de piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se coloca el equipo de seguridad de manera correcta, considerando los riesgos de trabajar con gases combustibles y comburentes.</li> <li>Uso seguro de los equipos, materiales y herramientas del proceso de soldadura oxiacetileno.</li> <li>Identifica las características del material de aporte (físicas, químicas y propiedades mecánicas).</li> <li>Identifica el tipo de unión.</li> <li>Identifica el tipo de preparación.</li> <li>Reconoce el tipo y lugar de aplicación del cordón de soldadura.</li> <li>Aplica los parámetros de control en la aplicación de cordones con oxiacetileno (presiones de trabajo, ángulo de ataque, tipos de flama, número de boquilla, altura, etc.).</li> <li>Se comunica de forma clara, precisa y con el lenguaje técnico que se ha utilizado en el desarrollo de los contenidos y procedimientos.</li> </ul> <p>En el producto terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La unión es continua y homogénea.</li> <li>Las uniones no presentan defectos</li> </ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Unidad de competencia N°1:</b> | Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos. |
| <b>Aprendizaje Esperado No 3:</b> | Realiza uniones de piezas para proyectos, utilizando los procesos SMAW y oxiacetileno, con base en las normas ASTM, AISI y propiedades mecánicas.   |

**Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado**      **6 horas**

**Contenidos de Aprendizaje**

| <b>Conceptuales:</b>  | <b>Procedimentales:</b>   | <b>Actitudinales:</b>   |
|---|---|---|
| Efecto del calor en las estructuras soldadas.<br>Esfuerzos a los que se someten las estructuras soldadas.<br>Norma internacional ASTM.<br>Norma internacional AISI. | Realiza uniones mediante el proceso de soldadura SMAW.<br>Realiza uniones mediante el proceso de soldadura oxiacetileno.<br>Realiza prototipos con diferentes uniones mediante la aplicación de los procesos soldadura SMAW y oxiacetileno.<br><b>Práctica 4. Realización de uniones con procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno en proyecto.</b> | Pensamiento crítico.<br>Interacción colaborativa.<br>Reflexiona sobre el cuidado personal y de los otros.<br>Comunicación efectiva.<br>Solución de problemas complejos.<br>Actitud creativa e innovadora. |

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

Aprendizaje basado en proyectos

Actividades en aula:

- Los estudiantes presentan a los compañeros y docente el avance de sus proyectos, las problemáticas a las que se han enfrentado y la forma en la que las resolvieron, manejando el lenguaje técnico correspondiente a los procesos vistos en la competencia (design thinking).
- El docente muestra piezas de acero en las diversas fases de calentamiento y pregunta sobre los efectos que tendrá el proyecto que se realiza por el equipo de trabajo (demostración). Los alumnos realizan una serie de hipótesis sobre los resultados, que comprobarán a lo largo de este resultado de aprendizaje.
- El docente presenta en videos, diapositivas o fotografías, las fases del acero debido al calentamiento en los procesos de soldadura (exposición). El alumno elabora diagrama gráfico para la representación de éstas (diagramas), las características y precauciones en el proceso, reflexionando sobre el cuidado personal y de los otros.
- Los alumnos investigan en equipo, dentro de los contenidos de la red, las propiedades mecánicas de los metales, utilizando las normas internacionales ASTM, AISI. En la clase se discute sobre la información encontrada y los esfuerzos a los que se someten las estructuras soldadas (aula invertida).
- Los alumnos y docente, en plenaria, realizan ejercicios de interpretación de planos de piezas a unir con especificaciones (preguntas insertadas de tipo abierto). Durante la actividad se desarrolla el proceso de coevaluación sobre el tema, con la finalidad de que los estudiantes comprueben su aprendizaje.
- Los integrantes de cada equipo discuten las características de su proyecto y replantean los planos de las piezas (trabajo colaborativo-aprendizaje basado en proyectos), incluyendo las especificaciones, así como los cambios derivados de la información sobre las propiedades de los metales y funcionalidad que se desea en éste; de manera que se observe la actitud creativa e innovadora de los alumnos.

Actividades en el taller:

- El docente demuestra de manera física, el proceso de soldadura en un proyecto real (demostración). Los alumnos organizan el trabajo al interior del equipo y desarrollan la **Práctica 4. Realización de uniones con procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno en proyecto** (práctica).





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa                    | Criterios e Instrumentos de Evaluación  |
|--|---|---|
| <p>Diapositivas, imágenes o fotografías de normas internacionales ASTM, AISI.<br/>           Equipo de soldadura para proceso SMAW, herramienta y accesorios.<br/>           Equipo de soldadura para proceso de oxiacetileno, herramienta y accesorios.<br/>           Manual de prácticas.<br/>           Simulador virtual para soldadura SMAW y oxiacetileno.<br/>           Hoja impresa de plano de piezas a unir con especificaciones definidas y preguntas sobre Normas internacionales ASTM Y AISI.</p> | <p>Piezas de proyecto, unidas mediante soldadura SMAW y oxiacetileno.</p> | <p>En el proceso para la unión de las piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se coloca el equipo de seguridad de manera correcta.</li> <li>● Selecciona y usa adecuadamente el electrodo.</li> <li>● Aplica el tipo de unión requerido para esta fase del proyecto.</li> <li>● Prepara de manera segura el equipo para soldadura SMAW y oxiacetileno.</li> <li>● Sigue los parámetros de control para el soldeo por SMAW y oxiacetileno, de acuerdo con las características de su proyecto y equipo de soldeo.</li> <li>● Soluciona los problemas que se presentan en el proceso de soldeo.</li> </ul> <p>En el producto terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La unión es de calidad, continua y firme.</li> <li>● Las uniones no presentan poros.</li> <li>● Las características de las uniones del proyecto son funcionales y presentan mejoras respecto al croquis inicial, lo que hace evidente una actitud innovadora.</li> </ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>Unidad de aprendizaje:</b>  | <b>Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos</b>   |   | <b>Nivel:</b> | <b>Tercero</b> |
|--|---|---|---------------|----------------|
| <b>Propósito:</b>  | Emplea procesos de soldadura en uniones de materiales metálicos con base en normas de aplicación vigentes para el mantenimiento, producción y construcción de sistemas mecatrónicos.  |   |               |                |
| <b>Unidad de competencia No. 2:</b>  | Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales.  |   |               |                |
| <b>Aprendizaje Esperado No. 1:</b>   | Aplica cordones mediante procesos de soldadura MIG de acuerdo con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.   | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>   |               | <b>6 horas</b> |
| <b>Contenidos de Aprendizaje</b>   |   |   |               |                |
| <b>Conceptuales:</b>   | <b>Procedimentales:</b>   | <b>Actitudinales:</b>   |               |                |
| Proceso de soldadura MIG.<br>Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura MIG.<br>Parámetros de control para el soldeo MIG.<br>Materiales de aporte.  | Aplica soldadura MIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br>Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura MIG.<br><b>Práctica 5. Aplicación de cordones mediante soldeo MIG.</b> | Cumple normas de seguridad dentro del taller.<br>Toma decisiones sobre los tipos de soldadura de manera crítica.<br>Valora las implicaciones de las decisiones.<br>Soluciona problemas complejos.<br>Habilidad de comunicación. |               |                |
| <b>Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje</b>   |   |   |               |                |
| Aprendizaje basado en proyectos  |   |   |               |                |
| Segunda etapa del proyecto   |   |   |               |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente muestra ejemplos de sistemas mecatrónicos soldados por MIG (situaciones problemáticas). En plenaria, los estudiantes crean hipótesis acerca de las ventajas de ese tipo de soldadura y las características de los materiales en las que se aplica.</li> <li>El docente y los estudiantes identifican los requerimientos de la segunda etapa del proyecto, en procesos de soldadura, materiales y características de funcionalidad. El alumno en equipos de trabajo establece los pasos a seguir y las tareas para cada uno de los integrantes, tiempos, recursos materiales y forma de organización (trabajo colaborativo). Los estudiantes comparten con sus compañeros y docente los avances de su trabajo en el proyecto (design thinking), mostrando mediante planos digitales o físicos las partes que lo integran y los pasos a seguir, aplicando el lenguaje técnico adquirido.</li> <li>Los estudiantes, en equipos de trabajo investigan, en los recursos de la red, la nomenclatura, función y accesorios para el soldeo MIG. En la sesión de clase se discute acerca de la información encontrada y se elabora un manual en donde se muestre la descripción e imagen de cada uno de los elementos (aula invertida).</li> <li>El docente muestra mediante material gráfico, video o fotografías de trabajos reales, los pasos, el uso y aplicación de la soldadura MIG en un proyecto (demostración). Los alumnos desarrollan diagramas de flujo para representar los pasos y decisiones a considerar (diagramas).</li> <li>El docente mediante material impreso o digital explica los parámetros de control del proceso (tipos de gas, caudal de gas, tipo de corriente, polaridad, velocidad hilo e intensidad, velocidad de avance) y materiales de aporte (calibres, tipos y características) (exposición). Los alumnos determinan los que deberán utilizar y discuten con el docente sobre la veracidad y viabilidad de las propuestas, estableciendo los que requerirán para su proyecto (aprendizaje basado en proyectos).</li> </ul> |   |   |               |                |
| Actividades en taller:   |   |   |               |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

- El docente demuestra de manera física, el montaje del equipo y los accesorios para el soldeo MIG (demostración). Los alumnos practican la forma de realizarlo a través de simulador (simulación).
- El docente realiza una práctica demostrativa de cordones mediante soldadura MIG (demostración). Los alumnos analizan y reflexionan sobre las variables a controlar, y las características del producto terminado. Se practican los cordones de soldadura en probetas a través de la **Práctica 5. Aplicación de cordones mediante soldeo MIG** (práctica).

| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |
|--|---|--|
| <p>Videos, imágenes o demostración física sobre nomenclatura, función y accesorios de soldadura MIG.<br/> Videos o imágenes con parámetros de control del proceso y materiales de aporte.<br/> Equipo de soldadura para proceso MIG herramienta y accesorios.<br/> Manual de prácticas.<br/> Simulador virtual para soldadura MIG.</p> | <p>Piezas con cordones por proceso de soldadura MIG</p> | <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona de forma adecuada el equipo, herramientas y accesorios.</li> <li>• Aplica normas de seguridad e higiene.</li> <li>• Instala y pone en funcionamiento toma de corriente, transformador, rectificación, placa electrónica, potenciómetro de voltaje, potenciómetro de velocidad de hilo, pulsador de marcha.</li> <li>• Realiza la conexión adecuada del equipo.</li> <li>• Maneja de forma segura el equipo.</li> <li>• Aplica la velocidad de avance correcta.</li> <li>• Soluciona problemas durante el proceso, si es el caso.</li> </ul> <p>En los cordones de soldadura se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad en el cordón</li> <li>• Rellenado de cráter de manera adecuada.</li> </ul> <p><b>Lista de cotejo para actividades de coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>Unidad de competencia No 2:</b> Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales.  |  |  |                |
|--|--|--|----------------|
| <b>Aprendizaje Esperado No 2:</b> Aplica cordones mediante el proceso de soldadura TIG de acuerdo con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.  |  | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>  | <b>6 horas</b> |
| Contenidos de Aprendizaje  |  |  |                |
| Conceptuales:  | Procedimentales:   | Actitudinales:   |                |
| Introducción al proceso de soldadura TIG.<br>Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura TIG.<br>Parámetros de control para el soldeo TIG.<br>Materiales de aporte.  | Aplica soldadura TIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br>Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura TIG.<br><b>Práctica 6. Unión de piezas mediante soldeo TIG.</b> | Cumple normas de seguridad dentro del taller.<br>Toma decisiones sobre los tipos de soldadura de manera crítica.<br>Valora las implicaciones de las decisiones.<br>Soluciona problemas relacionados con la selección de los tipos de soldadura y materiales.<br>Habilidad de comunicación. |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |  |  |                |
| Aprendizaje basado en proyectos  |  |  |                |
| <p>Actividades en aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos realizan presentaciones orales breves a sus compañeros, sobre el avance de su proyecto (design thinking), las problemáticas que han encontrado y la forma en que han solucionado, de manera que se compartan las mejores prácticas. El docente y los compañeros apoyan proponiendo algunas opciones para el desarrollo eficiente de los pasos o etapas siguientes (aprendizaje basado en proyectos).</li> <li>El docente presenta algunos de los proyectos realizados con soldadura MIG y TIG, sus características físicas, funcionalidad y acabado (demostración). Los alumnos realizan cuadros comparativos sobre las diferencias entre los dos tipos de soldadura y complementan la información con los recursos de la red (cuadros comparativos).</li> <li>Los estudiantes en equipos de trabajo obtienen información en la red, sobre la nomenclatura, su función y accesorios para el soldeo TIG. En plenaria se comparte la información y se presenta de manera digital (aula invertida) para consulta en una base de datos (drive, OneDrive o algún otro) (diagramas y cuadros comparativos). Los alumnos establecen los pasos del proceso de soldadura de manera general, a través de una representación gráfica, así como la ubicación del área en donde se aplicará (diagramas).</li> <li>El docente explica, apoyado en imágenes, video o fotografías los parámetros de control del proceso (tipos de gas, caudal de gas, tipo de corriente, polaridad, velocidad de avance), materiales de aporte (calibres, tipos y características), tipos y características de los electrodos (exposición). Los alumnos, en sus equipos de trabajo, discuten sobre los parámetros a aplicar en su proyecto, completando la información con los recursos que encuentran en la red, y proponen al docente las posibilidades (aprendizaje basado en proyectos).</li> </ul> <p>Actividades en taller:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente demuestra el montaje físico del equipo y los accesorios para el soldeo TIG (demostración). Los alumnos practican el proceso, aplicando las medidas de higiene y seguridad que se han investigado.</li> <li>El docente demuestra la forma de aplicar cordones con el proceso de soldadura TIG (demostración). Los alumnos practican en simuladores (software) (simulación) y <b>pruebas</b>, realizando la <b>Práctica 6. Unión de piezas mediante soldeo TIG</b> (práctica).</li> </ul> |  |  |                |
| <b>Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos</b>   | <b>Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa</b>  | <b>Criterios e Instrumentos de Evaluación</b>  |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>Videos nomenclatura, función y accesorios de soldadura TIG.<br/>Recursos de la red, videos, imágenes o fotos con parámetros de control del proceso y materiales de aporte.<br/>Equipo de soldadura para proceso TIG herramienta y accesorios.<br/>Manual de prácticas.<br/>Simulador virtual para soldadura TIG</p> | <p>Piezas unidas con y sin metal de aporte, mediante el proceso de soldadura TIG.</p> | <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Utiliza el equipo de seguridad de la forma establecida.</li><li>● Selecciona de forma adecuada el equipo, herramientas y accesorios.</li><li>● Instala y pone en funcionamiento armado de la antorcha, enchufe de la antorcha al suministro eléctrico, conexión a la fuente de energía, conexión de cable de la abrazadera, selección de polaridad y conexión de la fuente.</li><li>● Realiza la conexión adecuada del equipo.</li><li>● Aplica la velocidad de avance adecuada a las características del proceso y material.</li><li>● Aplica la forma de punteo con aporte y sin aporte de material acorde con las características de las piezas que se unen.</li><li>● Aplica normas de seguridad e higiene.</li><li>● Soluciona problemas durante el proceso, si es el caso.</li></ul> <p>El producto terminado presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Soldadura uniforme.</li><li>● Uniones estables.</li></ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |
|--|---|---|

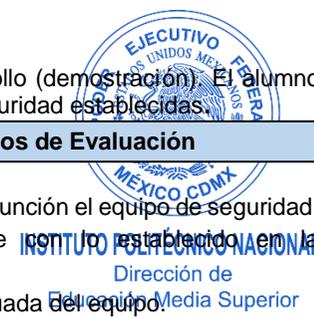




**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>Unidad de competencia N°2:</b>  | Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales.   |  |                |
|--|--|--|----------------|
| <b>Aprendizaje Esperado No 3:</b>  | Realiza uniones de piezas de proyecto mediante procesos de soldadura MIG o TIG, con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.  | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>  | <b>9 horas</b> |
| Contenidos de Aprendizaje  |  |  |                |
| Conceptuales:  | Procedimentales:   | Actitudinales:   |                |
| Diferencia, ventajas y desventajas de los procesos de soldadura MIG y TIG.<br>Técnicas de soldeo en los procesos MIG y TIG.<br>Tablas de composición de metales de aporte no ferrosos.<br>Diagramas de composición de metal de aporte.   | Maneja tablas de composición de metales de aporte no ferroso.<br>Realiza diagramas de composición de metal de aporte.<br>Realiza uniones con o sin metal de aporte en proyecto aplicando procesos MIG y TIG.<br><b>Práctica 7. Aplicación de soldadura MIG y TIG en la elaboración de proyectos.</b> | Trabaja en equipo de forma colaborativa.<br>Comunicación asertiva<br>Cumple con los reglamentos de los espacios de trabajo.<br>Genera conocimiento mediante la experiencia de soldeo MIG y TIG.<br>Toma decisiones en la elaboración de un proyecto con uniones.<br>Administra recursos materiales en la elaboración del proyecto. |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |  |  |                |
| Aprendizaje basado en proyectos  |  |  |                |
| <p>Actividades en aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El docente invita a un experto o ingeniero en el área de soldadura MIG y TIG o se presenta un video, con una conferencia o plática sobre las características de esos tipos de soldadura en la industria (entrevista con expertos). Los alumnos complementan la información con recursos en la red, y realizan un cuadro comparativo que incluya diferencias, características, ventajas y desventajas de los procesos mencionados (cuadros comparativos).</li> <li>Los alumnos investigan sobre las distintas técnicas de soldeo MIG y TIG, encontrando los puntos críticos de la técnica de aplicación de un cordón de soldadura; además, realizan esquemas gráficos sobre las técnicas (aula invertida).</li> <li>Los alumnos resuelven ejercicios de diagramas con diversas composiciones de materiales de aporte, a partir de tablas de composición de metales de aporte ferrosos y no ferrosos (solución de problemas). El equipo, con apoyo del docente, determina el tipo de metales de aporte que requiere, considerando las características de su proyecto (aprendizaje basado en proyectos).</li> <li>Los estudiantes, en equipos de trabajo, discuten y toman decisiones acerca de las mejoras en el proyecto, ponderando el costo monetario del proyecto y las cantidades de los materiales (trabajo colaborativo). El docente apoya en la organización del equipo y da observaciones sobre los elementos que integran el proyecto.</li> <li>Cada equipo de trabajo presenta las nuevas modificaciones, si es el caso y recibe realimentación de los compañeros y docente sobre las mejoras, el nivel de avance que han alcanzado para su culminación y la importancia del tiempo en el desarrollo de las ideas (design thinking).</li> </ul> <p>Actividades en taller:</p> <p>El docente demuestra de manera física los dos procesos de soldadura en un prototipo, destacando los resultados y consideraciones al momento de su desarrollo (demostración). El alumno realiza la <b>Práctica 7. Aplicación de soldadura MIG y TIG en la elaboración de proyectos</b> (práctica), cumpliendo con los reglamentos del taller y normas de seguridad establecidos.</p> |  |  |                |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa   | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |                |
| Video de técnicas de soldeo en los procesos MIG y TIG.<br>Tablas y diagramas de composición de metales de aporte no ferrosos.<br>Sistemas virtuales de diagramas de composición de metal de aporte.  | Proyecto con ensamble MIG o TIG.   | Durante el proceso se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza de acuerdo con su función el equipo de seguridad.</li> <li>Nivel de avance acorde a lo establecido en la planeación del proyecto.</li> <li>Realiza la conexión adecuada del equipo.</li> </ul>   |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

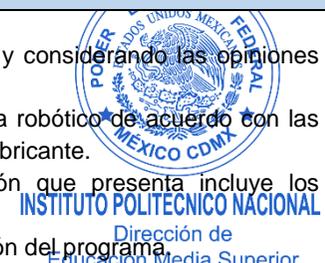
|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Equipo de soldadura para proceso MIG y TIG, herramienta y accesorios.<br/>         Manuales y tablas para soldadura MIG y TIG.<br/>         Manual de prácticas.<br/>         Simulador de realidad virtual para soldadura MIG y TIG.</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la velocidad de avance correcta.</li> <li>• Sigue el proceso de soldadura de manera segura y considerando las medidas de higiene para evitar accidentes.</li> <li>• Une las piezas del proyecto de acuerdo a lo establecido en el diseño.</li> <li>• Trabaja activamente dentro del equipo.</li> <li>• Comunicación asertiva y con el nivel técnico requerido, con sus compañeros, docente y personas con las que se relaciona al interior de la institución.</li> <li>• Soluciona problemas que se presentan en el desarrollo del proceso de manera lógica y crítica.</li> </ul> <p>En el producto terminado en esta etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y creatividad en las características del proyecto</li> <li>• Tiene aspectos que evidencian la innovación en el proyecto.</li> <li>• El proyecto es funcional en esta segunda etapa de desarrollo.</li> <li>• Tiene el grado de complejidad establecido al inicio del proyecto o mayor a éste.</li> <li>• Presenta la calidad establecida en el soldeo de las uniones.</li> </ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |
|--|--|---|





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>Unidad de competencia No. 3:</b>  | Realiza uniones de elementos metálicos simulando un proceso de soldadura robótico, para la solución de problemas de manera creativa e innovadora de un sistema mecatrónico  |   |
|--|---|---|
| <b>Aprendizaje Esperado No. 1:</b>   | Elabora programas básicos para el movimiento de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual y características del equipo.  | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b> <b>6 horas</b>  |
| Contenidos de Aprendizaje  |   |   |
| Conceptuales:  | Procedimentales:  | Actitudinales:  |
| Tipos de sistemas robóticos para procesos de soldadura.<br>Software de programación.<br>Códigos de programación del sistema robótico para el soldeo.   | Reconoce un sistema robótico en procesos de soldadura.<br>Manipula el <i>software</i> para movimientos del brazo robótico.<br>Programa movimientos del brazo robótico.<br><b>Práctica 8. Manipulación de software en el sistema robótico.</b> | Toma de decisiones.<br>Soluciona problemas complejos.<br>Analiza sistemas.<br>Aplica normas de seguridad e higiene.   |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |   |   |
| <p>Aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Actividades en aula<br/>         Los alumnos presentan los avances de sus proyectos en la segunda etapa concluida y la programación de los pasos a seguir en la siguiente. Reciben la retroalimentación de sus compañeros y docente acerca de las características y funcionalidad del proyecto (design thinking).<br/>         El estudiante en equipos de trabajo, realiza una investigación sobre los diferentes tipos de procesos de soldadura manipulados por sistemas robóticos (TIG, MIG, resistencia), discute en clase con sus compañeros y docente, las aplicaciones de ésta en el campo de la mecatrónica (aula invertida).<br/>         En plenaria se presenta la información disponible que se investigó en la red, sobre las características relevantes y técnicas del equipo que se tiene en el taller. El docente utiliza manuales, material digital o video acerca el uso del software y la programación (estructura y códigos) del sistema robótico para el soldeo (exposición).<br/>         Los estudiantes realizan ejercicios de programación básica de soldeo con sistema robótico, tomando decisiones sobre las acciones a efectuar por el sistema para lograr resultados deseados en la unión de piezas; siempre considerando los manuales e información que se les proporciona por el docente (ejercicios y solución de problemas).<br/>         Una vez terminado el programa, los estudiantes simulan la secuencia de acciones y observan el producto final que se obtendría a partir de éstas (simulación). Discuten con apoyo del docente, sobre las áreas de mejora y correcciones a realizar.</p> <p>Actividades en taller<br/>         El profesor muestra la forma de cargar el programa y realiza el proceso de soldeo siguiendo los movimientos básicos en el sistema (demostración). Los estudiantes realizan <b>la Práctica 8. Manipulación de software en el sistema robótico</b> (práctica).</p> |   |   |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación  |
| Videos y material digital sobre sistemas de soldeo mediante sistemas robóticos.<br>Manual de prácticas.<br>Manuales técnicos del sistema robótico disponible.<br>Software de sistema robótico para el soldeo.<br>Sistema robótico de soldadura, accesorios y herramientas.<br>Simulador de proceso de soldeo mediante brazo robótico.  | Programa de movimientos básicos de un sistema robótico.   | En el proceso de programación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en equipo, aportando y considerando las opiniones de los otros.</li> <li>Maneja el software del sistema robótico de acuerdo con las instrucciones del manual del fabricante.</li> <li>La estructura de programación que presenta incluye los movimientos básicos.</li> <li>Aplica los códigos en la creación del programa.</li> </ul> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cumple reglas de seguridad e higiene establecidas dentro del espacio de trabajo.</li></ul> <p>En los resultados del proceso de programación se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La simulación de los movimientos básicos es acorde con lo establecido.</li></ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |
|--|--|--|





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |  |                |
|--|--|--|----------------|
| <b>Unidad de competencia No. 3:</b>  | Realiza uniones de elementos metálicos simulando un proceso de soldadura robótico, para la solución de problemas de manera creativa e innovadora de un sistema mecatrónico.  |  |                |
| <b>Aprendizaje Esperado No. 2:</b>   | Aplica procesos de soldadura para simular la soldadura de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual, características del equipo y proyecto a realizar.  | <b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>  | <b>6 horas</b> |
| <b>Contenidos de Aprendizaje</b>   |  |  |                |
| <b>Conceptuales:</b>   | <b>Procedimentales:</b>  | <b>Actitudinales:</b>  |                |
| Nomenclatura y funcionamiento de los sistemas robóticos. Pasos para la puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.   | Programa el sistema robótico para el soldeo. Puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura. Ensambla proyecto con la simulación de los distintos tipos de soldeo de un sistema robótico.<br><b>Práctica 9. Ensamble de piezas de un sistema mecatrónico mediante un proceso de soldeo, simulando un sistema robótico.</b> | Soluciona problemas de manera creativa e innovadora. Aplica el pensamiento científico. Ayuda a otros a aprender. |                |
| <b>Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje</b>   |  |  |                |
| <p>Aprendizaje basado en proyectos</p> <p>Actividades en aula<br/>Los alumnos integrados en equipos de trabajo realizan investigación en materiales de la red, para identificar las características del sistema robótico de que se dispone, la forma de manejo y las posibilidades de uso (aula invertida). El docente utiliza diapositivas, imágenes o videos para explicar la nomenclatura, funcionamiento, herramientas y accesorios de los sistemas robóticos (Teach Pendant y partes) (exposición). El alumno realiza un esquema para identificar las partes y funcionamiento del sistema robótico (diagrama). El profesor muestra la forma de programar el sistema robótico para realizar el soldeo MIG y TIG /o resistencia (demostración). Los alumnos desarrollan el programa o programas para el soldeo del proyecto mecatrónico (aprendizaje basado en proyectos-solución de problemas reales). Comparten con los compañeros el programa y reciben opiniones acerca de la secuencia del mismo (design thinking).</p> <p>Actividades en taller<br/>El docente muestra y describe los sistemas de seguridad para la operación del sistema robótico, considerando los documentos técnicos del fabricante (demostración). Además, explica la conexión y muestra las partes, herramientas y accesorios para el proceso de soldadura (sistema de alimentación eléctrica y comunicación del robot) (exposición). Los alumnos deducen la forma de comunicación y alimentación del sistema, identificando mediante esquemas gráficos la conexión entre ellos (diagramas). El docente demuestra la forma adecuada de la puesta en marcha del sistema robótico para el proceso de soldadura (demostración). Los estudiantes practican la puesta en marcha del equipo (práctica). El profesor realiza ajustes al proceso de soldeo TIG, MIG y/o resistencia, como parte de la actividad demostrativa, de manera que los estudiantes puedan deducir qué modificaciones deben realizar para las características de su proyecto (demostración). Los alumnos realizan la práctica <b>9. Ensamble piezas de un sistema mecatrónico mediante un proceso simulado de soldadura robótica.</b> (práctica).</p> |  |  |                |
| <b>Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos</b>   | <b>Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa</b>  | <b>Criterios e Instrumentos de Evaluación</b>  |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Videos sobre sistemas de soldeo mediante sistemas robóticos.<br/>Manuales técnicos de un sistema robótico<br/>Software de sistema robótico para el soldeo<br/>Manual de prácticas<br/>Sistema robótico de soldadura, accesorios y herramientas.<br/>Simulador de proceso de soldeo mediante sistema robótico.</p> | <p>Piezas ensambladas de acuerdo con el proceso de soldadura robótica.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manipula del <i>Teach Pendant</i></li><li>• Ejecuta los pasos establecidos por el fabricante para la puesta en marcha del sistema.</li><li>• Ejecuta los ajustes previos para el proceso de soldeo MIG o TIG.</li><li>• Ejecuta, programa y opera el sistema correctamente para la unión de piezas a través del proceso MIG o TIG.</li><li>• Ejecuta el proceso de programación y soldeo de forma segura, y con buenas prácticas de higiene y seguridad personal en el taller.</li><li>• Las uniones realizadas presentan características de calidad acordes con el nivel esperado para el proyecto.</li></ul> <p><b>Lista de cotejo para coevaluación y heteroevaluación.</b></p> |
|--|--|--|





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

**PRÁCTICAS**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>   | 1. Introducción la soldadura SMAW  | <b>No. de la Práctica:</b>   | 1 | <b>Tiempo:</b> | 2 horas |
|---|--|--|---|----------------|---------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>  | 1. Soldadura SMAW y oxiacetileno   |  |   |                |         |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>   | Identifica el equipo de soldadura SMAW, su funcionamiento, los riesgos del proceso y las medidas de seguridad e higiene a considerar.                          |  |   |                |         |
| Contenidos de Aprendizaje   |  |  |   |                |         |
| Conceptuales:   | Procedimentales:   | Actitudinales:   |   |                |         |
| Riesgos en la soldadura.<br>Medidas de higiene y seguridad en la soldadura.<br>Funcionamiento de cada una de las partes del equipo de soldadura SMAW.<br>Herramientas y accesorios utilizados en el proceso de soldadura SMAW.<br>Equipo de protección personal para el proceso SMAW.   | Maneja herramientas para soldadura SMAW.<br>Maneja los accesorios para soldadura SMAW.<br>Manipula el equipo para soldadura SMAW.<br>Establece arco eléctrico. | Participa activamente en el desarrollo de las actividades.<br>Acata las medidas de seguridad en el taller.<br>Trabaja en equipo de manera colaborativa.  |   |                |         |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |  |  |   |                |         |
| <p>Los alumnos se organizan en equipos de trabajo por proyecto. El docente titular y los de apoyo atienden al equipo o equipos asignados. El docente, mediante una plática demostrativa, describe y explica el funcionamiento del equipo físico de soldadura, las herramientas y accesorios que se utilizan en el proceso SMAW. Los alumnos en plenaria describen los principales riesgos y causas de accidentes, destacando los puntos críticos de la seguridad y la forma correcta del uso del equipo de protección personal, a partir de la información que se ha investigado y visto en el aula.</p> <p>El docente muestra el establecimiento del arco eléctrico. Los estudiantes, organizados dentro de cada uno de los equipos, se turnan para seguir las instrucciones de la práctica en la manipulación del equipo, las herramienta y accesorios, siempre siguiendo las medidas de higiene y seguridad establecidas y bajo la supervisión del docente.</p> <p>Los alumnos llenan el reporte de la práctica y entregan para su revisión.</p> |  |  |   |                |         |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa   | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |   |                |         |
| Equipo de soldadura SMAW<br>Planta de soldar<br>Manual de prácticas   | Reporte de la práctica 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Usa adecuadamente el equipo de protección personal.</li> <li>● Secuencia lógica para la manipulación del equipo de soldadura SMAW.</li> <li>● Establece el arco eléctrico.</li> <li>● Desarrolla cada uno de los puntos solicitados dentro del manual de prácticas, de acuerdo con lo visto en aula y el taller.</li> <li>● Manipula el equipo, herramientas y accesorios de forma segura.</li> <li>● Aplica buenas prácticas y normatividad de taller en la higiene del área de trabajo.</li> </ul> <p>Lista de cotejo</p> |   |                |         |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>  | <b>2. Aplicación de cordones de soldadura mediante el proceso SMAW</b>  | <b>No. de la Práctica:</b>   | <b>2</b> | <b>Tiempo:</b> | <b>4 horas</b> |
|--|---|--|----------|----------------|----------------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>   | <b>1. Soldadura SMAW y oxiacetileno</b>   |  |          |                |                |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>  | Realiza uniones con apariencia y resistencia de acuerdo con las normas establecidas, controlando las variables del proceso SMAW.  |  |          |                |                |
| Contenidos de Aprendizaje  |   |  |          |                |                |
| Conceptuales:  | Procedimentales:  | Actitudinales:   |          |                |                |
| Riesgos en el proceso.<br>Parámetros de control del proceso SMAW.<br>Técnicas de soldeo en el proceso SMAW.<br>Tipos de electrodos para soldadura SMAW.  | Ensambla y calibra el equipo.<br>Selecciona el electrodo.<br>Prepara el metal base.<br>Enciende el arco.<br>Estabiliza el arco.<br>Realiza cordones de soldadura controlando las variables del proceso. | Utiliza el equipo de seguridad.<br>Trabaja en equipo de manera colaborativa.<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando lenguaje técnico del área.   |          |                |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |   |  |          |                |                |
| <p>Los alumnos, al interior de los equipos revisan el manual de prácticas y las actividades a realizar.</p> <p>Los estudiantes se organizan para realizar la práctica, colocándose el equipo de seguridad de manera correcta para evitar accidentes, supervisados y apoyados por los docentes de cada uno de los equipos.</p> <p>El docente realiza una demostración explicativa sobre el procedimiento y la técnica para la aplicación de puntos y cordones en diferentes uniones y posiciones. El estudiante reproduce las técnicas en probetas, siempre bajo la supervisión del profesor. Durante el desarrollo de la práctica se siguen las medidas de seguridad en el manejo del equipo y las de higiene en el área de trabajo.</p> <p>Los estudiantes elaboran el reporte de la práctica, discutiendo al interior de los equipos sobre la información y experiencia realizada, identificando las fallas y mejoras a aplicar.</p> |   |  |          |                |                |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |          |                |                |
| Equipo de soldadura SMA<br>Planta de soldar<br>Manual de prácticas   | Uniones soldadas mediante proceso de soldadura SMAW   | <p>El estudiante desarrolla el proceso en donde se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajusta el amperaje de acuerdo con el electrodo a utilizar.</li> <li>• Coloca la altura del arco correcta.</li> <li>• Aplica la velocidad de avance adecuada.</li> <li>• Aplica el ángulo de ataque adecuado.</li> </ul> <p>En el producto que entrega se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho del cordón uniforme.</li> <li>• Inicio y final del cordón</li> <li>• La apariencia del cordón es lisa y continua.</li> <li>• No se observan defectos de la soldadura</li> <li>• La soldadura es resistente</li> </ul> <p>Lista de cotejo</p> |          |                |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|   |   |                            |          |                |                |
|---|---|----------------------------|----------|----------------|----------------|
| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>                         | <b>3. Aplicación de cordones de soldadura en proceso oxiacetileno</b>               | <b>No. de la Práctica:</b> | <b>3</b> | <b>Tiempo:</b> | <b>4 horas</b> |
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>                    | <b>1. Soldadura SMAW y oxiacetileno</b>   |                            |          |                |                |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b> | Realiza cordones de soldaduras y otros procesos mediante el equipo de oxiacetileno. |                            |          |                |                |

**Contenidos de Aprendizaje**

| <b>Conceptuales:</b>  | <b>Procedimentales:</b>  | <b>Actitudinales:</b>   |
|---|--|---|
| Riesgos en el proceso<br>Parámetros de control de los procesos mediante oxiacetileno (Soldadura, Corte de metales, Recubrimientos duros, Tratamientos térmicos)<br>Técnicas de soldeo en el proceso de oxiacetileno.<br>Tipos y características de las flamas<br>Características y cuidados que se deben tomar en cuenta con los gases acetileno y oxígeno. | Ensambla el equipo<br>Regula las presiones de trabajo<br>Enciende y apaga el soplete<br>Realiza trabajos de soldadura por oxiacetileno controlando las variables del proceso | Trabaja en equipo de manera colaborativa.<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando códigos, medios y herramientas apropiadas. |

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

Los equipos de estudiantes revisan los puntos a desarrollar en el manual de prácticas, identificando las actividades que deberán ser individuales y las que se desarrollarán de forma colaborativa. El docente realiza una explicativa demostrativa en donde se coloca el equipo de protección personal que se debe usar, presenta la forma de regular la presión de los gases, el encendido y apagado del soplete, los tipos y características de las flamas que se pueden usar y las técnicas soldeo en el proceso. Realiza cordones de soldadura y diversos trabajos con el equipo de oxiacetileno.  
 El estudiante realiza cordones de soldadura con oxiacetileno, aplicando los pasos que ha visto en las clases de aula y la demostración del docente.  
 Los estudiantes elaboran el reporte de la práctica, discutiendo al interior de los equipos sobre la información y experiencia realizada, identificando las fallas y mejoras a aplicar. Entregan reporte.

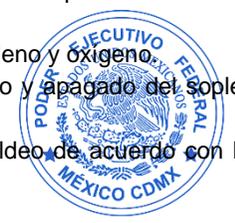
| <b>Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos</b>  | <b>Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa</b> | <b>Criterios e Instrumentos de Evaluación</b>   |
|---|---|---|
| Equipo de soldadura de oxiacetileno.<br>Texto de técnicas de soldeo<br>Manual de prácticas<br>Simulador de soldadura. | Piezas unidas mediante soldeo por oxiacetileno                | El estudiante desarrolla el proceso en donde se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regula la presión de trabajo del acetileno y oxígeno.</li> <li>• Aplica el procedimiento de encendido y apagado del soplete de manera segura.</li> <li>• La velocidad de avance en la realización del cordón es correcta.</li> <li>• El ángulo de ataque es el adecuado</li> <li>• Aplica la técnica de soldeo de acuerdo con las características de la pieza.</li> </ul> En el producto que entrega se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho del cordón uniforme.</li> <li>• Inicio y final del cordón</li> <li>• La apariencia del cordón es lisa y continua.</li> <li>• No se observan defectos de la soldadura</li> <li>• La soldadura es resistente</li> </ul> Lista de cotejo |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>   | 4. Realización de uniones con procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno en proyectos.   | <b>No. de la Práctica:</b>   | 4 | <b>Tiempo:</b> | 4 horas |
|---|---|--|---|----------------|---------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>  | 1. Soldadura SMAW y oxiacetileno  |  |   |                |         |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>   | Elabora proyectos aplicando los procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno.  |  |   |                |         |
| Contenidos de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Conceptuales:   | Procedimentales:  | Actitudinales:   |   |                |         |
| Tipos y características de los electrodos.<br>Composición química del metal de aporte.<br>Tablas de composición metal base y metal de aporte.<br>Normas ASTM y AISI.  | Utiliza tablas de composición de metales.<br>Selecciona el metal de aporte con base a normas.<br>Utiliza los equipos de soldadura SMAW y oxiacetileno.<br>Controla variables de los procesos SMAW y oxiacetileno. | Trabaja en equipo de manera colaborativa.<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando lenguaje técnico del área.<br>Considera importante su seguridad y la de los demás.  |   |                |         |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Los equipos de estudiantes revisan los puntos a desarrollar en el manual de prácticas y utilizan las tablas vistas en sesiones de aula.<br>El docente apoya en la organización de las actividades de soldeo que realizan los estudiantes en su proyecto. Los estudiantes aplican la técnica idónea a las características de su proyecto según la problemática a resolver. Todo el proceso se realiza por turnos y bajo la supervisión del docente.<br>Los alumnos escriben su reporte de práctica y entregan. |   |  |   |                |         |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |   |                |         |
| Manual de prácticas<br>Equipo de soldadura SMAW<br>Equipo de soldadura de oxiacetileno<br>Dibujos de proyecto.  | Piezas unidas mediante SMAW u oxiacetileno de acuerdo con el avance del proyecto.   | <p>En los procesos de soldadura SMAW se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona la técnica de soldeo de acuerdo con las características del proyecto.</li> <li>• Selecciona el metal de aporte adecuado para las características del proyecto.</li> </ul> <p>En los procesos de soldadura con oxiacetileno se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de amperaje de acuerdo con el electro a utilizar.</li> <li>• La altura del arco es correcta.</li> <li>• La velocidad de avance para la unión de las piezas es correcta.</li> <li>• El ángulo de ataque es el adecuado.</li> <li>• Regula la presión de trabajo del acetileno y oxígeno.</li> <li>• Sigue un procedimiento de encendido y apagado del soplete seguro para él y los demás.</li> <li>• Sigue algunas de las técnicas de soldeo de acuerdo con las características del proyecto.</li> </ul> <p>El producto presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia mecánica.</li> <li>• Calidad en la apariencia de la soldadura.</li> </ul> <p>Lista de cotejo</p> |   |                |         |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>  | 5. Aplicación de cordones mediante soldeo MIG.  | <b>No. de la Práctica:</b>   | 5 | <b>Tiempo:</b> | 4 horas |
|--|---|--|---|----------------|---------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>   | 2. Procesos de soldadura MIG y TIG.   |  |   |                |         |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>  | Realiza uniones con apariencia y resistencia de acuerdo con las normas establecidas, controlando las variables del proceso MIG.   |  |   |                |         |
| Contenidos de Aprendizaje  |   |  |   |                |         |
| Conceptuales:  | Procedimentales:  | Actitudinales:   |   |                |         |
| Nomenclatura del equipo MIG.<br>Parámetros de control del proceso MIG.<br>Técnicas de depósito de metal de aporte.<br>Tipos características del metal de aporte.   | Selecciona el metal de aporte.<br>Ensambla y ajusta el equipo.<br>Prepara el metal base.<br>Utiliza el equipo de soldadura controlando las variables.<br>Aplica técnica de soldeo | Trabaja en equipo de manera colaborativa.<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando lenguaje técnico del área.<br>Sigue las medidas de seguridad para evitar accidentes.  |   |                |         |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |   |  |   |                |         |
| Los estudiantes, dentro de los equipos de trabajo, identifican las actividades a realizar en el manual de prácticas. El docente realiza una explicación demostrativa sobre la forma de colocación y uso del equipo de protección personal adecuado, así como del ensamble y ajuste de la máquina y los tipos de depósito de metal de aporte que se pueden usar. Los estudiantes eligen el metal de aporte. El profesor muestra de manera física la técnica de soldeo, los riesgos y las medidas de seguridad que se deben guardar en el proceso de soldadura MIG. El alumno reproduce las técnicas en la realización de sus probetas bajo la supervisión del profesor. Los equipos de trabajo redactan el reporte de la práctica y entregan. |   |  |   |                |         |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |   |                |         |
| Equipo de soldadura MIG<br>Máquina soldadora<br>Simulador de soldadura TIG y MIG<br>Manual de prácticas  | Piezas soldadas en proceso MIG.   | Durante el proceso se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de metal de aporte de acuerdo con las características de la pieza a soldar.</li> <li>• Ensamble seguro y correcto del equipo.</li> <li>• Ajuste del equipo de acuerdo con los parámetros de funcionamiento establecidos para el proyecto.</li> <li>• Preparación del metal base.</li> <li>• Aplica técnica de soldeo.</li> </ul> Las piezas presentan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia uniforme de la soldadura.</li> <li>• Sin defectos en la soldadura.</li> </ul> |   |                |         |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>  | <b>6. Unión de piezas mediante soldeo TIG.</b>   | <b>No. de la Práctica:</b>  | <b>6</b>      | <b>4 horas</b> |
|--|--|---|---------------|----------------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>   | <b>2. Procesos de soldadura MIG Y TIG.</b>   |   |               |                |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>  | Realiza uniones de piezas de acuerdo con las normas establecidas y el control de las variables del proceso TIG.  |   |               |                |
| Contenidos de Aprendizaje  |  |   |               |                |
| Conceptuales:  | Conceptuales:  | Conceptuales:   | Conceptuales: | Conceptuales:  |
| Nomenclatura del equipo TIG.<br>Tipos y características de las antorchas.<br>Parámetros de control del proceso TIG.<br>Tipos características de los electrodos.  | Arma la antorcha.<br>Instala el equipo de soldeo TIG.<br>Ajusta parámetros de soldeo.<br>Prepara el metal base.<br>Aplica técnica de soldeo controlando las variables. | Trabaja en equipo de manera colaborativa.<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando el lenguaje técnico del área.<br>Considera la seguridad como un aspecto importante en el proceso de soldadura.   |               |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje  |  |   |               |                |
| <p>El profesor explica la manera en la que se desarrollará la práctica y las condiciones de cada equipo para realizar las uniones de su proyecto. Los alumnos se integran en los equipos de trabajo. El docente realiza demostración sobre del proceso, desde la colocación del equipo de protección personal adecuado, la forma de ensamblar y ajustar la máquina, los tipos de depósito de metal de aporte que se pueden usar, y la técnica de soldeo adecuada. Pregunta a los estudiantes durante la demostración sobre los riesgos y las medidas de seguridad que se deben tener cuando se realiza soldeo TIG.</p> <p>El estudiante reproduce las técnicas en la realización de sus probetas, siempre siguiendo las indicaciones y bajo la supervisión del profesor.</p> <p>Los equipos redactan el reporte de la práctica y entregan.</p> |  |   |               |                |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos  | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa   | Criterios e Instrumentos de Evaluación  |               |                |
| Equipo de soldadura TIG<br>Maquina soldadora<br>Simulador de soldadura TIG y MIG   | Piezas unidas mediante soldadura TIG.  | <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arma correctamente la antorcha.</li> <li>• Instala el equipo de soldeo TIG.</li> <li>• Ajusta los parámetros de soldeo de acuerdo con las piezas a soldar.</li> <li>• Prepara el metal base.</li> <li>• Aplica la técnica de soldeo con el control de las variables.</li> </ul> <p>Las piezas presentan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apariencia uniforme de la soldadura.</li> <li>• Sin defectos en la soldadura.</li> </ul> |               |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>   | 7. Aplicación de soldadura MIG y TIG en la elaboración de proyectos   | <b>No. de la Práctica:</b>   | 7 | <b>Tiempo:</b> | 6 horas |
|---|---|--|---|----------------|---------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio:</b>  | 2. Procesos de soldadura MIG Y TIG.   |  |   |                |         |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>   | Elabora proyectos aplicando los procesos de soldadura MIG y TIG.  |  |   |                |         |
| Contenidos de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Conceptuales:   | Procedimentales:  | Actitudinales:   |   |                |         |
| Tipos y características de los electrodos<br>Composición química del metal de aporte<br>Tablas de composición metal base y metal de aporte.<br>Normas ASTM, AISI  | Utiliza tablas de composición de metales<br>Selecciona el metal de aporte con base a normas<br>Utiliza los equipos de soldadura MIG y TIG<br>Controla las variables de los procesos MIG y TIG | Trabaja en equipo de manera colaborativa<br>Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes utilizando códigos, medios y herramientas apropiadas  |   |                |         |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Los estudiantes realizan trabajos de soldadura enfocados a la elaboración de proyectos reflexionando en la mejor técnica a utilizar según la problemática a resolver, bajo la coordinación y supervisión del profesor |   |  |   |                |         |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |   |                |         |
| Equipo de soldadura TIG y MI<br>Simulador de soldadura TIG y MIG<br>Manual de prácticas<br>Planos de proyecto.  | Piezas unidad de acuerdo con el avance del proyecto por soldeo MIG o TIG.   | <p>Durante el proceso MIG se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona el metal de aporte de acuerdo con las características de la pieza a soldar.</li> <li>• Ensambla de forma segura y correcta el equipo.</li> <li>• Ajusta el equipo de acuerdo con los parámetros de funcionamiento establecidos para el proyecto.</li> <li>• Prepara el metal base.</li> <li>• Aplica técnica de soldeo.</li> </ul> <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arma correctamente la antorcha.</li> <li>• Instala el equipo de soldeo TIG.</li> <li>• Ajusta los parámetros de soldeo de acuerdo con las piezas a soldar.</li> <li>• Prepara el metal base.</li> <li>• Aplica la técnica de soldeo con el control de las variables.</li> </ul> <p>Lista de cotejo</p> |   |                |         |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>   | <b>8. Manipulación de software en el sistema robótico.</b>   | <b>No. de la Práctica:</b>   | <b>8</b> | <b>Tiempo:</b> | <b>4 horas</b> |
|---|--|--|----------|----------------|----------------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio No :</b>  | <b>3. Sistema robótico de soldadura</b>  |  |          |                |                |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>   | Realiza programación básica de trayectorias para un sistema robótico de soldeo.  |  |          |                |                |
| Contenidos de Aprendizaje   |  |  |          |                |                |
| Conceptuales:   | Procedimentales:   | Actitudinales:   |          |                |                |
| Software de programación y simulación.<br>Instrucciones o códigos de programación.<br>Sistemas de programación.   | Maneja software de programación.<br>Programa trayectorias básicas para el proceso de soldeo.<br>Simula el proceso de soldeo. | Toma de decisiones.<br>Soluciona problemas complejos.<br>Aplica normas de seguridad e higiene.<br>Mantiene la responsabilidad sobre el proceso y equipo que se utiliza.  |          |                |                |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |  |  |          |                |                |
| Los estudiantes identifican las actividades a desarrollar dentro del manual de prácticas. Los docentes organizan el trabajo y la asignación de los espacios. El estudiante de manera individual, programa trayectorias básicas de soldeo utilizando el software de programación para un sistema robótico, tomando como base la información y ejercicios que se han desarrollado en el aula. Una vez que ha concluido el programa lo simula. El profesor supervisa la programación y simulación del sistema robótico de soldeo y da observaciones en caso de ser necesario. Los estudiantes realizan el reporte de la práctica y entregan. |  |  |          |                |                |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa   | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |          |                |                |
| Software de programación y simulación.<br>Simulador para un sistema robótico.<br>Manuales técnicos.   | Programación y simulación básica de trayectorias para un sistema robótico de soldeo.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica códigos de programación con una secuencia lógica.</li> <li>• Manipula el software siguiendo los comandos establecidos de manera precisa.</li> <li>• La estructura del programa es correcta.</li> <li>• Programación acorde a la trayectoria del soldeo robótico con base en las trayectorias solicitadas.</li> <li>• Simula correctamente el proceso de soldeo.</li> <li>• Mantiene la disciplina en el taller.</li> </ul> Escala valorativa |          |                |                |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| <b>No. y Nombre de la Práctica:</b>   | Ensamble de piezas de un sistema mecatrónico mediante un proceso de soldeo, simulando un sistema robótico.  | <b>No. de la Práctica:</b>   | 9 | <b>Tiempo:</b> | 4 horas |
|---|---|--|---|----------------|---------|
| <b>Unidades del Programa de Estudio No. :</b>   | 3. Sistema robótico de soldadura  |  |   |                |         |
| <b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>   | Realiza uniones mediante procesos de soldeo simulando un sistema robótico.  |  |   |                |         |
| Contenidos de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Conceptuales:   | Procedimentales:  | Actitudinales:   |   |                |         |
| Funcionamiento del sistema robótico de soldadura.<br>Puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.  | Programa las secuencias de movimiento para el proceso de soldeo mediante un sistema robótico.<br>Monta herramientas para simular el soldeo de un sistema robótico.<br>Establece los parámetros de control.<br>Manipula el <i>Teach Pendant</i><br>Ejecuta el proceso de soldeo para la unión de piezas simulando un sistema robótico. | Soluciona problemas de manera creativa e innovadora.<br>Aplica el pensamiento científico.<br>Trabajo en equipo.<br>Ayuda a otros a aprender.   |   |                |         |
| Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje   |   |  |   |                |         |
| Los estudiantes en equipos de trabajo identifican las actividades dentro de la práctica, se organizan y distribuyen tareas.<br>Cada uno de los equipos realiza la programación, manipulación del <i>Teach Pendant</i> , y operación del equipo para la unión de piezas o simulación por medio de un sistema robótico.<br>Los estudiantes realizan el reporte de la práctica y entregan. |   |  |   |                |         |
| Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos   | Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa  | Criterios e Instrumentos de Evaluación   |   |                |         |
| Software de programación y simulación.<br>Sistema robótico de soldeo o equipo de soldeo necesario.<br>Herramientas y accesorios para el sistema robótico.<br>Simulador para un sistema robótico.<br>Manuales técnicos.<br>Planos de proyecto.   | Piezas unidas del proyecto mediante la simulación del proceso de soldeo robótico.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica códigos de programación con una secuencia lógica.</li> <li>● Manipula el software siguiendo los comandos establecidos de manera precisa.</li> <li>● La estructura del programa es correcta.</li> <li>● Programación acorde a la trayectoria del soldeo robótico con base en las trayectorias solicitadas.</li> <li>● Simula correctamente el proceso de soldeo.</li> <li>● Mantiene la disciplina en el taller.</li> <li>● Realiza el montaje de herramientas y accesorios.</li> <li>● Ajusta el equipo.</li> <li>● Captura correcta del programa en <i>Teach Pendant</i>.</li> <li>● Realiza puesta en marcha.</li> <li>● Las uniones presentan calidad en la soldadura.</li> </ul> |   |                |         |
|   |   | Escala valorativa  |   |                |         |





**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

➔ **PLAN DE EVALUACIÓN SUMATIVA DEL CURSO** ⬅

| No. | Unidad de Competencia   | Evidencia integradora   | Criterios de Evaluación   | Porcentaje de Acreditación |
|-----|---|---|---|----------------------------|
| 1   | Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos. | Piezas del proyecto, unidas mediante soldadura SMAW y oxiacetileno. | <p>En el proceso para la unión de las piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se coloca el equipo de seguridad de manera correcta.</li> <li>Selecciona y usa adecuadamente el electrodo.</li> <li>Aplica el tipo de unión requerido para esta fase del proyecto.</li> <li>Prepara de manera segura el equipo para soldadura SMAW y oxiacetileno.</li> <li>Sigue los parámetros de control para el soldeo por SMAW y oxiacetileno, de acuerdo con las características de su proyecto y equipo de soldeo.</li> <li>Soluciona los problemas que se presentan en el proceso de soldeo.</li> </ul> <p>En el producto terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La unión es de calidad, continua y firme.</li> <li>Las uniones no presentan poros.</li> <li>Las características de las uniones del proyecto son funcionales y presentan mejoras respecto al croquis inicial, lo que hace evidente una actitud innovadora.</li> </ul>   | 40%                        |
| 2   | Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales   | Piezas del proyecto, unidas mediante soldadura MIG o TIG.           | <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza de acuerdo con su función el equipo de seguridad.</li> <li>Nivel de avance acorde con lo establecido en la planeación del proyecto.</li> <li>Realiza la conexión adecuada del equipo.</li> <li>Aplica la velocidad de avance correcta.</li> <li>Sigue el proceso de soldadura de manera segura y considerando las medidas de higiene para evitar accidentes.</li> <li>Une las piezas del proyecto de acuerdo con lo establecido en el diseño.</li> <li>Trabaja activamente dentro del equipo.</li> <li>Comunicación asertiva y con el nivel técnico requerido, con sus compañeros, docente y personas con las que se relaciona al interior de la institución.</li> <li>Soluciona problemas que se presentan en el desarrollo del proceso de manera lógica y crítica.</li> </ul> <p>En el producto terminado en esta etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y creatividad en las características del proyecto</li> <li>Tiene aspectos que evidencian la innovación en el proyecto.</li> <li>El proyecto es funcional en esta segunda etapa de desarrollo.</li> <li>Tiene el grado de complejidad establecido al inicio del proyecto o mayor a este</li> <li>Presenta la calidad establecida en el soldeo de las uniones.</li> </ul> | 35%                        |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

| 3  | Realiza uniones de elementos metálicos simulando un proceso de soldadura robótico, para la solución de problemas de manera creativa e innovadora de un sistema mecatrónico. | Piezas del proyecto, unidas mediante la simulación del proceso de soldadura robótico.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipula correctamente el <i>Teach Pendant</i></li> <li>• Ejecuta los pasos establecidos por el fabricante para la puesta en marcha del sistema.</li> <li>• Ejecuta los ajustes previos para el proceso de soldeo MIG o TIG.</li> <li>• Ejecuta, programa y opera el sistema correctamente para la unión de piezas a través del proceso MIG o TIG.</li> <li>• Ejecuta el proceso de programación, simulación y soldeo de forma segura, con buenas prácticas de higiene y seguridad personal en el taller.</li> <li>• Las uniones realizadas presentan características de calidad acordes con el nivel esperado para el proyecto.</li> </ul>   | 25%                               |
|--|---|--|--|-----------------------------------|
| <b>Propósito</b>   |   | <b>Evidencia Integradora</b>   | <b>Criterios de Evaluación</b>   | <b>Porcentaje de Acreditación</b> |
| Emplea procesos de soldadura en uniones de materiales metálicos con base en normas de aplicación vigentes para el mantenimiento, producción y construcción de sistemas mecatrónicos. |   | Piezas de elementos mecatrónicos unidas mediante soldadura SMAW, oxiacetileno, MIG o TIG y brazo robótico. | <p>Durante el proceso se observa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el equipo de seguridad de la forma establecida.</li> <li>• Interpreta la simbología de soldadura.</li> <li>• Selecciona de forma adecuada el equipo, herramientas y accesorios.</li> <li>• Selecciona y usa adecuadamente el electrodo.</li> <li>• Prepara de manera segura el equipo para soldadura SMAW y oxiacetileno.</li> <li>• Sigue los parámetros de control para el soldeo por SMAW, oxiacetileno, MIG y TIG, de acuerdo con las características las uniones requeridas y equipo de soldeo.</li> <li>• Instala y pone en funcionamiento toma de corriente, transformador, rectificación, placa electrónica, potenciómetro de voltaje, potenciómetro de velocidad de hilo, pulsador de marcha.</li> <li>• Instala y pone en funcionamiento armado de la antorcha, enchufe de la antorcha al suministro eléctrico, conexión a la fuente de energía, conexión de cable de la abrazadera, selección de polaridad y conexión de la fuente.</li> <li>• Realiza la conexión adecuada del equipo.</li> <li>• Aplica la velocidad de avance adecuada a las características del proceso y material.</li> <li>• Aplica la forma de punteo con aporte y sin aporte de material acorde con las características de las piezas que se unen.</li> <li>• Aplica normas de seguridad e higiene.</li> <li>• Soluciona problemas durante el proceso, si es el caso.</li> <li>• Programación y soldeo mediante brazo robot.</li> </ul> <p>El producto terminado presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldadura uniforme.</li> </ul> <p>Uniones estables</p> | 100%                              |





**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

**PROGRAMA SINTÉTICO**

|                                  |                        |                           |                               |  |      |                              |  |
|----------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|------|------------------------------|--|
| <b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b>       | Técnico en Mecatrónica |                           | <b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> | Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos |      |                              |  |
| <b>Horas Teóricas/Prácticas:</b> | 54                     | <b>Área de Formación:</b> | Profesional                   | <b>Créditos:</b>                               | 3.37 | <b>Rama de Conocimiento:</b> | Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas |

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIAS**

Emplea procesos de soldadura en uniones de materiales metálicos con base en normas de aplicación vigentes para el mantenimiento, producción y construcción de sistemas mecatrónicos.

| No. | UNIDAD DE COMPETENCIA   | APRENDIZAJES ESPERADOS   | CONTENIDOS/SABERES   |
|-----|---|--|--|
| 1   | Realiza uniones de elementos metálicos por medio de procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno siguiendo especificaciones de fabricación, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica cordones de soldadura SMAW requeridos en la mecatrónica, de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</li> <li>• Aplica cordones de soldadura con oxiacetileno de acuerdo con los parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</li> <li>• Realiza uniones de proyectos utilizando los procesos SMAW y oxiacetileno, con base en las normas ASTM, AISI y propiedades mecánicas.</li> </ul> | <p><b>Conceptual</b><br/>Introducción a la mecatrónica y la función de la soldadura en la mecatrónica.<br/>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura.<br/>Nomenclatura del equipo de soldeo SMAW.<br/>Tipos de preparaciones y simbología en la soldadura SMAW, de acuerdo con las normas nacionales e internacionales.<br/>Nomenclatura y características de los electrodos para el proceso SMAW.<br/>Parámetros de control en el proceso de soldadura SMAW.</p> <p>Nomenclatura del equipo, accesorios y herramientas para el proceso de soldeo por oxiacetileno.<br/>Seguridad e higiene en los procesos de soldadura con oxiacetileno.<br/>Tipos y características del material de aporte para el proceso de oxiacetileno.<br/>Tipos y características de los gases combustibles y comburentes.<br/>Parámetros de control y tipos de flama en el proceso de soldadura por oxiacetileno.</p> <p>Efecto del calor en las estructuras soldadas.<br/>Esfuerzos a los que se someten las estructuras soldadas.<br/>Norma internacional ASTM.<br/>Norma internacional AISI.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>Elabora croquis de estructuras con simbología de posiciones y juntas.</p> |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | <p>Calibra y conecta el equipo de soldeo para el proceso SMAW<br/>Opera equipo para soldadura SMAW<br/>Aplica normas de seguridad e higiene.<br/><b>Práctica 1. Introducción a la soldadura SMAW.</b><br/><b>Práctica 2. Aplicación de cordones de soldadura mediante el proceso SMAW.</b></p> <p>Ensambla y calibra el equipo de soldeo para el proceso de oxiacetileno.<br/>Opera equipo para realizar diversos trabajos de soldadura por oxiacetileno.<br/>Aplica normas de seguridad e higiene.<br/><b>Práctica 3. Aplicación de cordones de soldadura en proceso oxiacetileno.</b></p> <p>Realiza uniones mediante el proceso de soldadura SMAW.<br/>Realiza uniones mediante el proceso de soldadura oxiacetileno.<br/>Realiza prototipos con diferentes uniones mediante la aplicación de los procesos soldadura SMAW y oxiacetileno.<br/><b>Práctica 4. Realización de uniones con procesos de soldadura SMAW y oxiacetileno en proyecto.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>Trabaja en equipo y de forma colaborativa<br/>Reflexiona sobre el cuidado personal y de los otros.<br/>Analiza y soluciona problemas complejos<br/>Aplica valores de responsabilidad.</p> <p>Trabaja de forma colaborativa.<br/>Comunicación efectiva de forma escrita y verbal.<br/>Pensamiento crítico.<br/>Interacción colaborativa.<br/>Actitud creativa e innovadora.</p> |
| 2 | Realiza uniones de elementos metálicos mediante procesos MIG y TIG, siguiendo normas de seguridad y optimizando los recursos materiales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica cordones mediante procesos de soldadura MIG de acuerdo con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</li> <li>• Aplica cordones mediante el proceso de soldadura TIG de acuerdo con parámetros de control, materiales,</li> </ul> | <p><b>Conceptual</b><br/>Proceso de soldadura MIG.<br/>Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura MIG.<br/>Parámetros de control para el soldeo MIG.<br/>Materiales de aporte.</p> <p>Introducción al proceso de soldadura TIG.</p>   |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza uniones de piezas de proyecto mediante procesos de soldadura MIG o TIG, con parámetros de control, materiales, normas de seguridad vigentes y estándares de calidad establecidos.</li> </ul> | <p>Nomenclatura, accesorios, características de los equipos de soldadura TIG.<br/>         Parámetros de control para el soldeo TIG.<br/>         Materiales de aporte.</p> <p>Diferencia, ventajas y desventajas de los procesos de soldadura MIG y TIG.<br/>         Técnicas de soldeo en los procesos MIG y TIG.<br/>         Tablas de composición de metales de aporte no ferrosos.<br/>         Diagramas de composición de metal de aporte.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>         Aplica soldadura MIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br/>         Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura MIG.<br/> <b>Práctica 5. Aplicación de cordones mediante soldeo MIG.</b></p> <p>Aplica soldadura TIG, de acuerdo con las necesidades de unión de proyectos.<br/>         Opera el equipo mediante las herramientas y accesorios necesarios para realizar cordones de soldadura TIG.<br/> <b>Práctica 6. Unión de piezas mediante soldeo TIG.</b></p> <p>Maneja tablas de composición de metales de aporte no ferroso.<br/>         Realiza diagramas de composición de metal de aporte.<br/>         Realiza uniones con o sin metal de aporte en proyecto aplicando procesos MIG y TIG.<br/> <b>Práctica 7. Aplicación de soldadura MIG y TIG en la elaboración de proyectos.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>         Cumple normas de seguridad dentro del taller.<br/>         Toma decisiones sobre los tipos de soldadura de manera crítica.<br/>         Valora las implicaciones de las decisiones.<br/>         Soluciona problemas complejos.<br/>         Soluciona problemas relacionados con la selección de los tipos de soldadura y materiales.<br/>         Trabaja en equipo de forma colaborativa.<br/>         Comunicación asertiva<br/>         Genera conocimiento mediante la experiencia de soldeo MIG y TIG.<br/>         Toma decisiones en la elaboración de un proyecto con uniones.</p>  <p><b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b><br/>         Dirección de Educación Media Superior</p> |
|--|--|---|--|



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | Administra recursos materiales en la elaboración del proyecto.   |
| 3 | Realiza uniones de elementos metálicos simulando un proceso de soldadura robótico, para la solución de problemas de manera creativa e innovadora de un sistema mecatrónico. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora programas básicos para el movimiento de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual y características del equipo.</li> <li>Aplica procesos de soldadura para simular la soldadura de sistemas robóticos, de acuerdo con el manual, características del equipo y proyecto a realizar.</li> </ul> | <p><b>Conceptual</b><br/>Tipos de sistemas robóticos para procesos de soldadura.<br/>Software de programación.<br/>Códigos de programación del sistema robótico para el soldeo.</p> <p><b>Procedimental</b><br/>Reconoce un sistema robótico en procesos de soldadura.<br/>Manipula el software para movimientos del brazo robótico.<br/>Programa movimientos del brazo robótico.<br/><b>Práctica 8. Manipulación de software en el sistema robótico.</b></p> <p>Nomenclatura y funcionamiento de los sistemas robóticos.<br/>Pasos para la puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.</p> <p>Programa el sistema robótico para el soldeo.<br/>Puesta en marcha del sistema robótico en procesos de soldadura.<br/>Ensambla proyecto con la simulación de los distintos tipos de soldeo de un sistema robótico.<br/><b>Práctica 9. Ensamble de piezas de un sistema mecatrónico mediante un proceso de soldeo, simulando un sistema robótico.</b></p> <p><b>Actitudinal</b><br/>Toma de decisiones.<br/>Soluciona problemas complejos.<br/>Analiza sistemas.<br/>Aplica normas de seguridad e higiene.<br/>Soluciona problemas de manera creativa e innovadora.<br/>Aplica el pensamiento científico.<br/>Ayuda a otros a aprender.</p> |



| BIBLIOGRAFÍA BÁSICA | AUTORES        | AÑO  | TÍTULO DEL DOCUMENTO   | PAÍS   | EDITORIAL/ISBN/DIRECCIÓN ELECTRÓNICA       |
|---------------------|----------------|------|--|--------|--|
| x                   | William Bolton | 2017 | Mecatrónica - sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica 6ª edición | México | Editorial Alfaomega<br>ISBN: 9786077076032 |



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|   |                              |      |  |                           |   |
|---|------------------------------|------|--|---------------------------|---|
| x | González Jiménez, Juan       | 2019 | Procesos de corte y preparación de bordes. FMEC0210 - Soldadura oxigás y soldadura mig/mag | España                    | Editorial: IC                                 |
| x | Alonso Marcos, Carlos        | 2020 | Soldadura MIG de acero inoxidable y aluminio   | Madrid, España            | Ediciones Paraninfo<br>ISBN 13: 9788428398442 |
| x | Vicens Escriba, Juan Ricardo | 2017 | Soldadura TIG formación  | España                    | Editorial: Delena                             |
| x | D'addario, Miguel            | 2017 | Manual de soldadura industrial: Fundamentos, Tipos y aplicaciones                          | Estados Unidos de América | Ediciones Kindle<br>ISBN-13: 978-1546375036   |
| x | Pérez, O. H.                 | 2020 | <i>Metalurgia de la soldadura.</i>   | Cuba                      | Editorial Universitaria                       |





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos

REFERENCIAS BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

| Número y Nombre de la Unidad de Competencia | TIPO  |  |   | CLASIFICACIÓN |          |
|---|---|--|---|---------------|----------|
|   | LIBRO   | REVISTA  | OTRO  | BÁSICO        | CONSULTA |
| 1. Soldadura SMAW y oxiacetileno            | William BOLTON. (2017) <i>Mecatrónica sistemas de control en la Ingeniería Mecánica y Eléctrica</i> datos. Alfaomega.                                 |  |   | x             |          |
|   | Black. J. y Kohser Ronald A. (2019) <i>Materias and process in manufacturing</i> 13ª. USA.  |  |   |               | x        |
|   | González Jiménez, Juan. (2019) <i>Procesos de corte y preparación de bordes. FMEC0210 - Soldadura oxigás y soldadura mig/mag</i> . IC                 |  |   | x             |          |
|   | Fernández López, Cristina y Mancheño Pérez, Manuel. (2012) <i>Manual de prácticas de soldadura con electrodo revestido</i> . Madrid España. Paraninfo |  |   |               | x        |
|   |   |  | Manual del soldador. Soldadura con gas de protección, oxicorte y corte por plasma. (15 de enero de 2020). Carburos metálicos. <a href="http://www.carburos.com/~media/Files/PDF/microsites/welders-handbook/231-18-039-ES-Welders-ManualDelSoldador.pdf">http://www.carburos.com/~media/Files/PDF/microsites/welders-handbook/231-18-039-ES-Welders-ManualDelSoldador.pdf</a> |               | x        |
|   | Jung, K. y Lim, J. (2018). <i>Shielded metal arc welding SMAW</i> .   |  |   | x             |          |
|   | López, C. y Orozco, F. (2019). <i>Soldadura en atmosférica natural</i> . Paraninfo.   |  |   | x             |          |
|   |   | MILLER. Guidelines for Shielded Metal Arc Welding SMAW. (2018). USA. <a href="https://www.millerwelds.com/resources/welding-guides">https://www.millerwelds.com/resources/welding-guides</a> |   |               |          |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|  |   |  |   |   |   |
|--|---|--|---|---|---|
|  |   |  | SMAW Facilitator's Guide LINCOLN ELECTRIC.(15 de enero de 2020). USA<br><a href="https://m.lincolnelectric.com/en-us/education-center/Documents/SMAWFacilitatorGuide.pdf">https://m.lincolnelectric.com/en-us/education-center/Documents/SMAWFacilitatorGuide.pdf</a> |   | x |
|  |   |  | Manual de electrodos para soldar. INFRA.(15 de enero de 2020).<br><a href="http://www.infrasur.com.mx/uploads/manuales/soldadura/manual_electrodos/introduccion.pdf">http://www.infrasur.com.mx/uploads/manuales/soldadura/manual_electrodos/introduccion.pdf</a>     |   | x |
|  | Black. J. y Kohser Ronald A. (2019). <i>Materials and process in manufacturing 13ª. Inc.</i>  |  |   |   | x |
|  | Montes, J. y García, J. (2018). <i>Soldadura TIG. CESVIMAP.</i>   |  |   | x |   |
|  | Vicens Escriba, Juan Ricardo. (2017). <i>Soldadura TIG. Delena</i>  |  |   | x |   |
|  | López, C. y Orozco, F. (2019). <i>Soldadura en atmosférica natural.</i> México. Paraninfo.  |  |   | x |   |
|  | Lesur Esquivel, Luis ( 2014). <i>Manual de soldadura con arco eléctrico una guía paso a paso</i> México. Trillas  |  |   |   | x |
|  | D"addario, Miguel.(2017) <i>Manual de soldadura industrial Fundamentos, Tipos y aplicaciones.</i> Kindle  |  |   | x |   |
|  | Esquivel. Procesos de soldadura: MIG, TIG, SMAW .(15 de enero de 2020). PAC, SAW, TÁNDEM, Y RAYO LÁSER en Revista FERREPAT<br><a href="https://www.revista.ferrepat.com/herramientas/procesos-de-soldadura-mig-tig-smaw-pac-saw-tandem-y-rayo-laser/">https://www.revista.ferrepat.com/herramientas/procesos-de-soldadura-mig-tig-smaw-pac-saw-tandem-y-rayo-laser/</a> |  |   |   |   |





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos**

|                                 |  |  |  |   |   |
|---------------------------------|--|--|--|---|---|
| 3.Sistema robótico de soldadura |  |  | Sudnik, W. Arc Welding. Croatia: InTech. ( 2018)<br><a href="https://www.intechopen.com/books/arc-welding">https://www.intechopen.com/books/arc-welding</a>  |   | x |
|                                 |  |  | FANUC. Educational Package, Technical Documentation: ER-4iA Robot with R-30iB Mate Plus Controller, versión: V5.3. Luxemburgo: FANUC. (2019).<br><a href="https://www.fanuc.eu/~media/files/pdf/products/robots/educational%20cell/fanuc%20educational%20cell%20manual.pdf?la=en">https://www.fanuc.eu/~media/files/pdf/products/robots/educational%20cell/fanuc%20educational%20cell%20manual.pdf?la=en</a> |   | x |
|                                 |  |  | Motoman. Robotic Arc Welding Manual for MotoWeld™ E350 Power Source. West Carrollton, OH: Motoman. (2019).<br><a href="https://www.motoman.com/getmedia/3F523330-120E-436A-A400-18B36AB1F87F/chap3.pdf">https://www.motoman.com/getmedia/3F523330-120E-436A-A400-18B36AB1F87F/chap3.pdf</a>  |   | x |
|                                 |  |  | Pleguin-Metal. Soldadura robótica. Sistema y proceso de soldadura robotizada con robot de soldadura. (2015, 20 de junio).<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=t_UAyElpKks">https://www.youtube.com/watch?v=t_UAyElpKks</a>   |   | x |
|                                 |  |  | Neobotik. Universal Robots Soldadura 1. (2017, 21 de noviembre)<br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=PyremvYK-iA">https://www.youtube.com/watch?v=PyremvYK-iA</a>   |   | x |
|                                 | Pérez, O. H. R. (2020). <i>Metalurgia de la soldadura</i> . Universitaria.                                       |  |  | x |   |
|                                 | Sánchez Chávez, E., & Uribe Ucue, D. F.(2019). <i>Metalmecánica</i> , Bachelor's thesis, Ingeniería Mecatrónica. |  |  |   |   |

