

**BACHILLERATO TÉCNICO**

**MECANIZADO Y  
CONSTRUCCIONES METÁLICAS**

**ENUNCIADO GENERAL DEL CURRÍCULO**

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
Objetivo General del Currículo	2
Objetivos Específicos del Currículo	2
<b>Módulo 1: OPERACIONES METALMECÁNICAS BÁSICAS</b>	3
<b>Módulo 2: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA</b>	8
<b>Módulo 3: SOLDADURA</b>	18
<b>Módulo 4: CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS EN FABRICACIÓN MECÁNICA</b>	21
<b>Módulo 5: DIBUJO TÉCNICO MECÁNICO</b>	23
<b>Módulo 6: FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA Y MONTAJE MECÁNICO</b>	26
<b>Módulo 7: SEGURIDAD EN LAS INDUSTRIAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA</b>	31
MÓDULO DE FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL - FOL	34
MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO - FCT	37
MALLA CURRICULAR	39
RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

## **OBJETIVO GENERAL DEL CURRÍCULO**

Realizar operaciones básicas de metalmecánica y procesos por arranque de viruta y soldadura, utilizados en la producción de partes, piezas y estructuras metálicas, encargándose de la puesta a punto y el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos, para obtener productos de calidad, aplicando normas de seguridad y gestión medioambiental.

### **Objetivos Específicos del Currículo**

1. Realizar operaciones de corte, conformado y mecanizado menor, de tipo manual y mecánico, para la producción de partes y piezas metálicas de menor tamaño, de conformidad con los planos de fabricación y las normas prescritas.
2. Ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta con autonomía y destreza, para la producción metalmecánica de partes y piezas en condiciones seguridad y respeto al medio ambiente.
3. Ejecutar procesos de corte y unión por soldadura, para la producción metalmecánica de estructuras, partes y piezas, de conformidad con los planos de fabricación y las normas prescritas.
4. Aplicar técnicas y procedimientos de verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas, de acuerdo a los estándares, normas y regulaciones establecidas.
5. Aplicar los fundamentos y normas de dibujo técnico mecánico en la representación de partes, piezas y estructuras para la producción metalmecánica.
6. Aplicar los fundamentos de metrología y montaje mecánico en la producción de partes, piezas y estructuras metalmecánicas, de conformidad con los planos de fabricación y las normas vigentes.
7. Aplicar las medidas adecuadas de seguridad e higiene industrial en las actividades y operaciones de fabricación mecánica, conforme a las normas y reglamentos vigentes en el sector.
8. Relacionar los conceptos de calidad e inserción laboral, con situaciones reales de trabajo en procesos de producción metalmecánica.
9. Ejecutar en escenarios reales de producción operaciones metalmecánicas de corte, conformado, maquinado y soldadura, para la producción metalmecánica de estructuras, partes y piezas, interpretando la información técnica y aplicando las normas de seguridad correspondientes.

## ESTRUCTURA MODULAR DEL CURRÍCULO

### a) Módulos asociados a las Unidades de Competencia

**Módulo 1: OPERACIONES METALMECÁNICAS BÁSICAS**

**Objetivo:** Realizar operaciones de corte, conformado y mecanizado menor, de tipo manual y mecánico, para la producción de partes y piezas metálicas de menor tamaño, de conformidad con los planos de fabricación y las normas prescritas.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los riesgos derivados de la ejecución de operaciones de corte, conformado, taladrado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> <li>- Dibujar e interpretar planos y esquemas para la construcción y montaje de partes y piezas mediante procesos de corte, conformado y mecanizado menor, aplicando normas generales y específicas relativas al dibujo mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.</li> <li>- Realizar procedimientos de medición, marcado</li> </ul>	<p><b>Prevención de riesgos y seguridad en operaciones metalmecánicas básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos derivados de la ejecución de operaciones de corte, conformado, mecanizado y montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.</li> <li>- Medidas preventivas.</li> <li>- Guardas y seguridad de máquinas y herramientas.</li> <li>- Seguridad eléctrica.</li> <li>- Ropa y accesorios de seguridad.</li> </ul> <p><b>Metrología:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de instrumentos de medida y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el</li> </ul>

<p>y trazado, seleccionando los medios, productos, útiles y métodos según los diversos tipos de piezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas, equipos, herramientas y accesorios para realizar operaciones de corte, limado, roscado, conformado, maquinado menor y montaje, determinando los diversos tipos de máquinas, productos, útiles y métodos en función de los diversos tipos de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Realizar la selección, preparación y montaje de las herramientas para los procesos de corte, limado, roscado, conformado y mecanizado menor, aplicando técnicas de afilado y ajuste de acuerdo a las instrucciones y normas dadas en los manuales del fabricante.</li> <li>- Realizar procesos de corte, limado, roscado, conformado y mecanizado menor, de tipo manual y mecánico, de partes y piezas metálicas de menor tamaño, según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos y manuales de operación y seguridad de las máquinas y herramientas.</li> <li>- Realizar procesos de acabado, montaje y ajuste mecánico de partes y piezas mecánicas</li> </ul>	<p>verificación utilizados en procesos de corte, conformado y mecanizado menor.</p> <p><b>Representación gráfica de partes, piezas y elementos mecánicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos generales, de despiece, de fabricación, de montaje.</li> <li>- Croquis, esquemas y códigos de representación.</li> <li>- Normas específicas.</li> <li>- Herramientas específicas CAD.</li> </ul> <p><b>Marcado y trazado de piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas y útiles.</li> <li>- Técnicas.</li> <li>- Operaciones de sujeción de piezas y herramientas.</li> <li>- Centrado y/o toma de referencias en los procesos corte, conformado, taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.</li> </ul> <p><b>Herramientas de corte, limado y roscado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales para herramientas.</li> <li>- Elementos componentes y estructuras de las herramientas.</li> <li>- El desgaste de las herramientas de corte.</li> <li>- Limas.</li> <li>- Terrajas.</li> <li>- Machuelos.</li> <li>- Brocas.</li> </ul>	<p>trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en las operaciones metalmecánicas básicas.</li> <li>- Considerar las medidas de seguridad en la preparación, operación y mantenimiento de máquinas y equipos de corte, conformado y mecanizado menor.</li> <li>- Tomar en consideración las técnicas para la movilización y el traslado de materiales, equipos, partes, piezas, herramientas y consumibles.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para la realización de operaciones metalmecánicas básicas.</li> </ul>
--	--	---

<p>metálicas de menor tamaño, según las especificaciones, tolerancias y normas establecidas en los planos generales y de despiece.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta, aplicando los procedimientos recomendados en los manuales técnicos, normas de seguridad y de gestión ambiental.</li> <li>- Manipular, transportar y almacenar materiales, equipos, partes, piezas, herramientas y consumibles usados en los procesos corte, conformado y taladrado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño, según los procedimientos y normas establecidos en los manuales.</li> <li>- Aplicar procedimientos de costeo en procesos de corte, conformado y mecanizado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño, determinando los diferentes costos que deben ser considerados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escariadores.</li> </ul> <p><b>Procesos de corte, limado, roscado, conformado, y mecanizado menor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sierra manual,</li> <li>• Sierra mecánica,</li> <li>• Amoladora,</li> <li>• Tronzadora,</li> <li>• Limadora,</li> <li>• Esmeril,</li> <li>• Cizalla manual y mecánica,</li> <li>• Dobladora manual y mecánica,</li> <li>• Punzonadora,</li> <li>• Prensa manual e hidráulica,</li> <li>• Taladro manual y de banco,</li> <li>• Entenalla,</li> <li>• Conformadora de tubos.</li> </ul> </li> <li>- Utillajes de amarre y sujeción, herramientas de corte, elementos auxiliares y de montaje.</li> <li>- Preparación, montaje y reglaje de herramientas de corte, conformado y maquinado menor.</li> <li>- Tecnología de procesos de corte.</li> <li>- Tecnología de procesos de abrasión.</li> <li>- Tecnología de procesos de conformado.</li> <li>- Tecnología de procesos de maquinado menor.</li> <li>- Procesos de montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.</li> </ul>	
---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodología para análisis del trabajo.</li> <li>- Fases de producción y operaciones.</li> <li>- Asignación de máquinas y medios.</li> <li>- Seguridad general y específica de máquinas y herramientas.</li> </ul> <p><b>Acabado, montaje y ajuste mecánico en la producción de partes y piezas mecánicas metálicas de menor tamaño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de acabados.</li> <li>- Normas.</li> <li>- Tolerancias.</li> <li>- Montaje y ajuste.</li> </ul> <p><b>Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustes.</li> <li>- Engrase.</li> <li>- Niveles de líquidos.</li> <li>- Liberación de residuos sólidos y aguas.</li> </ul> <p><b>Medios de manipulación, transporte y almacenamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicados en procesos de corte, conformado y maquinado de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos y herramientas.</li> <li>• Materiales y consumibles.</li> <li>• Partes y piezas.</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--

	<p><b>Sistemas de costos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Costos tiempo-máquina.</li><li>- Costos del producto por procesos de corte, conformado y taladrado.</li><li>- Costos de tiempo-hombre.</li><li>- Costos de montaje de piezas mecánicas metálicas de menor tamaño.</li></ul>	
--	---	--

**Duración:** 144 horas pedagógicas



## Módulo 2: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA

**Objetivo:** Ejecutar operaciones de mecanizado por arranque de viruta con autonomía y destreza, para la producción metalmeccánica de partes y piezas en condiciones seguridad y respeto al medio ambiente.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer los riesgos derivados de la ejecución de operaciones en procesos de mecanizado por arranque de viruta, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> <li>- Dibujar planos y esquemas para la construcción y montaje de partes y piezas en procesos de maquinado por arranque de viruta, aplicando las normas generales y específicas del dibujo técnico mecánico, incluido herramientas de dibujo computarizado CAD.</li> <li>- Realizar procedimientos de medición, marcado y trazado, seleccionando los medios, productos, útiles y métodos según los diversos tipos de piezas a mecanizar en procesos por arranque de viruta.</li> <li>- Diferenciar los materiales comúnmente utilizados en procesos de maquinado por arranque de viruta, analizando sus propiedades</li> </ul>	<p><b>Prevención de riesgos específicos en el mecanizado por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de manipulación y almacenaje.</li> <li>- Riesgos de instalaciones.</li> <li>- Elementos de seguridad en las máquinas.</li> <li>- Contacto con sustancias corrosivas.</li> <li>- Toxicidad y peligrosidad ambiental de grasas, lubricantes y aceites.</li> <li>- Equipos de protección colectiva según el mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Equipos de protección individual: Botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal.</li> </ul> <p><b>Representación gráfica de partes, piezas y elementos mecánicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos generales, de despiece, de fabricación, de montaje.</li> <li>- Croquis, esquemas y códigos de representación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> </ul>

<p>y formatos comerciales, así como los materiales para herramientas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las técnicas de preparación, reglaje y puesta a punto de las máquinas-herramientas y accesorios para realizar el mecanizado por arranque de viruta, considerando la información técnica del producto que se va a mecanizar.</li> <li>- Realizar la selección, preparación y montaje de las herramientas para los procesos de mecanizado por arranque de viruta, aplicando las técnicas de afilado y ajuste de acuerdo a las instrucciones y normas dadas en los manuales del fabricante.</li> <li>- Aplicar las técnicas de manejo y operación de máquinas convencionales no automatizadas de arranque de viruta, como torno, fresadora, cepillo, rectificadora, cortadora de cinta, entre otras, para la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Realizar los procesos de mecanizado convencional por arranque de viruta (torno, fresadora, cepilladora, mandriladora), cumpliendo las operaciones según la secuencia productiva y las especificaciones establecidas en los planos, y operando las máquinas, útiles y herramientas en condiciones de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas específicas.</li> <li>- Herramientas específicas CAD.</li> <li>- Códigos de representación en mecánica.</li> <li>- Gráficos y léxicos.</li> </ul> <p><b>Marcado, trazado y centrado de piezas para procesos de maquinado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas y útiles.</li> <li>- Técnicas específicas de marcado y trazado.</li> <li>- Operaciones de sujeción de piezas y herramientas.</li> <li>- Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza.</li> <li>- Centrado y/o toma de referencias en los procesos de maquinado por arranque de viruta.</li> <li>- Ejecución de trazados de la pieza.</li> </ul> <p><b>Materiales para procesos de maquinado por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades.</li> <li>- Formatos comerciales.</li> <li>- Herramientas de corte.</li> <li>- Elementos componentes y estructura de las herramientas.</li> </ul> <p><b>Tecnología neumática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos del aire comprimido.</li> <li>- Generación de aire comprimido.</li> <li>- Tratamiento de aire comprimido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Mostrar interés por conocer las propiedades de los materiales utilizados en procesos de maquinado por arranque de viruta.</li> <li>- Asumir una actitud reflexiva y analítica en el dibujo de planos y esquemas para la construcción y montaje de partes y piezas en procesos de maquinado por arranque de viruta.</li> <li>- Realizar con prolijidad los procedimientos de medición, marcado y trazado de partes y piezas mecánicas.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en las operaciones de maquinado por arranque de viruta.</li> <li>- Considerar las medidas de seguridad en la preparación, operación y mantenimiento de máquinas y equipos de mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Ser minuciosos en las operaciones de control de</li> </ul>
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las técnicas de manejo y operación de máquinas automatizadas CNC por arranque de viruta, como torno y fresadora, entre otras, para la producción de piezas metálicas ferrosas y no ferrosas.</li> <li>- Realizar los procesos de mecanizado automatizado CNC (torno y fresa) para la producción de partes y piezas metálicas, operando las máquinas, útiles y herramientas en condiciones de seguridad, obteniendo los productos de conformidad con las especificaciones establecidas en los planos.</li> <li>- Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos.</li> <li>- Realizar la manipulación, transporte y almacenamiento de materiales, equipos, partes, piezas, herramientas y consumibles, de conformidad con las reglas, procedimientos y normas establecidos en los manuales.</li> <li>- Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta, siguiendo los procedimientos recomendados en los manuales técnicos, normas de seguridad y de gestión ambiental.</li> <li>- Realizar el análisis de tiempos y costos en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuadores neumáticos.</li> <li>- Válvulas neumáticas y electro neumáticas.</li> <li>- Elementos de regulación y control.</li> <li>- Accesorios neumáticos.</li> <li>- Circuitos neumáticos y electro neumáticos.</li> <li>- Software de simulación.</li> </ul> <p><b>Tecnología Hidráulica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos del aceite como fluido de trabajo.</li> <li>- Centrales hidráulicas.</li> <li>- Tratamiento del aceite.</li> <li>- Actuadores hidráulicos.</li> <li>- Válvulas y electroválvulas hidráulicas.</li> <li>- Elementos de control y regulación hidráulicos.</li> <li>- Accesorios hidráulicos.</li> <li>- Circuitos hidráulicos y electrohidráulicos.</li> <li>- Software de simulación.</li> </ul> <p><b>Técnicas aplicadas al mecanizado por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento y prestaciones de las máquinas herramientas.</li> <li>- Utillajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares para el mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Las herramientas para el arranque de viruta: funciones, formas y geometrías de corte.</li> </ul> <p><b>Operaciones de sujeción de piezas y</b></p>	<p>las trayectorias en los procesos de mecanizado automatizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser detallista en el análisis de tiempos y costos de operaciones de mecanizado.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para la realización de operaciones de mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Tomar en consideración las técnicas seguras para la movilización y el traslado de objetos en operaciones de mecanizado por arranque de viruta.</li> </ul>
---	---	--

<p>operaciones de mecanizado, interpretando la hoja de procesos y optimización de tiempos y costos, para la preparación de ofertas de mecanizado.</p>	<p><b>herramientas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje de sistemas de amarre: mordazas, platos, garras, divisores, entre puntos, bridas, mesas magnéticas.</li> <li>- Sujeción de herramientas, útiles y accesorios.</li> <li>- Preparación del montaje: herramientas y útiles necesarios en el mecanizado por arranque de viruta.</li> <li>- Regulación de presiones y direccionados de caudales.</li> <li>- Regulación de útiles y accesorios.</li> <li>- Mantenimiento de primer nivel de las herramientas y útiles.</li> <li>- Mecanización del útil porta pieza.</li> <li>- Reglaje de herramientas de corte multifilo.</li> </ul> <p><b>Tecnología del mecanizado por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El fenómeno de formación de la viruta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros que lo definen.</li> <li>• Relación entre parámetros.</li> <li>• Defectos en la formación de la viruta.</li> <li>• La abrasión.</li> </ul> </li> <li>- Las máquinas herramientas por arranque de viruta: Tipos, estructura, funcionamiento, prestaciones, capacidades de trabajo y precisiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cizalla,</li> <li>• Torno,</li> </ul> </li> </ul>	
---	--	--

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Cepilladora,</li><li>• Fresadora,</li><li>• Mandriladora,</li><li>• Taladro fresador.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilajes de amarre y sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares para el mecanizado por arranque de viruta.</li><li>- Herramientas para el arranque de viruta: Funciones, formas y geometrías de corte.</li><li>- Técnicas de manejo y operación.</li><li>- Riesgos en el manejo de máquinas herramientas de arranque de viruta.</li><li>- Reglaje de herramientas de corte multifilo.</li></ul> <p><b>Herramientas para el arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Funciones, formas y diferentes geometrías de corte.</li><li>- Composición y recubrimientos de las herramientas.</li><li>- Elección de las herramientas.</li><li>- Adecuación de parámetros.</li><li>- Desgaste y vida de las herramientas.</li><li>- Optimización de las herramientas.</li><li>- Estudio del fenómeno de la formación de la viruta.</li><li>- Afilado de las herramientas.</li></ul> <p><b>Operaciones de mecanizado convencional por arranque de viruta:</b></p> |  |
|--|--|--|

- Metodología para el análisis del trabajo.
- Fases de mecanizado del producto.
- Ordenamiento de las fases y las operaciones.
- Asignación de máquinas y medios:
  - El torno,
  - La fresadora,
  - La cepilladora,
  - La mandrinadora.
  
- Máquinas herramientas por abrasión:**
- Tipos, estructura, funcionamiento, formas obtenibles y precisiones:
  - Cortadora de disco,
  - Rectificadora,
  - Lijadora.
- Técnicas de manejo y operación.
- Riesgos en el manejo de las máquinas.
  
- Maquinas CN y CNC para el mecanizado por arranque de viruta:**
- Funcionamiento y prestaciones de las maquinas:
  - Torno CNC.
  - Fresadora CNC.
  - Centros de mecanizado CNC.
- Tipos, capacidades de trabajo y precisiones.
- Estructura y elementos constituyentes.
- Utillajes de sujeción, herramientas de corte y elementos auxiliares.

- Técnicas de reglaje, manejo y operación.
  - Riesgos en el manejo de máquinas CNC.
- Programación y operación de máquinas CN y CNC para el mecanizado por arranque de viruta:**
- Planificación del trabajo.
  - Relación de funciones de programación de CNC y operaciones de mecanizado.
  - Codificación y secuenciación de las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
  - Optimización de los programas de mecanizado CNC.
  - Descripción de factores que influyen sobre los programas.
  - Construcción y estructura de un programa: bloques, sintaxis, formato de una línea de programa.
  - Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos.
  - Definición de los sistemas de coordenadas: Cotas absolutas y cotas incrementales.
  - Establecimiento de orígenes y sistemas de referencia.
  - Selección de planos de trabajo.
  - Descripción, ejecución y códigos de funciones auxiliares.
  - Definición de los tipos de movimientos: Lineales, circulares.
  - Compensación de herramientas: Concepto y

	<p>ejemplos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programación de funciones preparatorias: Redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales.</li> <li>- Subrutinas, saltos, repeticiones.</li> <li>- Descripción de ciclos fijos: Tipos, definición y variables.</li> <li>- Introducción de los programas de CNC de mecanizado en la máquina herramienta.</li> <li>- Descripción de dispositivos: Sistemas de transmisión y almacenamiento de datos de las máquinas de CNC.</li> <li>- Comunicación con las máquinas CNC.</li> <li>- Manejo de máquinas CNC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones de torneado.</li> <li>• Operaciones de fresado.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Simulación virtual de procesos mecanizados por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo a nivel de usuario de PC: Configuración y uso de programas de simulación.</li> <li>- Menús de acceso a simulaciones en máquina.</li> <li>- Optimización del programa tras ver defectos en la simulación.</li> <li>- Corrección de los errores de sintaxis del programa.</li> <li>- Verificación y eliminación de errores por colisión.</li> <li>- Optimización de los parámetros para un</li> </ul>	
--	--	--



	<p>aumento de la productividad.</p> <p><b>Medios de manipulación, transporte y almacenamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicados en el proceso de mecanizado por arranque de viruta:<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipos y herramientas.</li><li>• Materiales y consumibles.</li><li>• Partes y piezas.</li></ul></li></ul> <p><b>Mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta por arranque de viruta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ajustes.</li><li>- Engrase.</li><li>- Niveles de líquidos.</li><li>- Liberación de residuos sólidos y aguas.</li></ul> <p><b>Análisis de tiempos y costos en operaciones de mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Análisis de tiempos: Conceptos generales. Clases de costos.</li><li>- Establecimientos de costos.</li><li>- Estimaciones de tiempos: Sistemas de tiempos predeterminados.</li><li>- Interpretación de la hoja de procesos y optimización de tiempos y costos.</li><li>- Descomposición de los ciclos de trabajo en elementos: Cronometraje.</li><li>- Sistemas para reducir tiempos y costos.</li></ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas.</li><li>- Cálculo de costos de mecanizado: Preparación de una oferta de mecanizado.</li></ul>	
--	---	--

**Duración:** 490 horas pedagógicas

### Módulo 3: SOLDADURA

**Objetivo:** Ejecutar procesos de corte y unión por soldadura, para la producción metalmeccánica de estructuras, partes y piezas, de conformidad con los planos de fabricación y las normas prescritas.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar procesos auxiliares de corte, mecanizado y conformado de materiales en el ámbito de las construcciones metálicas.</li> <li>- Analizar la información técnica de los planos de fabricación de construcciones metálicas, relacionándola con los procesos de soldadura más adecuados para los distintos tipos de piezas finales, incluido piezas de calderería.</li> <li>- Realizar procesos de soldadura con electrodo revestido en diferentes posiciones, seleccionando y preparando los equipos de conformidad con las especificaciones de los planos de construcción.</li> <li>- Realizar procesos de soldadura oxiacetilénica en la fabricación de piezas y estructuras metálicas, poniendo a punto los equipos según las especificaciones dadas en los planos de construcción.</li> </ul>	<p><b>Procesos auxiliares en chapas, perfiles y tubos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de mecanizado del corte en construcción metálica.</li> <li>- Procesos de trazado y marcado de chapas, perfiles y tubos.</li> <li>- Procesos de conformado de chapas, perfiles y tubos.</li> </ul> <p><b>Geometría descriptiva aplicada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación geométrica de elementos, vistas, cortes y secciones en construcciones metálicas.</li> <li>- Simbología e información geométrica definida en las normas aplicadas en construcciones metálicas.</li> <li>- Calderería: desarrollo de ductos y transiciones.</li> <li>- Aplicaciones de calderería básica.</li> </ul> <p><b>Cálculo de costuras:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar procesos de corte por proyección térmica (oxicorte, plasma y electrodo de corte), seleccionando los equipos según las especificaciones del trabajo a realizar en la fabricación de piezas y estructuras metálicas.</li> <li>- Reconocer los riesgos derivados de la ejecución de operaciones de soldadura y corte por proyección térmica, a fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.</li> <li>- Seleccionar los factores que intervienen en el costo de una operación de soldadura y montaje y calcular su costo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia.</li> <li>- Tensión.</li> <li>- Tracción.</li> <li>- Compresión.</li> <li>- Dilatación, contracción.</li> </ul> <p><b>Procesos de soldadura por arco eléctrico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamento del arco eléctrico.</li> <li>- Arcos en corriente continua y alterna.</li> <li>- Materiales soldables.</li> <li>- Efecto térmico en los procesos de soldadura.</li> <li>- Polaridad de la corriente.</li> <li>- Equipos de soldadura.</li> <li>- Electroodos.</li> <li>- Preparación de juntas.</li> <li>- Técnica de operación.</li> <li>- Posiciones de soldadura.</li> <li>- Parámetros de soldadura: Intensidad, voltaje, velocidad desplazamiento.</li> <li>- Campo de aplicación.</li> <li>- Inspección visual.</li> <li>- Defectos.</li> <li>- Normas específicas de seguridad.</li> </ul> <p><b>Procesos de soldadura oxiacetilénica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de funcionamiento.</li> <li>- Gases.</li> <li>- Sopletes.</li> <li>- Estudio de la llama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en operaciones de corte y soldadura.</li> <li>- Mostrar interés por las medidas de seguridad en la preparación, operación y mantenimiento de equipos de soldadura.</li> <li>- Ser meticuloso en el cálculo de costos de operaciones de soldadura.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para realizar operaciones de soldadura.</li> <li>- Reconocer la necesidad de aplicar técnicas seguras para la movilización y el traslado de objetos en operaciones de soldadura.</li> </ul>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta a punto.</li> <li>- Cilindros.</li> <li>- Reguladores.</li> <li>- Normas específicas de seguridad.</li> </ul> <p><b>Proceso de corte por proyección térmica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos de oxicorte, plasma y electrodo de corte: Principios de funcionamiento.</li> <li>- Equipos.</li> <li>- Gases.</li> <li>- Sopletes.</li> <li>- Consumibles.</li> <li>- Accesorios.</li> <li>- Estudio de la llama.</li> <li>- Puesta a punto.</li> <li>- Mantenimiento de equipos.</li> <li>- Normas específicas de seguridad.</li> </ul> <p><b>Costos de elementos de construcción metálica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos de tiempo-máquina.</li> <li>- Costos del producto elaborado e instalado.</li> </ul>	
--	---	--

**Duración:** 387 horas pedagógicas

## Módulo 4: CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS EN FABRICACIÓN MECÁNICA

**Objetivo:** Aplicar técnicas y procedimientos de verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas, de acuerdo a los estándares, normas y regulaciones establecidas.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar las técnicas metrológicas y los instrumentos destinados a la verificación de las dimensiones y características geométricas, con los diversos tipos de controles a realizar en los productos.</li> <li>- Asociar las técnicas, medios y equipos de ensayos utilizados para la comprobación de las características estructurales y comportamiento mecánico, con las diversas propiedades y características a determinar en los productos (maquinabilidad, tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía).</li> <li>- Relacionar las condiciones de preparación, manipulación y almacenaje previos a la verificación, con los diversos tipos de producto.</li> <li>- Utilizar los medios y equipos de ensayos destructivos y no destructivos para comprobar</li> </ul>	<p><b>Ajustaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolerancias y ajustes.</li> </ul> <p><b>Instrumentación específica metrológica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrones de medida. Instrumentos de medida directa e indirecta. Máquinas de medir. Características y aplicaciones.</li> </ul> <p><b>Técnicas de medición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionales y trigonométricas. Formas geométricas, planitud, rectitudes, angularidad, circularidad, paralelismo. Acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima.</li> <li>- Mediciones especiales: Roscas (diámetros y paso). Engranajes (espesor cordal).</li> </ul> <p><b>Materiales: Ferrosos, no ferrosos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas y químicas.</li> <li>- Formatos comerciales.</li> <li>- Tratamientos térmicos y superficiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> </ul>

<p>las características de los productos, interpretando los resultados obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las técnicas de control del proceso en la producción metalmecánica, para proponer o implementar medidas correctivas.</li> <li>- Analizar la información sobre la calidad del producto o proceso con el fin de elaborar los informes de valoración de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos destructivos y no destructivos.</li> <li>- Metalografía y microscopía.</li> </ul> <p><b>Ensayos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos mecánicos: Tracción, compresión, flexión, choque (resiliencia), dureza.</li> <li>- Probetas: Tipos, normas y técnicas de obtención.</li> </ul> <p><b>Técnicas de control de calidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pautas de control.</li> <li>- Recopilación y presentación de datos.</li> <li>- Control del producto y del proceso.</li> <li>- Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.</li> <li>- Concepto de capacidad de proceso e índices que lo valoran.</li> <li>- Criterios de interpretación de gráficos de control.</li> <li>- Plan de muestreo por atributos.</li> <li>- Aplicación de la informática al control del producto o proceso.</li> </ul> <p><b>Herramientas básicas de mejora continua de calidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes y pautas de verificación.</li> <li>- Aspectos a considerar en la realización y presentación de informes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Mostrar interés por las medidas de seguridad utilizadas en la preparación y manejo de la instrumentación metrológica.</li> <li>- Ser minucioso en la verificación de las dimensiones y características geométricas de los productos.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los procedimientos de ensayos mecánicos.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para realizar ensayos destructivos y no destructivos.</li> <li>- Ser meticuloso en la aplicación de técnicas de recopilación y presentación de datos referidos al control de calidad.</li> </ul>
--	---	--

**Duración:** 62 horas pedagógicas

**b) Módulos transversales**

**Módulo 5: DIBUJO TÉCNICO MECÁNICO**

**Objetivo:** Aplicar los fundamentos y normas de dibujo técnico mecánico en la representación de partes, piezas y estructuras para la producción metalmecánica.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar dibujos y planos de partes, piezas y estructuras metálicas, aplicando los sistemas normalizados de representación de elementos mecánicos.</li> <li>- Representar elementos mecánicos de fijación, transmisión y formas de mecanizado de manera normalizada.</li> <li>- Interpretar planos y catálogos para el mecanizado, tomando en cuenta la representación espacial, tolerancias dimensionales y geométricas, vistas, cortes, secciones y normas específicas.</li> <li>- Interpretar planos para soldadura y estructuras metálicas, tomando en cuenta la representación espacial, tolerancias dimensionales y geométricas, vistas, cortes, secciones, tipo de</li> </ul>	<p><b>Normalización:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotulación normalizada.</li> <li>- Líneas normalizadas.</li> <li>- Formatos de papel normalizados.</li> <li>- Escalas normalizadas.</li> </ul> <p><b>Sistemas de representación y vistas normalizadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los sistemas de representación.</li> <li>- Sistemas de distribución de las vistas.</li> <li>- Generación de las vistas de un objeto.</li> </ul> <p><b>Cortes, secciones y roturas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de cortes, secciones y roturas.</li> <li>- Tipos de cortes.</li> <li>- Tipos de secciones.</li> <li>- Roturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir una actitud reflexiva y analítica en la representación gráfica de partes, piezas y estructuras metálicas.</li> <li>- Mostrar orden, precisión y método en las actividades.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Valorar la importancia de la aplicación de sistemas normalizados en la representación de dibujos y planos de partes, piezas y estructuras metálicas, utilizados en la fabricación metalmecánica.</li> <li>- Reconocer la importancia del detalle y prolijidad en la elaboración de representaciones gráficas para la fabricación de partes, piezas y estructuras metálicas.</li> </ul>



<p>soldadura, perfiles metálicos y normas específicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar dibujos y planos de partes, piezas y estructuras metálicas, aplicando las técnicas de dibujo y manufactura asistidos por computadora CAD/CAM.</li> </ul>	<p><b>Acotación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de acotación: Elementos y simbología.</li> <li>- Sistemas de acotación: Rotulación de cotas.</li> <li>- Proceso de acotado: Ejemplos resueltos.</li> </ul> <p><b>Tolerancias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolerancias dimensionales.</li> <li>- Tolerancias geométricas.</li> </ul> <p><b>Estados superficiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de superficies: Símbolos de acabado superficial.</li> </ul> <p><b>Representación de elementos mecánicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos de fijación.</li> <li>- Elementos de transmisión.</li> <li>- Formas de mecanizado normalizadas.</li> </ul> <p><b>Interpretación de planos para el mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Representación espacial y sistemas de representación.</li> <li>- Métodos de representación.</li> <li>- Tolerancias dimensionales y geométricas.</li> <li>- Vistas, cortes y secciones.</li> <li>- Dibujo de piezas y esquemas.</li> <li>- Representación de procesos de metalmecánica.</li> <li>- Interpretación de catálogos y ofertas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostrar pulcritud en la realización de su trabajo.</li> <li>- Demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las acciones encomendadas.</li> </ul>
---	---	--

	<p>comerciales.</p> <p><b>Interpretación de planos para soldadura y estructuras metálicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldadura.</li> <li>- Perfiles metálicos.</li> </ul> <p><b>CAD/CAM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalización.</li> <li>- Sistemas de representación y vistas normalizadas.</li> <li>- Cortes, secciones y roturas.</li> <li>- Acotación.</li> <li>- Tolerancias.</li> <li>- Estados superficiales.</li> <li>- Representación de elementos mecánicos.</li> <li>- Soldadura y estructuras metálicas.</li> <li>- Operaciones de mecanizado.</li> <li>- La secuencia de trabajo.</li> <li>- Estructura de datos de fabricación.</li> <li>- Herramientas.</li> <li>- Verificación y análisis.</li> <li>- Post procesado y documentación de taller.</li> <li>- Avances y velocidades.</li> <li>- Simulación.</li> </ul>	
--	---	--

**Duración:** 206 horas pedagógica

## Módulo 6: FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA Y MONTAJE MECÁNICO

**Objetivo:** Aplicar los fundamentos de metrología y montaje mecánico en la producción de partes, piezas y estructuras metalmecánicas, de conformidad con los planos de fabricación y las normas vigentes.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<p style="text-align: center;"><b><u>METROLOGÍA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar los conceptos de metrología aplicados en el control de calidad de los productos mecanizados.</li> <li>- Relacionar los equipos de medida con la tolerancia a medir, según las normas INEN e ISO.</li> <li>- Reconocer los diferentes instrumentos de medición y verificación utilizados en los procesos de fabricación metalmecánica, describiendo su uso, aplicación y mantenimiento.</li> <li>- Realizar operaciones de medición y verificación de los productos mecanizados, seleccionando los instrumentos y las técnicas adecuadas a cada caso.</li> <li>- Diferenciar los tipos de errores que se dan en</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>METROLOGÍA</u></b></p> <p><b>Introducción a la Metrología:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de medida.</li> <li>- Sistemas de unidades.</li> <li>- Calibración/corrección/desviación.</li> <li>- Incertidumbre.</li> <li>- Trazabilidad.</li> <li>- Patrones.</li> <li>- Repetitividad.</li> <li>- División de escala.</li> <li>- Precisión/exactitud/veracidad.</li> <li>- Procedimientos de medida y verificación.</li> </ul> <p><b>Técnicas de medición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Útiles de medición y comparación del producto mecanizado.</li> <li>- Útiles de medición directa: Instrumentos de comparación. Instrumentos de verificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> </ul>

<p>los procesos de medición y verificación, relacionándolos con los factores que los ocasionan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar informes metrológicos y certificados de calibración o fichas de verificación, reconociendo las entidades acreditadas que los emiten.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>MONTAJE MECÁNICO</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretarla documentación técnica de montaje en fabricación mecánica, utilizando los programas informáticos de tratamiento de la documentación y reconociendo todos sus elementos constitutivos.</li> <li>- Realizar procesos de montaje en fabricación mecánica, en concordancia con los procedimientos de trabajo establecidos, utilizando las técnicas, equipos, utillajes y herramientas apropiados, y aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> </ul>	<p><b>Control de calidad de productos mecanizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pautas de control.</li> <li>- Procesos estadísticos y generación de informes: Conceptos básicos. Representación gráfica.</li> <li>- Defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y causas posibles de los mismos.</li> </ul> <p><b>Tipos de errores al realizar una medida:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemático.</li> <li>- Aleatorios.</li> </ul> <p><b>Relación tolerancia a medir y equipo de medida a utilizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas INEN e ISO.</li> <li>- Sistema de criterios de aceptación.</li> </ul> <p><b>Técnicas para la verificación del producto mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signos de mecanizado y acabado superficial.</li> <li>- Técnicas de medición: Planitud, angularidad, comparadores, Rugosímetros, máquinas de medir, proyector de perfiles.</li> <li>- Acabado superficial: Parámetros de rugosidad media y máxima.</li> <li>- Dureza: Escalas de dureza aplicadas en función de los materiales.</li> <li>- Verificación de durezas con durómetros: Interpretación de las escalas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Mostrar interés por las medidas de seguridad aplicadas en la preparación, manejo y mantenimiento de los instrumentos de medida.</li> <li>- Ser minucioso en los procedimientos de medición y control de partes, piezas y estructuras metalmecánicas.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene establecidas para los procesos de montaje en fabricación mecánica.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para realizar procesos de montaje en fabricación mecánica.</li> </ul>
--	--	--

- Comprobación de la rugosidad de piezas de tamaño, forma y grado de acabado diferente.
  - Errores de medición y verificación.
  - Exactitud/precisión/apreciación.
  - Clasificación de los errores:
    - Errores relativos a los instrumentos de medición: Calibración, estado de conservación, uso inadecuado de instrumento.
    - Errores debidos al verificador: Lectura falsa, por paralelismo o presión de contacto incorrecta.
    - Errores geométricos de la pieza: Condiciones ambientales de temperatura, humedad.
  - Análisis de los errores y sus causas.
  - Periodicidad en la toma de medidas.
- Técnicas de medida y mantenimiento de los instrumentos de medida:**
- Calibradores Pie de Rey.
  - Micrómetros de exteriores, interiores y profundidad.
  - Barras patrón.
  - Reglas de planitud.
  - Sistemas comparadores.
  - Reloj comparador: Analógicos, digitales, oscilante.
  - Alexómetro: De espiga, de cabezas intercambiables, anillos patrón.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidores de espesores.</li> <li>- Calibradores rápidos de interior y exterior.</li> <li>- Calibres de altura (gramiles).</li> <li>- Láminas de espesores.</li> <li>- Goniómetro.</li> <li>- Escuadra.</li> <li>- Rugosímetros.</li> </ul> <p><b>Interpretación de certificados de calibración o fichas de verificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incertidumbre.</li> <li>- Corrección/desviación.</li> <li>- Criterios de aceptación/especificación del equipo.</li> <li>- Influencia de las condiciones ambientales.</li> <li>- Trazabilidad.</li> <li>- Entidades acreditadas.</li> <li>- Identificaciones.</li> <li>- Periodos de calibración.</li> <li>- Procedimiento o método de verificación.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>MONTAJE MECÁNICO</u></b></p> <p><b>Documentación técnica de montaje en fabricación mecánica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento y análisis de la documentación técnica.</li> <li>- Utilización de programas informáticos para tratar la documentación técnica.</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis modal de fallos: Realización e interpretación del proceso. Efectos en el montaje. Determinación de tiempos de montaje.</li> <li>- Costos en los procesos de montaje: Tipos de costos. Factores del costo. Cálculo. Disminución de costos.</li> <li>- Elaboración de presupuestos de procesos de montaje en fabricación mecánica.</li> <li>- Materiales y tratamientos usados en fabricación mecánica.</li> </ul> <p><b>Procesos de montaje en fabricación mecánica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del proceso de trabajo.</li> <li>- Medios de unión y montaje de piezas mecánicas: Tipos, características y aplicaciones.</li> <li>- Equipos de montaje, utillajes y herramientas empleados en el montaje en fabricación mecánica.</li> <li>- Técnicas de montaje de elementos mecánicos.</li> <li>- Distribución en planta de los recursos.</li> </ul>	
--	---	--

**Duración:** 72 horas pedagógicas

## Módulo 7: SEGURIDAD EN LAS INDUSTRIAS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

**Objetivo:** Aplicar las medidas adecuadas de seguridad e higiene industrial en las actividades y operaciones de fabricación mecánica, conforme a las normas y reglamentos vigentes en el sector.

CONTENIDOS		
Procedimientos	Hechos y conceptos	Actitudes, valores y normas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector metalmecánico, identificando los derechos y deberes más relevantes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad y salud laboral.</li> <li>- Detectar las situaciones de riesgo más habituales que puedan afectar a la salud en el ámbito laboral de la industria metalmecánica, y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</li> <li>- Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el sector metalmecánico, con los riesgos que se pueden presentar en el desarrollo del trabajo.</li> <li>- Analizar las reformas que se han dado en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo y los nuevos lineamientos que las empresas sujetas al régimen del seguro social</li> </ul>	<p><b>Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El trabajo y la salud: Los riesgos profesionales. Factores de riesgo. Consecuencias y daños derivados del trabajo en el sector metalmecánico.</li> <li>- Marco normativo sobre prevención de riesgos laborales: Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. Política de seguridad en las empresas.</li> <li>- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector metalmecánico.</li> <li>- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.</li> <li>- Documentación sobre los planes de seguridad e higiene de la empresa: Responsables de la seguridad e higiene y grupos con tareas específicas en situaciones de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar con conciencia de seguridad dentro de los estándares y normas previstas, manteniendo una postura preventiva durante el desarrollo de su trabajo.</li> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar autocontrol para evitar comprometer negativamente su actuación en el trabajo y/o en las relaciones socio-laborales.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> </ul>



<p>deben cumplir y utilizar en el caso de ocurrencia de accidentes y enfermedades profesionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los primeros auxilios en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</li> <li>- Evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector metalmeccánico, identificando y describiendo los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.</li> </ul>	<p><b>Prevención de riesgos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.</li> <li>- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.</li> <li>- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.</li> <li>- Riesgos asociados al medio de trabajo.</li> <li>- Riesgos derivados de la carga de trabajo.</li> <li>- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores.</li> </ul> <p><b>Medios, equipos y técnicas de seguridad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ropas y equipos de protección personal.</li> <li>- Señales y alarmas.</li> <li>- Equipos contra incendios.</li> <li>- Medios asistenciales para abordar primeros auxilios y traslado de accidentados.</li> <li>- Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.</li> <li>- Medidas de seguridad en la reparación, preparación de máquinas y mantenimiento.</li> <li>- Sistemas de ventilación y evacuación de residuos.</li> </ul> <p><b>Situaciones de emergencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de accidentes.</li> <li>- Técnicas de evacuación.</li> <li>- Extinción de incendios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir con responsabilidad las tareas asignadas en el trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Tomar en cuenta los factores y situaciones de riesgo previo a realizar operaciones en procesos de fabricación mecánica.</li> <li>- Cumplir responsablemente con los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en trabajos de fabricación mecánica.</li> <li>- Reconocer la importancia de usar ropas y equipos de protección personal adecuados para realizar los distintos tipos de trabajos en fabricación mecánica.</li> </ul>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación primaria del accidentado. Primeros auxilios. Traslado de accidentados.</li><li>- Socorrismo.</li><li>- Planes de emergencia y evacuación.</li><li>- Información de apoyo para la actuación en emergencias.</li></ul> <p><b>Plan de emergencia y contingencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Modelo de Plan de Emergencia y Contingencia.</li><li>- Cómo actuar ante una emergencia.</li><li>- Errores en una evacuación.</li><li>- Procedimientos y formatos para aviso de accidente.</li><li>- Deberes del Empleador:<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso y compromisos del SAITE (Ministerio de Trabajo).</li><li>• Comité Paritario.</li><li>• Equipos de protección personal.</li><li>• Inspecciones de Seguridad y Salud.</li><li>• Multas y sanciones (Código de Trabajo, Código Penal, Ministerio de Trabajo).</li><li>• Planificación de Seguridad y Salud.</li></ul></li></ul>	
--	---	--

**Duración:** 72 horas pedagógica

c) **MÓDULO DE FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL - FOL**

**Objetivo:** Relacionar los conceptos de calidad e inserción laboral, con situaciones reales de trabajo en procesos de producción metalmeccánica.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Actitudes, valores y normas</b>
<p style="text-align: center;"><b><u>CALIDAD</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.</li> <li>- Identificar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.</li> <li>- Utilizar las diferentes técnicas de identificación de los factores que afectan a la calidad y de resolución de los problemas asociados.</li> <li>- Relacionar las actividades de mantenimiento con el mejoramiento de la calidad.</li> <li>- Elaborar un plan de calidad aplicable a una pequeña empresa metalmeccánica, precisando las técnicas seleccionadas para su implementación.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>INSERCIÓN LABORAL</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.</li> <li>- Diferenciar las formas y procedimientos de</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>CALIDAD</u></b></p> <p><b>Mantenimiento en procesos productivos de fabricación mecánica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de mantenimiento: Correctivo, preventivo, predictivo.</li> <li>- Mantenimiento basado en la fiabilidad.</li> <li>- Planes de mantenimiento.</li> <li>- Propuestas de solución en el caso de fallos en la producción por avería de máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos, etc.</li> <li>- Repercusión de la deficiente preparación o mantenimiento de máquinas e instalaciones en la calidad, costos, rendimiento, plazos de entrega.</li> </ul> <p><b>Calidad y productividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos fundamentales.</li> <li>- Calidad de diseño y de conformidad.</li> <li>- Fiabilidad.</li> <li>- Sistema de calidad.</li> </ul> <p><b>Política industrial sobre calidad:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener conciencia de calidad técnica y ambiental, demostrando interés por mejorar el producto final de su trabajo.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Desarrollar una actitud de seguridad y gusto por el trabajo bien hecho en el desarrollo de las actividades emprendidas.</li> <li>- Atender con disciplina las normas y reglas preestablecidas para el cumplimiento de sus obligaciones, en beneficio propio y del grupo de trabajo.</li> <li>- Demostrar respeto y consideración debida hacia las otras personas, hacia una idea, con una actitud de diálogo y apertura a las opiniones ajenas.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> <li>- Asumir las tareas encomendadas con responsabilidad, manifestando rigor en su</li> </ul>

<p>inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <p>- Orientarse en el mercado de trabajo del sector metalmeccánico, identificando sus propias capacidades e intereses y su proyección profesional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad.</li> <li>- Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.</li> </ul> <p><b>Gestión de la calidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores que identifican la calidad.</li> <li>- Planificación, organización y control.</li> <li>- Proceso de control de calidad: Técnicas de identificación y clasificación. Dispositivos e instrumentos de control.</li> <li>- Técnicas estadísticas y gráficas.</li> </ul> <p><b>Proceso en estado de control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Causas de la variabilidad.</li> <li>- Control de fabricación por variables y atributos.</li> <li>- Control de recepción.</li> <li>- Tendencias.</li> <li>- Fiabilidad de proveedores.</li> </ul> <p><b>Costo de la calidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases de costo de la calidad.</li> <li>- Costos de calidad evitable e inevitable.</li> <li>- Errores y fallos.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>INSERCIÓN LABORAL</u></b></p> <p><b>Legislación y relaciones laborales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derecho laboral. Normas fundamentales.</li> <li>- La relación laboral.</li> </ul>	<p>planificación y desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciar el trabajo metódico, organizado y realizado eficazmente.</li> <li>- Demostrar compromiso y eficiencia en las obligaciones contraídas, con espíritu de trabajo y colaboración.</li> <li>- Mantener actitudes de solidaridad y compañerismo.</li> <li>- Mostrar interés por conocer las oportunidades de inserción laboral en las industrias del sector metalmeccánico o seguir estudios de nivel superior en carreras afines.</li> <li>- Valorar la función que puede desempeñar en una empresa del sector metalmeccánico.</li> <li>- Reconocer la importancia de la inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta propia.</li> <li>- Ser flexible y adaptarse a los cambios en el entorno de trabajo.</li> </ul>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modalidades de contratación, suspensión y extinción.</li> <li>- Seguridad Social y otras prestaciones.</li> <li>- Órganos de representación.</li> <li>- Convenio colectivo.</li> <li>- Negociación colectiva.</li> <li>- Salud laboral y medioambiental.</li> </ul> <p><b>Orientación e inserción socio-laboral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El mercado laboral. Estructura.</li> <li>- Perspectivas del entorno.</li> <li>- El proceso de búsqueda de empleo. Fuentes de información.</li> <li>- Mecanismos de oferta-demanda y selección.</li> <li>- Recursos de auto-orientación.</li> <li>- Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.</li> <li>- Elaboración de itinerarios formativos profesionalizadores.</li> <li>- La toma de decisiones.</li> </ul>	
--	--	--

**Duración:** 62 horas pedagógicas

**d) MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO - FCT**

**Objetivo:** Ejecutar en escenarios reales de producción operaciones metalmecánicas de corte, conformado, maquinado y soldadura, para la producción metalmecánica de estructuras, partes y piezas, interpretando la información técnica y aplicando las normas de seguridad correspondientes.

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Procedimientos</b>	<b>Hechos y conceptos</b>	<b>Actitudes, valores y normas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el proceso de mecanizado y de fabricación de construcciones metálicas, identificando el procedimiento, fases de mecanizado, equipos, máquinas y medios auxiliares necesarios para ejecutarlo.</li> <li>- Participar en la preparación de las máquinas y equipos que intervienen en la fabricación de productos mecánicos.</li> <li>- Participar en la fabricación de diferentes piezas y construcciones metálicas especificadas en las fichas de trabajo, para obtener los productos con la calidad requerida, la seguridad adecuada y en el tiempo establecido.</li> <li>- Realizar el seguimiento del control de calidad de un producto y su proceso de fabricación, participando (en el marco de las posibilidades del centro de trabajo) en las mediciones, ensayos, regulaciones o modificaciones que se efectúen.</li> <li>- Actuar conforme a las normas de seguridad e</li> </ul>	<p><b>Documentación e información técnica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización de la empresa: Organigrama, departamentos.</li> <li>- Manuales de fabricantes.</li> <li>- Normas técnicas de la empresa.</li> <li>- Normas de seguridad personal.</li> </ul> <p><b>Fabricación metalmecánica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos e información técnica para la producción metalmecánica de estructuras, partes y piezas.</li> <li>- Máquinas, equipos y herramientas que intervienen en la fabricación de productos mecánicos: Tipos, uso, mantenimiento, normas de seguridad.</li> <li>- Operaciones metalmecánicas: Puesta a punto de máquinas, equipos y herramientas.</li> <li>- Operaciones de corte, conformado, maquinado y soldadura.</li> <li>- Control de calidad de productos y procesos de fabricación metalmecánica.</li> <li>- Evacuación y tratamiento de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asumir las tareas encomendadas con responsabilidad, manifestando rigor en su planificación y desarrollo.</li> <li>- Desarrollar una actitud de seguridad y gusto por el trabajo bien hecho en el desarrollo de las actividades emprendidas.</li> <li>- Mostrar interés e iniciativa por la búsqueda de soluciones ante problemas concretos.</li> <li>- Mostrar predisposición para el trabajo en equipo, con actitud tolerante y receptiva ante las opiniones de los demás.</li> <li>- Mantener actitudes de solidaridad y compañerismo.</li> <li>- Ser flexible y adaptarse a los cambios en el entorno de trabajo.</li> <li>- Tomar en cuenta los factores y situaciones de riesgo, previo a la realización de las tareas encomendadas en el centro de trabajo.</li> </ul>

<p>higiene relativas al ámbito de la empresa, en el ejercicio de las actividades inherentes al puesto de trabajo.</p>	<p><b>Medios y equipos de seguridad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ropas y equipos de protección personal.</li> <li>- Medidas de seguridad en la preparación, operación y mantenimiento de máquinas y equipos.</li> <li>- Seguridad en los ambientes de trabajo: Sistemas de ventilación, señales y alarmas, equipos contra incendios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser meticuloso en el análisis de los procesos de mecanizado y de fabricación de construcciones metálicas.</li> <li>- Respetar los planes y normas de seguridad e higiene aplicadas en los procesos de fabricación mecánica de la empresa.</li> <li>- Mostrar interés por utilizar de manera adecuada las máquinas, equipos y herramientas en los procesos de fabricación mecánica.</li> <li>- Reconocer la necesidad de aplicar técnicas seguras para la movilización y el traslado de objetos en los procesos de fabricación mecánica.</li> <li>- Valorar la importancia del uso de ropas y equipos de protección personal para intervenir en los procesos de fabricación mecánica.</li> </ul>
---	--	--

**Duración:** 160 horas

## MALLA CURRICULAR

	ASIGNATURAS	HORAS PEDAGÓGICAS		
		1° año	2° año	3° año
<b>TRONCO COMÚN</b>	Matemática	5	4	3
	Física	3	3	2
	Química	2	3	2
	Biología	2	2	2
	Historia	3	3	2
	Educación para la Ciudadanía	2	2	
	Filosofía	2	2	
	Lengua y Literatura	5	5	2
	Inglés	5	5	3
	Educación Cultural y Artística	2	2	
	Educación Física	2	2	2
	Emprendimiento y Gestión	2	2	2
	Horas pedagógicas semanales	35	35	20
<b>FORMACIÓN TÉCNICA</b>		HORAS PEDAGÓGICAS		
		1° Año	2° Año	3° Año
	Operaciones Metalmecánicas Básicas	4		
	Mecanizado por Arranque de Viruta		5	10
	Soldadura		3	9
	Control de las Características en Fabricación Mecánica			2
	Dibujo Técnico Mecánico	2	2	2
	Fundamentos de Metrología y Montaje Mecánico	2		
	Seguridad en las Industrias de Fabricación Mecánica	2		
	Formación y Orientación Laboral - FOL			2
	Horas pedagógicas semanales	10	10	25
Formación en Centros de Trabajo - FCT			160*	
<b>TOTAL HORAS PEDAGÓGICAS SEMANALES</b>		45	45	45

\* Se desarrollará de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Guía para la implementación del módulo de Formación en Centros de Trabajo, emitido por la Dirección Nacional de Bachillerato.



## RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

1. **Estrategia:** Desarrollar la estrategia en función de:
  - Las competencias a desarrollar.
  - Las expectativas y características de los participantes.
2. **Plan de la unidad de trabajo:** Elaborar el Plan de la Unidad de Trabajo sobre el proceso de formación por competencias, identificando una secuencia basada en el enfoque pedagógico y la metodologías de ese enfoque:

PROCESO DE FORMACIÓN PORCOMPETENCIAS	ENFOQUE PEDAGÓGICO	ENFOQUE METODOLÓGICO
<b>a. Actividades iniciales.</b>	- Partir del nivel de desarrollo del participante o estudiante.	- Detección de conocimientos previos: encuesta, sondeo, observación, evaluación. - El estudiante deberá preparar los temas, previa su asistencia a las sesiones de acuerdo a la asignación programada para cada sesión.
<b>b. Actividades de demostración de competencias.</b>	- Construcción de los perfiles de aprendizajes significativos junto a los participantes.	- Selección de tareas y funciones relacionadas entre sí; comprenden las determinadas en el perfil de competencias. - Las consultas puntuales podrán ser hechas al profesor.
<b>c. Actividades de desarrollo de competencias.</b>	- Desarrollo de capacidades de los participantes de "aprender a aprender" por sí mismos. - El estudiante deberá utilizar varias fuentes bibliográficas para realizar los trabajos enviados fuera de clase.	- Orientaciones de procedimientos a seguir en el desarrollo de la tarea o función, a partir de guías y de lo que asume cada participante. - Es obligación de los estudiantes traer preparados los temas correspondientes a cada sesión, de manera que pueda establecerse intercambio de opiniones sobre los temas tratados.
<b>d. Actividades de integración.</b>	- Modificación de las capacidades en función de la mejora del desempeño (destrezas, conocimientos y actitudes).	- Integración y correlación entre los aprendizajes previos y aprendidos. - Experiencia de transformación de prácticas (integración y desarrollo de capacidades).

<p><b>e. Actividades de aplicación y evaluación.</b></p>	<p>- Relación y aplicación de las capacidades aprendidas.</p>	<p>- Evaluación de las tareas y funciones aprendidas, por cuenta propia y por aplicaciones observables.</p> <p>- Elaboración de proyectos y emprendimientos.</p>
<p><b>f. Actividades específicas de aplicación y evaluación de los módulos asociados a las Unidades de Competencia.</b></p>	<p>Actividades prácticas que faciliten el aprendizaje de procedimientos y de habilidades o destrezas de los diferentes módulos formativos:</p> <p>- <b>Módulo 1:</b> Prácticas enfocadas a la realización de operaciones de corte, conformado y mecanizado menor, de tipo manual y mecánico, para la producción de partes y piezas metálicas de menor tamaño, de conformidad con los planos de fabricación y las normas prescritas.</p> <p>- <b>Módulo 2:</b> Prácticas orientadas a la planificación y desarrollo de procesos de fabricación por arranque de viruta, dibujando las piezas y preparando las máquinas, según la información técnica; aplicando normas y programas para garantizar una producción de calidad en condiciones seguridad y respeto al medio ambiente.</p> <p>- <b>Módulo 3:</b> Prácticas de análisis y ejecución de procesos de soldadura en atmósfera natural, para la fabricación metalmecánica de estructuras, partes y piezas, de conformidad con</p>	<p>- Privilegiar la ejecución de prácticas en laboratorio, taller y escenarios reales de trabajo, que faciliten el aprendizaje de procedimientos, habilidades y destrezas.</p> <p>- Aprendizaje orientado a proyectos: Realización de un proyecto para la resolución de un problema aplicando habilidades y conocimientos adquiridos.</p> <p>- Observar la aplicación y uso de normas técnicas, de seguridad y gestión ambiental.</p> <p>- Evaluación de las siguientes capacidades en el ámbito de los módulos asociados a las unidades de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de planeamiento.</li> <li>• Capacidad de transferencia de aprendizaje.</li> <li>• Capacidad de tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de resolución de problemas.</li> </ul> <p>- Utilizar los siguientes principios metodológicos para el aprendizaje y la evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demostración.</li> <li>• La exposición.</li> <li>• El trabajo dirigido a actividades autónomas.</li> </ul> <p>- Desarrollo de proyectos y/o emprendimientos.</p> <p>- Acrecentar o profundizar los conocimientos mediante la investigación.</p> <p>- Resolución de ejercicios y</p>

	<p>los planos de fabricación y las normas prescritas.</p> <p>- <b>Módulo 4:</b> Prácticas de aplicación de técnicas y procedimientos de seguimiento, verificación y control de calidad de las partes, piezas y estructuras construidas con procesos metalmecánicos, de acuerdo a estándares, normas y regulaciones establecidas.</p>	<p>problemas para ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos.</p> <p>- Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.</p> <p>- Simulación para aprendizaje virtual.</p> <p>- Foros de discusión grupal sobre un tema, hecho o problema, coordinado por el docente para obtener opiniones, llegar a conclusiones y establecer enfoques.</p>
<p><b>g. Actividades específicas de aplicación y evaluación de los módulos básicos transversales.</b></p>	<p>Actividades prácticas que faciliten el aprendizaje de conceptos, procedimientos y habilidades de los módulos transversales:</p> <p>- <b>Módulo 5:</b> Aplicar los fundamentos y normas de dibujo técnico mecánico en la representación gráfica para la producción metalmecánica de partes, piezas y estructuras.</p> <p>- <b>Módulo 6:</b> Aplicar los fundamentos de metrología y montaje mecánico en la producción de partes, piezas y estructuras metalmecánicas, de conformidad con los planos de fabricación y las normas vigentes.</p> <p>- <b>Módulo 7:</b> Analizar los conceptos de seguridad industrial, aplicándolos a situaciones reales de trabajo en procesos de producción metalmecánica.</p>	<p>- Seguimiento y evaluación de las siguientes capacidades en el ámbito de los módulos transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de planeamiento.</li> <li>• Capacidad de transferencia de aprendizaje.</li> <li>• Capacidad de tomar decisiones.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de resolución de problemas.</li> </ul> <p>- Utilizar los siguientes principios metodológicos para el aprendizaje y la evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La práctica.</li> <li>• La demostración.</li> <li>• La exposición.</li> <li>• El trabajo dirigido a actividades autónomas.</li> <li>• Desarrollo de proyectos y/o emprendimientos.</li> </ul>

<p><b>h. Actividades específicas de aplicación y evaluación de prácticas de formación y orientación laboral.</b></p>	<p>Relación y aplicación de las capacidades aprendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Módulo FOL:</b> Analizar los conceptos de calidad y relaciones laborales, aplicándolos a situaciones reales de trabajo en procesos de producción metalmecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento y evaluación de las siguientes capacidades en el ámbito de la formación y orientación laboral, relacionadas con la calidad y relaciones laborales dentro del ámbito del trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de transferencia de aprendizaje.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de resolución de problemas.</li> </ul> </li> <li>- Utilizar los siguientes principios metodológicos para el aprendizaje y la evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La práctica.</li> <li>• La exposición.</li> <li>• El trabajo dirigido a actividades autónomas.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>i. Actividades específicas de aplicación y evaluación de prácticas en centros de trabajo.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Módulo FCT:</b> Ejecutar en escenarios reales de producción operaciones metalmecánicas de corte, conformado, maquinado y soldadura, para la producción metalmecánica de estructuras, partes y piezas, interpretando la información técnica y aplicando las normas de seguridad correspondientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento y evaluación de las siguientes capacidades en el ámbito de las prácticas en centros de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de Planeamiento.</li> <li>• Capacidad de Investigación.</li> <li>• Capacidad de resolución de problemas.</li> </ul> </li> <li>- Utilizar los siguientes principios metodológicos para el aprendizaje y la evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demostración.</li> <li>• La práctica.</li> <li>• El trabajo dirigido a actividades autónomas.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3. Consideraciones generales para el aprendizaje:</b> Considerar otras estrategias que promueven el aprendizaje de competencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deben establecer métodos y procedimientos que permitan sistematizar todo el proceso formativo; desde la identificación de las necesidades de aprendizaje individual u organizacional hasta la evaluación del desarrollo y resultados de la actividad o programa de actividades formativas.</li> <li>- Para que exista aprendizaje es preciso conocer el nivel de competencia del estudiante, sus conocimientos previos y sus expectativas.</li> <li>- Crear un entorno de aprendizaje que promueva la curiosidad, la investigación, la aplicación práctica, así como la reflexión, evaluación y el debate sobre la práctica</li> </ul>		

profesional.

- El aprendizaje de ser:
  - **Práctico** ajustado a las necesidades del estudiante.
  - **Progresivo**, partiendo de lo que se domina hasta alcanzar las competencias definidas en los objetivos.
  - **Variado**, mediante la utilización de diferentes técnicas y recursos y la variación de actividades prácticas.
  - **De forma grupal**, validando la acumulación de experiencias individuales y colectivas, así como los diferentes puntos de vista ante determinados planteamientos.

#### **4. Principios metodológicos para el aprendizaje:**

- La demostración.
- La exposición.
- El trabajo dirigido a actividades autónomas.
- Desarrollo de proyectos y/o emprendimientos.
- Las visitas para que los estudiantes conozcan de cerca la realidad laboral del sector.
- pasantías.

#### **5. Acciones metodológicas:**

La elección de las acciones o tareas a desarrollar no debe ser arbitraria. Distinguiremos también entre diferentes tipos de tareas para la formación:

- **Introducción-motivación:** Permiten situar al estudiante ante la realidad del aprendizaje con una actitud positiva.
- **Detección de conocimientos previos:** Facilitarán al profesor el conocimiento de las ideas previas del estudiante.
- **De desarrollo y consolidación:** Facilitan la asimilación y el afianzamiento de los conocimientos tanto teóricos como prácticos.
- **De refuerzo:** Facilitarán el recuerdo de lo aprendido y ayudarán a aquellos estudiantes que tienen cierta dificultad en el aprendizaje, por cuestiones de experiencia previa, nivel de madurez, etc.
- **De ampliación, de profundización:** Que facilitarán avanzar en competencias ya adquiridas.
- **Actividades prácticas:** Facilitar el aprendizaje de procedimientos y de algunas habilidades o destrezas.
- **Actividades de autocomprobación:** El estudiante pueda verificar de forma autónoma si sus conocimientos se están adquiriendo de manera adecuada.
- **Artículos de interés:** Permiten que el estudiante analice y reflexione sobre artículos referentes a los temas tratados.

#### **6. Métodos y técnicas:**

- Investigación: Acrecienta o profundiza los conocimientos.
- Organización: trabajan sobre hechos conocidos, ordenan y disciplinan para que exista eficiencia en lo que se va a realizar.
- Transmisión: Transmite conocimientos, procedimientos, actitudes, es el intermediario entre el docente y el estudiante en la acción educativa.
- Estudio de casos: Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o

simulados.

- Resolución de ejercicios y problemas: Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos.
- Aprendizaje basado en problemas: Desarrollo de aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.
- Aprendizaje orientado a los proyectos: Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos.
- Aprendizaje cooperativo: Desarrollo de aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa.
- Contrato de aprendizaje: Desarrollo del aprendizaje autónomo.
- Simulación: Recrea situaciones o establece la factibilidad de algo.
- Foro: Discusión grupal sobre un tema, hecho o problema coordinado por el docente para obtener opiniones, llegar a conclusiones y establecer enfoques.

#### **7. Parámetros de evaluación por criterios**

- Trabajo de investigación, trabajos individuales y grupales.
- Trabajos autónomos (proyectos, prácticas pre-profesionales, ensayos, estudios de casos de ensayos etc.)
- Prueba de evaluación de Competencias Genéricas de Dominio, (Evaluación de Especialistas en la Materia).
- Prueba de evaluación de competencias específicas de Dominio (Evaluación de Especialista en la Materia).
- Examen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aspectos de gestión para la industria metalmecánica. Autor: Varios Autores. Editorial: U. Sergio Arboleda. Categoría: Ingeniería Mecánica. Año(2012).Idioma: español. ISBN: 9789588745305.
2. Villanueva Pruneda - Ramos Watan -Año (1997). Manual de metodos de fabricacion metalmecanica. Edición: 4ª-Lugar de Edición: México-Páginas: 272 - Vols.: 1- Encuadernación: Rústica-Idioma: Español.
3. Sergio A. Villanueva Pruneda. Año (2000). Tecnología de la medición para la industria metalmecánica. Editorial: Agt editor Tema: Ingenierías-Isbn: 9684631189 Isbn13:9789684631182.
4. Harry D. Moore-Año (2000). Materiales y procesos de fabricación- Número páginas: 920-Peso: 3.32-Isbn: 968181973x-Isbn13:9789681819736.
5. Rodny Andrés Navarro Cornejo. Año (2000). Manejode Residuos en la Industria Metalmecánica (Hierro y Acero). ISBN-13:978-3-8465-7478-2ISBN-10:3846574783EAN:9783846574782.
6. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**  
[http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21\\_1/alephe/www\\_f\\_spa/icon/29203/index.html#](http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/29203/index.html#)
7. Alcalde de Velasco, J.M., Año (1998). Mecanizado Alta Velocidad, TOPE, págs. 18-22.
8. Alsina, J., Año (1998). Selección de herramientas para moldistas y matriceros, IMHE.
9. Aranceta, J., Año (1999). Del mecanizado convencional al de alta velocidad: ventajas y tendencias, IMHE, págs. 217-221.
10. Barroeta, Gutiérrez, López de Lacalle, Año (1999). Mejora del mecanizado de aleaciones en el sector aeronáutico, IMHE, págs. 44-46.
11. Breuer, K., Klinger, M., Año (1999). Un gran paso adelante en el mecanizado de fundición de hierro, IMHE, págs 204-205.
12. Calvo, J., Año (1999) Técnicas más limpias de mecanizado por abrasión, IMHE, págs. 102-106.