

Especialidad

# Mecánica Industrial

Sector Metalmecánica

Menciones: Mantenimiento Electromecánico

Máquinas-Herramientas Matricería

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile





Especialidad

# Mecánica industrial

Sector Metalmecánica

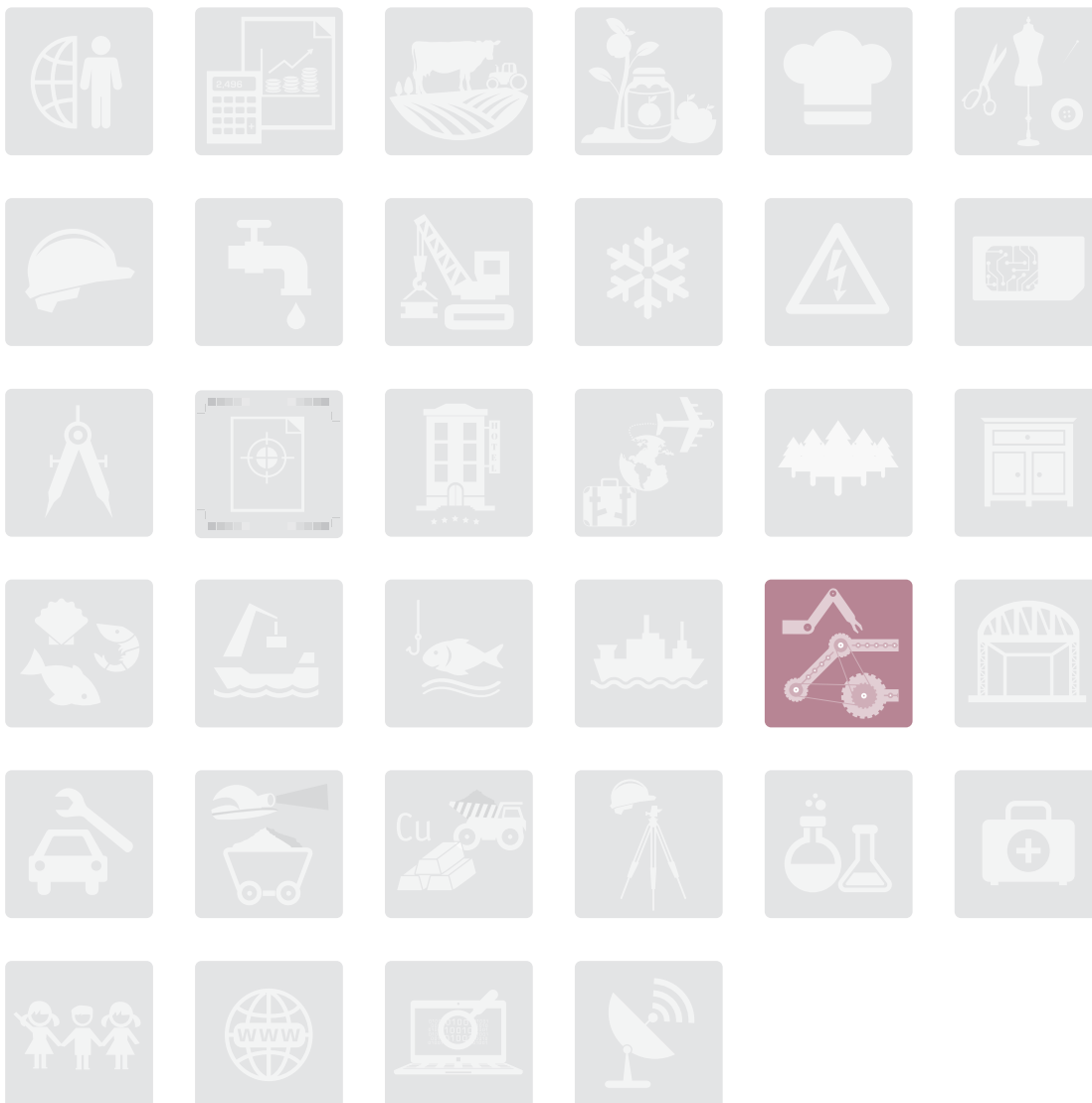
Menciones: Mantenimiento Electromecánico

Máquinas-Herramientas Matricería

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media

Decreto Exento de Educación n° 0954/2015

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación, República de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago

Primera edición: octubre de 2015

ISBN 978-956-292-503-7

Estimada Comunidad Educativa:

Con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los y las estudiantes de Enseñanza Técnico-Profesional, el Ministerio de Educación hace entrega de una serie de Programas de Estudio, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles.

Los presentes instrumentos curriculares son una propuesta de abordaje de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares –tanto Genéricos como de cada Especialidad–, dando un espacio para que las y los docentes los vinculen con las necesidades y potencialidades propias de su contexto, y trabajen considerando los intereses y características de sus estudiantes, y los énfasis formativos declarados en su Proyecto Educativo Institucional.

Estos programas son una invitación a las comunidades educativas a enfrentar un desafío de preparación y estudio, de compromiso con la vocación formadora y de altas expectativas de los aprendizajes que pueden lograr todos nuestros y nuestras estudiantes.

Precisamente, la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la Educación Media brinda un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés.

En esta línea, la formación técnico-profesional se propone resguardar que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan enfrentar las exigencias de vivir en comunidad.

Los Programas de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013) y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia en 2016.

Los invito a analizar activamente y trabajar de forma colaborativa y contextualizada con estos programas en la formación integral de nuestros y nuestras estudiantes.



**ADRIANA DELPIANO PUELMA**  
**MINISTRA DE EDUCACIÓN**



# Índice

	8	Presentación
	10	Contexto de la especialidad
	12	Perfil de egreso de la especialidad
	18	Plan de Estudio
	21	Visión global del Programa de Estudio
	34	Estructura de los módulos
	35	Adaptación del Plan de Estudio
	36	Orientaciones para implementar los Programas
	42	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	44	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	47	Orientaciones para la formación profesional dual
<b>Módulos especialidad Mecánica Industrial</b>	49	
<b>Módulo 1</b>	50	Soldadura industrial
<b>Módulo 2</b>	60	Mantenimiento de herramientas
<b>Módulo 3</b>	70	Medición y verificación
<b>Módulo 4</b>	80	Mecánica de banco
<b>Módulo 5</b>	90	Lectura de manuales y planos

<b>Módulos de la mención Mantenimiento Electromecánico</b>	99	
<b>Módulo 1</b>	100	Mantenimiento y reparación industrial
<b>Módulo 2</b>	112	Detección de fallas en sistemas industriales
<b>Módulo 3</b>	122	Control de procesos industriales
<b>Módulo 4</b>	132	Montaje de equipos y sistemas industriales
<b>Módulos de la mención Máquinas-Herramientas</b>	143	
<b>Módulo 1</b>	144	Torneado de piezas y conjuntos mecánicos
<b>Módulo 2</b>	154	Fresado de piezas y conjuntos mecánicos
<b>Módulo 3</b>	164	Taladrado y rectificado de piezas mecánicas
<b>Módulo 4</b>	174	Mecanizado con máquinas de control numérico computacional
<b>Módulos de la mención Matricería</b>	185	
<b>Módulo 1</b>	186	Fabricación de matrices
<b>Módulo 2</b>	196	Fabricación de moldes
<b>Módulo 3</b>	206	Mantenimiento de matrices y moldes
<b>Módulo 4</b>	218	Diseño y dibujo de moldes y matrices
<b>Módulo común</b>	226	Emprendimiento y empleabilidad





# Presentación

La educación media, de acuerdo con la Ley General de Educación, es el nivel que tiene por finalidad procurar que cada estudiante expanda y profundice su formación general y desarrolle los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten ejercer una ciudadanía activa para integrarse a la sociedad. En los dos últimos años de este nivel educativo, se consideran espacios de diversificación curricular que, en el caso de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, ofrecen a los y las estudiantes oportunidades para desarrollar aprendizajes en una determinada especialidad y que les permiten obtener el título de técnico de nivel medio. En este contexto, además de poder continuar estudios superiores, tienen la posibilidad de acceder a una primera experiencia laboral remunerada, considerando sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, que los y las prepara en forma efectiva para el trabajo.

Es necesario tener presente que esta preparación laboral inicial se construye articulando el dominio de los aprendizajes propios de la especialidad con aquellos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos y en los objetivos y contenidos de la formación general de la educación media. Esta articulación implica el desafío de concebir el proceso de enseñanza como un trabajo interdisciplinario para el desarrollo de las competencias de cada estudiante. Por tanto, es la totalidad de la experiencia en la enseñanza media –es decir, la formación general junto con la formación diferenciada– la que permite alcanzar las competencias necesarias para desempeñarse y prosperar en el medio laboral. A la vez, es el conjunto de esta experiencia el que proporciona las habilidades para el aprendizaje permanente mediante la capacitación, la experiencia laboral o la educación superior.

En 2013, el Consejo Nacional de Educación aprobó las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media para 34 especialidades y 17 menciones, las que quedaron establecidas como obligatorias para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), mediante el Decreto N° 452 del mismo año.

En las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media se definió, para cada especialidad, un contexto laboral y un conjunto de Objetivos de Aprendizaje que deben ser logrados al final de los dos años. Estos objetivos configuran el perfil de egreso, que expresa lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad.

Se trata de un lineamiento de las capacidades que las instituciones educativas se comprometen a desarrollar en sus estudiantes, que contemplan dos categorías de Objetivos de Aprendizaje: la primera alude a las competencias técnicas propias de la especialidad o de la mención y la segunda se refiere a los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la formación técnico-profesional. Estos últimos son comunes a todas las especialidades, ya que son competencias necesarias para desempeñarse en el área técnica, independiente del sector económico.

Esta propuesta de Programa de Estudio ha sido diseñada con un enfoque curricular de competencias laborales y posee una estructura modular en la que cada unidad programática o módulo incluye una introducción, Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación, ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación y bibliografía. En ella se ha optado por integrar los Objetivos de Aprendizaje, tanto genéricos como técnicos, en los módulos, para focalizar la atención pedagógica y para dar mayor pertinencia a las necesidades que emanan desde el mundo laboral.

En la elaboración del Programa que se presenta a continuación se ha considerado un marco temporal de 1.672 horas pedagógicas para la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, el que resguarda los módulos y la dedicación horaria mínima que debe ser cumplida en la institución. Las orientaciones pedagógicas incluidas en esta propuesta pueden ser adaptadas según las necesidades propias del contexto al que atiende cada establecimiento, resguardando el cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Media Técnico-Profesional.

Por último, en términos de su estructura, este documento contiene una descripción del contexto de la especialidad y su perfil de egreso; el Plan de Estudio propuesto; una visión global del Programa de Estudio; una descripción de la estructura de los módulos y de las posibilidades de adaptación del Plan y del Programa de Estudio; orientaciones para la implementación, para el uso de las horas de libre disposición y para el desarrollo del proceso de titulación y de la formación dual; y, por último, los módulos de aprendizaje.

# Contexto de la especialidad

El sector metalmecánico en Chile engloba un conjunto de actividades y procesos productivos de carácter manufacturero. Destacan las industrias básicas del hierro y del acero especializadas en la elaboración de hierro primario y productos terminados (barras, perfiles, tubos, etc.), la fabricación de productos metálicos para uso estructural (como tanques y depósitos) entre otros variados productos. Asimismo, incluye la fabricación de maquinaria, partes, piezas y accesorios de uso automotriz.

Los índices de productividad de estas actividades han experimentado tendencias desiguales en la última década. Por un lado, la fabricación de productos primarios de hierro y acero descendió un 3% durante 2010, y la fabricación de partes, piezas y accesorios para el ámbito automotriz lo hizo un 20% en relación con estadísticas del año 2002. Por otro lado, el rubro de fabricación de productos metálicos para uso estructural (tanques, depósitos y recipientes de metal) creció un 55% en el mismo periodo, y el de fabricación de maquinaria lo hizo en un 35%<sup>1</sup>.

Los recursos humanos asociados a este sector exigen gran diversidad y niveles de especialización. La Educación Media Técnico-Profesional con especialidad de técnico o técnica de nivel medio en Mecánica Industrial se orienta a generar fuerza de trabajo para algunas de las actividades del sector antes mencionadas, las cuales requieren la fabricación de productos, partes y piezas metálicas, y la mantención constante de maquinaria industrial –normalmente importada– de diversa índole.

Respecto a los procesos de mantenimiento, la tendencia de la mecánica industrial, del mismo modo que la mecánica automotriz, es al reemplazo y no a la reparación de partes y piezas; sin embargo, en nuestro país todavía persisten, en gran medida, pequeños talleres mecánicos dedicados tanto a la fabricación como a la reparación de estos elementos. De este modo, en el sector hay demanda de competencias asociadas tanto al uso de máquinas y herramientas de carácter manual como a los requerimientos de las grandes maestranzas de producción en serie que utilizan máquinas y herramientas de control numérico computarizado.

Este Programa de Estudio promueve la participación activa del sector productivo en el proceso educativo de las y los estudiantes, mediante prácticas formativas y actividades de aprendizaje en las empresas durante los dos años de duración

---

1 Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Compendio estadístico 2011 (en línea).

de la Educación Media Técnico-Profesional y no solo después del egreso. Sin embargo, en algunos casos, las empresas o las instituciones reguladoras del sector productivo prohíben o limitan el acceso de menores de edad a los recintos laborales, principalmente, por razones de seguridad. En el caso de la especialidad Mecánica Industrial, no se ha observado esta limitación como una práctica habitual de las empresas relacionadas.

Es importante mencionar que, en algunos casos, dichas empresas e instituciones exigen un certificado de salud compatible con el cargo a quienes postulan a él. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en las especialidades en que se observe este requerimiento.

# Perfil de egreso de la especialidad

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

---

**A**

Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.

---

**B**

Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.

---

**C**

Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.

---

**D**

Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.

---

**E**

Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.

---

**F**

Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.

---

---

**G**

Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.

---

**H**

Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

---

**I**

Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.

---

**J**

Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.

---

**K**

Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

---

**L**

Tomar decisiones financieras bien informadas y con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de Objetivos de Aprendizaje de la especialidad Mecánica Industrial para el plan común de tercer medio.

- 
- 1 Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos elaborados con herramientas computacionales, lecturas de instrumentos análogos y digitales y simbología, relacionados con el trabajo a realizar.
  - 2 Realizar mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes para la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas y partes de conjuntos mecánicos y electromecánicos.
  - 3 Unir y reparar elementos mediante actividades de corte y soldadura en posición plana, horizontal y vertical, con equipos de oxígeno y arco manual, soldadura TIG y MIG, utilizando adecuadamente las herramientas, las máquinas y los elementos de protección personal.
  - 4 Realizar el mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.
  - 5 Realizar trabajos de sujeción, pulido y ajuste, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.
  - 6 Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.
  - 7 Aplicar los procedimientos establecidos y las normativas nacionales e internacionales de fabricación que correspondan al tipo de producto o faena en ejecución.
-



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA MENCIÓN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Al egreso de la Educación Media Técnico-Profesional, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las siguientes competencias asociadas a la mención:

- 
- 1 Realizar mantenimiento preventivo de la máquina, tanto en funcionamiento como detenida, empleando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.
  - 2 Comprobar el funcionamiento de partes y componentes, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, mediante el uso de instrumentos y el manual del fabricante.
  - 3 Instalar componentes, equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, utilizando las herramientas, instrumentos y materiales apropiados, considerando los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión y la normativa eléctrica y de seguridad.
  - 4 Reponer o reparar partes y piezas de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales que hayan cumplido su vida útil o que hayan sufrido desgaste o deterioro, de acuerdo al manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.
  - 5 Poner en funcionamiento equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, realizando las mediciones correspondientes con los instrumentos apropiados, comprobando su correcto funcionamiento, de acuerdo a las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.
-

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA MENCIÓN MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Al egreso de la Educación Media Técnico-Profesional, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las siguientes competencias asociadas a la mención:

---

1

Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con máquinas-herramientas convencionales, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.

---

2

Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con fresadora universal de acuerdo a las indicaciones del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización con fresa, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.

---

3

Utilizar máquinas rectificadoras y taladradoras para la fabricación o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.

---

4

Programar y utilizar máquinas de control numérico (CNC) y manufactura asistida por computación (CAM) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a los procedimientos establecidos, a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.

---

5

Programar y utilizar centros de mecanizado para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA MENCIÓN MATRICERÍA

Al egreso de la Educación Media Técnico-Profesional, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las siguientes competencias asociadas a la mención:

- 
- 1 Elaborar, montar y desmontar matrices en máquinas y equipos industriales, para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.
  - 2 Elaborar, montar y desmontar moldes de inyección de diversos materiales en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.
  - 3 Detectar fallas en matrices y moldes, y controlar la calidad de los procesos, insumos y productos, de acuerdo a normas y parámetros establecidos.
  - 4 Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo, y el retocado de matrices, moldes y útiles de matricería, utilizando productos y máquinas, herramientas y máquinas-herramientas programadas apropiadas, de acuerdo a las características de los materiales, el modelo y la muestra.
  - 5 Dibujar moldes mediante uso de *software* de diseño.
  - 6 Manipular residuos y desechos de las matrices y moldes, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.
-

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL, MENCIÓN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Soldadura	190	
2. Mantenimiento de herramientas	190	
3. Medición y verificación	190	
4. Mecánica de banco	152	
5. Lectura de manuales y planos	114	
<b>Módulos de la mención</b>		
1. Mantenimiento y reparación industrial		228
2. Detección de fallas en sistemas industriales		152
3. Control de procesos industriales		228
4. Montaje de equipos y sistemas industriales		152
5. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>Total</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL, MENCIÓN MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Soldadura	190	
2. Mantenimiento de herramientas	190	
3. Medición y verificación	190	
4. Mecánica de banco	152	
5. Lectura de manuales y planos	114	
<b>Módulos de la mención</b>		
1. Torneado de piezas y conjuntos mecánicos		228
2. Fresado de piezas y conjuntos mecánicos		228
3. Taladrado y rectificado de piezas mecánicas		76
4. Mecanizado con máquinas de control numérico computacional		228
5. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>Total</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD MECÁNICA INDUSTRIAL, MENCIÓN MATRICERÍA

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
<b>1.</b> Soldadura	190	
<b>2.</b> Mantenimiento de herramientas	190	
<b>3.</b> Medición y verificación	190	
<b>4.</b> Mecánica de banco	152	
<b>5.</b> Lectura de manuales y planos	114	
<b>Módulos de la mención</b>		
<b>1.</b> Fabricación de matrices		190
<b>2.</b> Fabricación de moldes		190
<b>3.</b> Mantención de matrices y moldes		190
<b>4.</b> Diseño y dibujo de moldes y matrices		190
<b>5.</b> Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>Total</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

# Visión global del Programa de Estudio

## PLAN COMÚN

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
1. Soldadura	<p><b>OA 3</b> Unir y reparar elementos mediante actividades de corte y soldadura en posición plana, horizontal y vertical, con equipos de oxígeno y arco manual, soldadura TIG y MIG, utilizando adecuadamente las herramientas, las máquinas y los elementos de protección personal.</p>	<p><b>1</b> Corta y suelda materiales ferrosos, utilizando oxiacetileno, respetando las normas de calidad, de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>
	<p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos</p>	<p><b>2</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando la soldadura con arco eléctrico SMAW en posición plana, horizontal y vertical, considerando las especificaciones técnicas del fabricante o plano de soldadura, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>
		<p><b>3</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando la soldadura con arco eléctrico bajo gas protector con electrodo consumible y no consumible (MIG/MAG), respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>
		<p><b>4</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando soldadura con arco eléctrico bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), respetando la normativa de seguridad y ambiental vigente.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>2.</b> Mantenimiento de herramientas</p>	<p><b>OA 4</b> Realizar el mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.</p> <p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>	<p><b>1</b> Programa y prepara actividades de mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p> <p><b>2</b> Realiza mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p> <p><b>3</b> Realiza chequeo final del mantenimiento preventivo, considerando la bitácora de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>
<p><b>3.</b> Medición y verificación</p>	<p><b>OA 2</b> Realizar mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes para la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas y partes de conjuntos mecánicos y electromecánicos.</p>	<p><b>1</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p> <p><b>2</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p> <p><b>3</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p>



MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Mecánica de banco</p>	<p><b>OA 5</b> Realizar trabajos de sujeción, pulido y ajuste, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>	<p><b>1</b> Realiza trabajos de sujeción de piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>2</b> Pule piezas y componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>3</b> Ajusta piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales bajo las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>4</b> Aplica normas básicas de seguridad en el manejo de herramientas, máquinas y materiales, así como su orden y mantenimiento.</p>
<p><b>5.</b> Lectura de manuales y planos</p>	<p><b>OA 1</b> Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos elaborados con herramientas computacionales, lecturas de instrumentos análogos y digitales y simbología, relacionados con el trabajo a realizar.</p> <p><b>OA 7</b> Aplicar los procedimientos establecidos y las normativas nacionales e internacionales de fabricación que correspondan al tipo de producto o faena en ejecución.</p>	<p><b>1</b> Organiza las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de sus planos, considerando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p> <p><b>2</b> Elabora e interpreta planos y diagramas de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p> <p><b>3</b> Realiza montaje de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, a partir de la observación de planos, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p>

## MENCIÓN MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>1.</b> Mantenimiento y reparación industrial</p>	<p><b>OA 1</b> Realizar mantenimiento preventivo de la máquina, tanto en funcionamiento como detenida, empleando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>OA 4</b> Reponer o reparar partes y piezas de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales que hayan cumplido su vida útil o que hayan sufrido desgaste o deterioro, de acuerdo al manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1</b> Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.</p> <hr/> <p><b>2</b> Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <hr/> <p><b>3</b> Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.</p> <hr/> <p><b>4</b> Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>2.</b> Detección de fallas en sistemas industriales</p>	<p><b>OA 2</b> Comprobar el funcionamiento de partes y componentes, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, mediante el uso de instrumentos y el manual del fabricante.</p>	<p><b>1</b> Diagnostica el estado de funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, utilizando instrumentos de medida adecuados y considerando las especificaciones del manual del fabricante.</p> <hr/> <p><b>2</b> Diagnostica el estado de funcionamiento del sistema mecánico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, utilizando instrumentos de medida adecuados y considerando las especificaciones del manual del fabricante.</p> <hr/> <p><b>3</b> Diagnostica el funcionamiento de los sistemas de equipos electromecánicos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos de medida, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>
<p><b>3.</b> Control de procesos industriales</p>	<p><b>OA 3</b> Instalar componentes, equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, utilizando las herramientas, instrumentos y materiales apropiados, considerando los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión y la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p><b>1</b> Prepara la instalación del control de procesos a un equipo o a una máquina, utilizando sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los procedimientos, los principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.</p> <hr/> <p><b>2</b> Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para el control de proceso de un equipo o una máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los procedimientos, principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.</p> <hr/> <p><b>3</b> Verifica el funcionamiento del control de un equipo o una máquina, de acuerdo a la instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los requerimientos, los planos de fabricación, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Montaje de equipos y sistemas industriales</p>	<p><b>OA 5</b> Poner en funcionamiento equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, realizando las mediciones correspondientes con los instrumentos apropiados, comprobando su correcto funcionamiento, de acuerdo a las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas mecánicos, utilizando los instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <hr/> <p><b>2</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de su sistema electromecánico, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <hr/> <p><b>3</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas hidráulicos y neumáticos, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>5. Emprendimiento y empleabilidad</b></p>	<p><i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="943 260 1461 485"><b>1</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.</li> <hr/> <li data-bbox="943 518 1461 743"><b>2</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</li> <hr/> <li data-bbox="943 777 1461 919"><b>3</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</li> <hr/> <li data-bbox="943 953 1461 1178"><b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</li> </ol>

## MENCIÓN MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> <b>Torneado de piezas y conjuntos mecánicos</b>	<b>OA 1</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con máquinas-herramientas convencionales, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.	<b>1</b> Prepara máquinas y herramientas convencionales para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.
		<b>2</b> Realiza mecanizado en diversos materiales, utilizando para ello una máquina-herramienta convencional, de acuerdo a especificaciones técnicas y los principios de mecanizado, aplicando las normas de seguridad y protección del medio ambiente.
		<b>3</b> Controla y verifica las dimensiones de las piezas durante el proceso de fabricación del producto, respetando los principios de mecanizado, las normas de seguridad y protección del medio ambiente.
<b>2.</b> <b>Fresado de piezas y conjuntos mecánicos</b>	<b>OA 2</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con fresadora universal, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización con fresa, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.	<b>1</b> Prepara máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas y a los principios de la mecanización, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.
		<b>2</b> Realiza mecanizado en diversos materiales, utilizando máquina fresadora universal, de acuerdo al manual de la máquina y a las especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.
		<b>3</b> Controla y verifica las variables del mecanizado durante el proceso de fabricación del producto, respetando los principios de mecanizado, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>3.</b> Taladrado y rectificado de piezas mecánicas</p>	<p><b>OA 3</b> Utiliza máquinas rectificadoras y taladradoras para la fabricación o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina taladradora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>2</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina rectificadora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>3</b> Verifica y controla las dimensiones de las piezas mecanizadas con máquinas rectificadoras y taladradoras.</p>
<p><b>4.</b> Mecanizado con máquinas de control numérico computacional</p>	<p><b>OA 4</b> Programar y utilizar máquinas de control numérico (CNC) y manufactura asistida por computación (CAM) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a los procedimientos establecidos, a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p> <p><b>OA 5</b> Programar y utilizar centros de mecanizado para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p>	<p><b>1</b> Utiliza <i>software</i> de manufactura asistida por computadora (CAM) para programar la fabricación de partes y piezas de conjuntos mecánicos en máquina de control numérico (CNC), de acuerdo a los procedimientos establecidos, a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p> <p><b>2</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos, utilizando máquina de control numérico (CNC), respetando los procedimientos establecidos, las indicaciones del fabricante y las especificaciones técnicas.</p> <p><b>3</b> Programa centro de mecanizado (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas a utilizar, de acuerdo a los requerimientos técnicos del producto.</p> <p><b>4</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos en centro de mecanizado, considerando especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
		<p>5 Verifica y controla las dimensiones de las piezas durante el proceso de fabricación en máquina (CNC) o centro de mecanizado, respetando los planos de construcción, los principios del mecanizado y las normas de seguridad.</p>
<p><b>5. Emprendimiento y empleabilidad</b></p>	<p><i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i></p>	<p>1 Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.</p> <p>2 Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p> <p>3 Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p> <p>4 Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea e-learning o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</p>



## MENCIÓN MATRICERÍA

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> Fabricación de matrices	<b>OA 1</b> Elaborar, montar y desmontar matrices en máquinas y equipos industriales, para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.	<b>1</b> Diseña matrices para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.
		<b>2</b> Fabrica matrices en máquinas y equipos industriales, considerando las especificaciones técnicas del diseño y las normas de matricería.
		<b>3</b> Ejecuta montaje y desmontaje de matrices, de acuerdo a las normas de matricería y a las especificaciones técnicas del producto.
<b>2.</b> Fabricación de moldes	<b>OA 2</b> Elaborar, montar y desmontar moldes de inyección de diversos materiales en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.	<b>1</b> Diseña moldes de inyección para diversos materiales, de acuerdo a las especificaciones del modelo y de la máquina.
		<b>2</b> Elabora moldes de inyección plástica a través de máquinas y herramientas, dimensionando de acuerdo al diseño, respetando las especificaciones técnicas y las normas de seguridad en matricería.
		<b>3</b> Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>3.</b> Mantenimiento de matrices y moldes</p>	<p><b>OA 3</b> Detectar fallas en matrices y moldes, y controlar la calidad de los procesos, insumos y productos, de acuerdo a las normas y a los parámetros establecidos.</p> <p><b>OA 4</b> Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo, y el retocado de matrices, moldes y útiles de matricería, utilizando productos y máquinas, herramientas y máquinas-herramientas programadas apropiadas, de acuerdo a las características de los materiales, el modelo y la muestra.</p> <p><b>OA 6</b> Manipular residuos y desechos de las matrices, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>1</b> Detecta fallas en matrices, controlando la calidad de los productos de acuerdo a normas y parámetros establecidos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>2</b> Detecta fallas en moldes de inyección, controlando la calidad del producto y procesos, de acuerdo a las normas técnicas y requerimientos del fabricante, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>3</b> Realiza control de calidad dimensional de matrices y moldes, definiendo fallas de acuerdo a parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del producto y las características del material utilizado, respetando las normas de cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>4</b> Realiza mantenimiento preventivo de matrices, moldes y útiles de matricería, de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricación y las características de los materiales de la muestra, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>5</b> Realiza mantenimiento correctivo a matrices de corte, moldes de inyección y útiles de matricería, usando máquinas-herramientas convencionales y programadas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y características del material, respetando las normas de cuidado medioambiental.</p> <p><b>6</b> Transporta y dispone residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes y matrices, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.</p>

MÓDULO	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
4. Diseño y dibujo de moldes y matrices	OA 5 Dibujar moldes mediante uso de <i>software</i> de diseño.	1 Prepara y programa un <i>software</i> , configurando el espacio de trabajo de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y a las normas de dibujo técnico.
		2 Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en dos dimensiones, de acuerdo a las normas de matricería y a las especificaciones técnicas.
		3 Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas de dibujo técnico.
5. Emprendimiento y empleabilidad	<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>	1 Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.
		2 Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.
		3 Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.
		4 Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.

# Estructura de los módulos

Los Programas de Estudio desagregan los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares (tanto de la especialidad como los genéricos de la Formación Técnico-Profesional) en Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación. Estos se agrupan en módulos, entendidos como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia, y cuyo desarrollo se basa en experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real, cuya duración, combinación y secuencia son variables.

Los módulos constan de los siguientes componentes:

## › **Introducción del módulo**

Entrega información general que incluye los Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad y Genéricos de la EMTP a los cuales responde el módulo, además de la duración sugerida y algunas orientaciones globales para su implementación.

## › **Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación**

Esta sección define lo que se espera que logren los y las estudiantes. Los Aprendizajes Esperados se desprenden de los perfiles de egreso, y cada uno de ellos se complementa con un conjunto de Criterios de Evaluación que permite al cuerpo docente clarificar el Aprendizaje Esperado, conocer su alcance, profundidad y monitorear su logro. Estos Criterios de Evaluación tienen la forma de desempeños, acciones concretas, precisas y ejecutables en el ambiente educativo. En ellos quedan integrados los Objetivos Genéricos de la EMTP.

## › **Ejemplos de actividades de aprendizaje como un modelo didáctico para los y las docentes**

El diseño de las actividades se ha orientado a la coherencia con el enfoque de competencias laborales y el contexto de estudiantes de la EMTP. Estas actividades se presentan a modo de ejemplos y se asocian a metodologías didácticas apropiadas que describen las acciones de preparación, ejecución y cierre que desarrollan tanto el o la docente como las y los estudiantes. Asimismo, se identifican los recursos involucrados.

## › **Ejemplo de actividad de evaluación**

Al igual que las actividades de aprendizaje, sirven como un modelo didáctico para quienes imparten docencia. Estas actividades detallan la reflexión que debe realizar el o la docente para seleccionar tanto el medio como el instrumento de evaluación.

## › **Bibliografía y sitios web recomendados**

Consiste en un listado de fuentes de información que son deseables que dispongan tanto la o el docente como los y las estudiantes durante el desarrollo del módulo.

# Adaptación del Plan de Estudio

Los Programas fueron elaborados considerando un Plan de Estudio de 22 horas semanales (836 anuales y 1.672 totales) destinadas a la Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Estas horas pueden ser aumentadas mediante el tiempo de libre disposición. El Plan de Estudio establece la duración en horas de los módulos y define en qué año se ofrecen. No obstante, cada establecimiento educativo podrá efectuar algunas adaptaciones de acuerdo a las siguientes reglas:

- › Es posible ajustar el tiempo sugerido para el desarrollo de cada módulo, aumentándolo o reduciéndolo en un 20%, para lo cual se deberá considerar la disponibilidad de recursos de aprendizaje, el acceso a equipamiento didáctico o productivo, la disponibilidad de infraestructura y la capacidad docente. Además, la duración total de los módulos no podrá exceder el tiempo total destinado a la formación diferenciada que haya determinado la institución educativa.
- › Se puede incluir uno o más módulos elaborados por el propio centro educativo o por el Ministerio de Educación para otras especialidades o menciones afines.

Es importante que la institución educativa realice una reflexión permanente que permita una contextualización de los Programas para responder al entorno socioproductivo, con el fin de mejorar la implementación curricular, asegurar los logros educativos, facilitar la vinculación indispensable liceo-sector productivo y detectar necesidades de

actualización de los Programas en forma oportuna. Como resultado del proceso de contextualización, es posible que se agreguen a los Aprendizajes y a sus Criterios de Evaluación contenidos que le permitan al establecimiento aumentar la pertinencia del Programa. Este sería el caso, por ejemplo, de un liceo que imparte la especialidad de Mecánica Industrial y que se ubica en una región eminentemente minera; en ese caso, es esperable que se agreguen contenidos que respondan a las necesidades de ese sector en el ámbito del mantenimiento.

En este proceso será posible agregar elementos o contenidos del contexto a los Aprendizajes o Criterios, incluso se podrán agregar aprendizajes, pero en ningún caso se podrán reducir los Aprendizajes Esperados y sus Criterios de Evaluación. Las decisiones vinculadas a este proceso son de gran importancia, por lo que se recomienda que sean discutidas por el equipo de gestión y sancionadas por quienes sean sostenedores.

# Orientaciones para implementar los Programas

En las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de implementar el Programa y que se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Especialidad y los Genéricos (OAG).

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

Uno de los propósitos de la planificación es establecer un plan anual de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, para lo cual se requiere efectuar las siguientes tareas:

- › Elaborar una calendarización de los módulos, ya sea que se traten semestral o anualmente, calculando el tiempo real disponible para trabajarlos, considerando feriados, celebraciones y las actividades de cierre de periodos lectivos.
- › Contextualizar los contenidos de los Aprendizajes Esperados a las demandas productivas, y las prácticas pedagógicas a la diversidad de estudiantes atendidos.

Para identificar las demandas productivas se puede recurrir a las estrategias regionales de desarrollo, a las oficinas de planificación y colocación de los municipios, a auditorías de los informes de la práctica profesional, a avisos de prensa y de bolsas de trabajo en internet, a entrevistas a egresados que estén trabajando en la especialidad o supervisores de práctica en las empresas, entre otras.

Atender a la diversidad de estudiantes implica poner atención a su composición en términos de género, origen étnico, raíces culturales y opciones religiosas, así como a sus diferentes estilos de

aprendizaje. La tarea pedagógica consiste en lograr que todos alcancen los Aprendizajes Esperados, en sus diversas condiciones.

- › Integrar la formación general con la Formación Diferenciada Técnico-Profesional para asegurar que entre ambas perspectivas se establezcan puntos de encuentro que potencien el aprendizaje.

En un ámbito más circunscrito, la planificación se concentra en organizar la enseñanza en torno a un módulo. Aquí la tarea se concentra en establecer la secuencia de actividades que desarrollará el cuerpo estudiantil para lograr un Aprendizaje Esperado, especificando los recursos que se utilizarán y determinando los procedimientos que se emplearán para ir evaluando el logro del aprendizaje. Este ordenamiento necesita considerar el grado de complejidad o dificultad que presentan los contenidos asociados al Aprendizaje Esperado, partiendo por aquellos más simples para avanzar progresivamente hacia los más complejos. En el caso de la preparación técnica, se necesita tomar en cuenta, además, el orden en que se llevan a cabo las operaciones en el medio productivo.

## Orientaciones metodológicas generales

Los Objetivos de Aprendizaje que configuran el perfil de egreso expresan lo mínimo y fundamental que debe aprender cada integrante de la plana estudiantil del país que curse una especialidad, en términos de capacidades que preparan para iniciar una vida de trabajo. Se construyen a partir de:

- › Conocimientos, entendidos como información vinculada a marcos explicativos e interpretativos.

- › Habilidades, expresadas en el dominio de procedimientos y técnicas.
- › Actitudes, como expresión de valoraciones que inclinan a determinado tipo de acción.

Como estas tres dimensiones forman un todo indisoluble bajo el concepto de competencia, tanto la experiencia escolar como la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas deben ser coherentes con este enfoque. La experiencia escolar debe ser rica en oportunidades para que el estudiantado alcance no solo los conocimientos conceptuales vinculados a su especialidad, sino también las habilidades cognitivas, las destrezas prácticas y las actitudes que requiere el mundo productivo. Por lo tanto, resulta apropiado usar metodologías que busquen la integración y vinculación constante de estos tres ámbitos, independientemente de si el proceso formativo se realiza en un lugar de trabajo o en el establecimiento educativo.

Además, es importante ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando generar diversas formas de vinculación con el sector productivo (por ejemplo, por medio de visitas guiadas a las empresas) como una forma de permitir que estudiantes y docentes accedan a modelos y procesos reales, así como a equipos y maquinarias de tecnología actualizada.

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en la persona

que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

A continuación, se describen brevemente algunas metodologías que integran las orientaciones antes mencionadas y que se pueden aplicar a la Formación Técnico-Profesional en general:

#### › **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

#### › **Elaboración de proyectos**

Contribuye a fomentar, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir, realizar, controlar y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.



### › **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

### › **Análisis o estudio de casos**

El o la docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

### › **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por las y los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

### › **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Las y los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

### › **Microenseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

### › **Demostración guiada**

Se basa en la actuación de la o el docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

### › **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por la o el docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro



del producto final, además de una clara distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequeen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

Finalmente, es importante subrayar la necesaria atención que se debe prestar a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la formación, tomando en cuenta que estas tienen un papel transformador prácticamente en todos los campos de la actividad humana, representando un aporte relevante tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Hoy son herramientas imprescindibles para llevar a cabo tanto los procesos de búsqueda, selección y análisis de información, como para generarla, compartirla y usarla como plataforma para la participación en redes. Representan, además, el soporte de un número creciente de procesos de automatización que debe dominar quien se desempeñe en el área técnica de nivel medio.

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

La evaluación es una actividad cuyo propósito más importante es ayudar a cada estudiante a progresar en el aprendizaje. Para que así sea, debe ser un proceso planificado y articulado con la enseñanza, que ayude al y a la docente a reconocer qué han aprendido sus estudiantes, conocer sus fortalezas y debilidades y, a partir de eso, retroalimentar la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

La información que proporciona la evaluación es útil para que las y los y las docentes, en forma individual y en conjunto, reflexionen sobre sus estrategias de enseñanza e identifiquen aquellas que han resultado

eficaces, las que pueden necesitar algunos ajustes y aquellas que requieren de más trabajo con sus estudiantes.

Las sugerencias de evaluación que se incluyen en este Programa no agotan las estrategias ni las oportunidades que puede movilizar cada docente o equipo de docentes para evaluar y calificar el desempeño de sus estudiantes. Por el contrario, se deben complementar con otras tareas y actividades de evaluación para obtener una visión completa y detallada del aprendizaje de cada estudiante.

Dado que la Formación Técnico-Profesional tiene un fuerte componente de aprendizajes prácticos, las situaciones y las estrategias de evaluación deben ser coherentes con esta característica. La mayoría de los Aprendizajes Esperados están formulados en términos de desempeños, por lo que quienes imparten docencia tienen que generar escenarios de evaluación que permitan a sus estudiantes demostrar el dominio de tales desempeños. El mejor escenario es que la tarea consista en elaborar productos, servicios o proyectos muy cercanos a aquellos que deberán desarrollar en el futuro en el medio laboral.

A continuación, se describen algunos ejemplos habituales de esta clase de escenarios o estrategias:

### › **Demostraciones**

Son situaciones en las que el o la estudiante debe mostrar una destreza, en vivo y frente a su docente, quien evaluará su desempeño mediante una pauta. Todo esto en el contexto de la elaboración de un producto o servicio.

### › **Análisis de casos o situaciones**

Son instancias de evaluación en las que el o la docente entrega a sus estudiantes un caso (que puede ser un plano, un estado financiero, un relato de una situación laboral específica, una orden de trabajo, etc.) acompañado de una pauta de preguntas. Cada estudiante debe analizar el caso y demostrar que lo comprende en todos sus parámetros relevantes, detectando errores u omisiones.

### › Portafolio de productos

Es una carpeta o caja donde el estudiante guarda trabajos hechos durante el proceso formativo, ya sea en formato de prototipos concretos, fotografías o videos. De este modo, se puede llevar un registro de sus progresos, ya que permite comparar la calidad de los productos elaborados al inicio y al final del proceso educativo. Una característica particularmente enriquecedora del portafolio es que puede ser evaluado a lo largo de todo este proceso y, sobre esa base, quien enseña orienta a sus estudiantes a fomentar su progreso.

El énfasis en el aprendizaje de desempeños prácticos no quiere decir que los conceptos y aspectos teóricos estén ausentes de la formación técnico-profesional. Cuando sea oportuno, quien imparte las clases debe averiguar si sus estudiantes comprenden ciertos conceptos claves, para lo cual se sugieren estrategias o escenarios adecuados, como los siguientes:

### › Organizadores gráficos y diagramas

Instrumentos que exigen distribuir la información y desarrollar relaciones entre conceptos, desafiando a promover la máxima creatividad para resumir el contenido que se aprende. Las nuevas conexiones y la síntesis elaborada permiten recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado.

### › Mapas conceptuales

Instrumentos que permiten desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos y crear otras nuevas, mediante el uso correcto de conectores entre ellos.

Es fundamental que cada docente se apoye en pautas de corrección frente a los desempeños de sus estudiantes, utilizando los indicadores que reflejan el aprendizaje específico que está siendo evaluado; por ejemplo:

### › Rúbricas

Son escalas que presentan diferentes criterios por evaluar y en cada uno de ellos se describen los niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro en actividades prácticas de laboratorio, presentaciones, construcción de modelos o proyectos tecnológicos, entre otros.

### › Escalas de valoración

Son instrumentos que miden, sobre la base de criterios preestablecidos, una graduación en el desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa (por ejemplo: Muy bien – Bien – Regular – Insuficiente).

### › Lista de cotejo

Es un instrumento que señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quiere observar en las y los estudiantes, de manera individual o colectiva; es decir: Sí/No, Logrado/No logrado, etc. Es especialmente útil para evaluar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de operaciones y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación adquiere su mayor potencial si los y las docentes tienen las siguientes consideraciones:

### › Informar a sus estudiantes sobre los aprendizajes que se evaluarán

Compartir las expectativas de aprendizaje y los Criterios de Evaluación que se aplicarán favorece el logro de dichos aprendizajes, ya que así tienen claro cuál es el desempeño esperado.

### › Planificar las evaluaciones

Para que la evaluación apoye el aprendizaje, es necesario planificarla de forma integrada con la enseñanza. Al diseñar esa planificación, se deben especificar los procedimientos más pertinentes y las oportunidades en que se recopilará la información respecto del logro de los Aprendizajes Esperados, determinando tareas y momentos pertinentes para aplicarlas, a fin de retroalimentar el proceso de aprendizaje.

› **Analizar el desempeño de los y las estudiantes para fundar juicios evaluativos**

Un análisis riguroso del trabajo de las y los estudiantes, en términos de sus fortalezas y debilidades individuales y colectivas, ayuda a elaborar un juicio evaluativo más contundente sobre el aprendizaje construido. Dicho análisis permite a las y los y las docentes reflexionar sobre las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza y tomar decisiones pedagógicas para mejorar resultados durante el desarrollo de un módulo o de un semestre, o al finalizar el año escolar y planificar el periodo siguiente.

› **Retroalimentar a las y los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades**

La información que arrojan las evaluaciones es una oportunidad para involucrar a cada estudiante en el análisis de sus estrategias de aprendizaje. Compartir esta información con quienes cursan la especialidad, en forma individual o grupal, es una ocasión para consolidar aprendizajes y orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Este proceso reflexivo y metacognitivo de las y los estudiantes se puede fortalecer si se acompaña con procedimientos de autoevaluación y coevaluación que les impulsen a revisar sus logros, identificar sus fortalezas y debilidades y analizar las estrategias de aprendizaje implementadas.

# Orientaciones para la práctica profesional y titulación

El currículum de la formación técnico-profesional en todo el mundo, Chile incluido, subraya la importancia de que los establecimientos TP establezcan lazos de cooperación con las empresas locales, principalmente con aquellas relacionadas con las especialidades que imparten, con la convicción de que la preparación para el mundo del trabajo y el desarrollo de las respectivas competencias, en general, se logran por el contacto práctico con la situación de trabajo.

Favorecer las prácticas y la formación en alternancia ha sido una tendencia general de este tipo de formación en el mundo que continúa siendo recomendada por los expertos. Sin embargo, es preciso detenerse en las diferencias que existen entre la práctica profesional y la formación en lugares de trabajo. Este último concepto se asocia a la estrategia utilizada en programas formales para permitir que los y las estudiantes desarrollen sus competencias compartiendo los espacios de formación entre el establecimiento educacional y la empresa o centro de entrenamiento, como puede ser la formación dual u otros mecanismos de alternancia. Esto supone que el o la estudiante, durante este proceso de aprendizaje en dos lugares, desarrolla las competencias descritas en el perfil de egreso de su especialidad, mientras que la práctica profesional es un proceso de validación de lo aprendido en la formación técnica-profesional formal, por lo tanto, su objetivo es la aplicación y puesta en práctica –en un contexto laboral real– de las competencias desarrolladas.

En Chile, para recibir el título de técnico de nivel medio, se requiere realizar una práctica profesional en un centro de práctica afín con las tareas y actividades propias de la especialidad. El propósito fundamental de

este tipo de experiencia es que los y las estudiantes validen los aprendizajes que desarrollan durante su formación y puedan integrarlos y aplicarlos en un ambiente de trabajo real. Además, les permite acceder a experiencia laboral que les facilite la transición del mundo educativo al empleo.

El establecimiento educacional debe asumir la responsabilidad de gestionar y supervisar la práctica profesional, además de velar por la calidad del proceso. Asimismo, debe ubicar a la totalidad de estudiantes en los diferentes centros de práctica para que puedan iniciar este ciclo final que, aunque no es parte del Plan de Estudio, es el requisito exigido para la certificación oficial de la formación como técnico. Además, el establecimiento tiene que elaborar el Reglamento de Práctica, conforme a las disposiciones legales, que debe contener todos los aspectos técnicos, pedagógicos y administrativos relacionados con este proceso.

Estas prácticas profesionales permiten construir un vínculo estrecho entre la formación técnica y el mundo del trabajo, lo que posibilita una oportunidad de retroalimentación de los centros de práctica a los establecimientos respecto de los resultados de aprendizajes logrados por sus estudiantes y sobre aquellos ámbitos de la formación que deben fortalecerse y actualizarse.

El periodo de práctica profesional tiene una duración mínima de 450 horas cronológicas, de acuerdo a la normativa actual vigente. No obstante, para dar mayor flexibilidad a su desarrollo, buscando potenciar y facilitar la titulación y la continuidad de estudios, es relevante permitir que las prácticas profesionales comiencen antes del egreso de cuarto medio, una vez que se haya dado cumplimiento a ciertas condiciones,

como la aprobación de aquellos módulos o asignaturas directamente vinculados a la práctica a desarrollar. Así, en el caso de que el establecimiento tenga un régimen anual para la aplicación de sus Programas de Estudio, los y las estudiantes pueden comenzar a realizar su práctica profesional al finalizar tercero medio, es decir, en las vacaciones de verano. En el caso de que el establecimiento tenga un régimen semestral, las prácticas profesionales pueden iniciarse una vez finalizado el primer semestre de tercer año medio, es decir, durante las vacaciones de invierno.

Con el propósito de tener el máximo de claridad respecto de este proceso, se definen los principales conceptos que se utilizan durante esta etapa:

› **Proceso de titulación**

Es el periodo comprendido desde la matrícula de cada estudiante en un establecimiento de Educación Media Técnico-Profesional para la realización de la práctica profesional hasta su aprobación final, incluyendo el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos necesarios para la obtención y entrega del título de técnico de nivel medio correspondiente, por parte del Ministerio de Educación.

› **Práctica profesional**

Es una actividad que llevan a cabo los y las estudiantes de la Educación Media Técnico-Profesional en un centro de práctica como parte de su proceso de titulación. En este periodo deberá cumplir como mínimo 450 horas cronológicas. El objetivo central de la práctica profesional es validar y aplicar, en un contexto laboral real, los aprendizajes desarrollados durante la formación técnica.

› **Centro de práctica**

Se refiere al espacio fuera del establecimiento educacional, como empresas, reparticiones públicas, fundaciones y otras instituciones productivas y de servicios que desarrollan actividades relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje de las especialidades de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

› **Plan de práctica**

Es el documento guía elaborado para el desarrollo de la práctica profesional que se estructura de acuerdo con el perfil de egreso del técnico de nivel medio de la especialidad respectiva, en función de las actividades y los criterios de desempeño acordados con la empresa. Este instrumento debe ser firmado por las tres partes involucradas: centro de práctica, establecimiento educacional y estudiante.

› **Profesor guía**

Es el docente técnico designado por el establecimiento para orientar, supervisar, acompañar, elaborar y disponer los documentos de práctica y titulación.

› **Supervisor**

Es el funcionario o trabajador experto designado por el centro de práctica para supervisar, orientar y evaluar el desempeño de los y las estudiantes.

# Orientaciones para el uso de la libre disposición

La Ley General de Educación establece que los establecimientos con Jornada Escolar Completa que utilicen los Programas de Estudio del Mineduc cuentan con seis horas lectivas de libre disposición. Los establecimientos pueden disponer de estas horas como lo estimen más conveniente para llevar a cabo su proyecto educativo, distribuyéndolas en la formación de manera pertinente.

Con el fin de apoyar el proceso de reflexión para la toma de decisiones, se ha construido este documento con orientaciones opcionales para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional.

El desafío para los establecimientos que brindan formación técnica es desarrollar las mejores estrategias de gestión curricular y pedagógica, para que el tiempo escolar disponible les permita lograr los objetivos planteados en las Bases Curriculares y en sus propios Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y así responder con pertinencia a las necesidades educativas de los y las estudiantes, las demandas de los sectores productivos relacionados y de la sociedad en general.

La toma de decisiones sobre la libre disposición tiene que ver con cómo reestructurar y usar el tiempo y en cómo ponerlo al servicio del mejoramiento del aprendizaje y formación de los y las estudiantes. La definición del uso del tiempo de cada establecimiento educacional se inserta y adquiere sentido en el marco de su PEI, de sus planes de mejora y planes de acción de acuerdo a sus prioridades educativas.

En este marco, el proceso de toma de decisión debería resguardar los siguientes aspectos:

## › **Considerar información relevante y de calidad**

Se sugiere incluir la revisión del proyecto educativo institucional; el análisis de los Programas de Estudio del Mineduc y de los resultados de aprendizaje y de sus estrategias remediales, el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a actores del sector productivo y exalumnos; análisis de estudios o estadísticas disponibles sobre la situación educativa de los estudiantes de la especialidad y sus intereses, entre otros.

## › **Incluir participación**

Se debe considerar la participación de la comunidad educativa y de actores relevantes en instancias específicas, ya sea para el levantamiento de información primaria como para la validación de las propuestas elaboradas.

## › **Contar con respaldo institucional**

Es muy relevante que en estas instancias de análisis participe también el sostenedor, para que las decisiones que tome sobre la libre disposición sean coherentes con las conclusiones a las que se llegue en dichas instancias.

A continuación se presentan algunos criterios metodológicos que deberían ser incluidos en la toma de decisión del uso del tiempo de libre disposición:

## › **Requerimientos desde la Misión institucional**

En el Programa de Estudio de una especialidad deben estar incluidos el énfasis y los aspectos que son distintivos del PEI. Un ejemplo de esta situación es el caso de una institución que imparte la especialidad de Servicios de Turismo, cuya Misión incluye desarrollar



el proceso educativo con estrategias que aborden la interculturalidad. En este caso, será necesario agregar un módulo o asignatura que aborde este objetivo y asignarle el tiempo requerido.

En algunas situaciones, estos aspectos pueden ser abordados sin requerir tiempo escolar, sino que, más bien, mediante metodologías apropiadas y, por ende, su inclusión no afectará al Plan de Estudio.

#### › **Requerimientos desde el entorno productivo**

Para incluir estos requerimientos, es preciso realizar un levantamiento y análisis de información desde el mundo productivo que tiene directa vinculación con la especialidad. Este análisis puede hacer visible la necesidad de incluir en el programa de formación un ámbito de competencias que no está incluido en las Bases Curriculares ni en los Programas de la especialidad. En ese caso, al formular el Plan se deben considerar las horas para el desarrollo de un módulo que responda a ese requerimiento específico que no está presente en los Programas.

Este análisis es fundamental en todas las especialidades porque brindará mayor pertinencia y calidad a los aprendizajes que logren los egresados y las egresadas, lo que potenciará una mejor empleabilidad. En este proceso puede surgir la necesidad de incorporar competencias que son de otra mención u otra especialidad. En ese caso, pueden tomarse módulos de ellas para ser incluidos en el Plan de Estudio. Un ejemplo de esto es el caso de un establecimiento ubicado en una localidad con producción de vides que imparte la especialidad Agropecuaria, mención Agricultura, y que podría tener la necesidad de incluir módulos de la mención

de Vitivinicultura. Otro ejemplo es el caso de un liceo ubicado en una región minera que podría tener la necesidad de incluir, en la especialidad de Mecánica Industrial, módulos de Hidráulica y neumática de la especialidad de Mecánica Automotriz.

#### › **Fortalecimiento de la Formación General o Diferenciada requerida por los y las estudiantes**

En cuanto a los requerimientos vinculados a las necesidades del cuerpo estudiantil, la toma de decisiones debe atender a dos objetivos fundamentales: asegurar la empleabilidad de las egresadas y los egresados desarrollando con mayor profundidad competencias básicas, y lograr un mejor desempeño en la educación superior. Una respuesta a estos objetivos podría ser incluir un módulo nuevo que no es parte de los obligatorios para la EMTP, pero que es necesario para potenciar los aprendizajes requeridos para un mejor desempeño. Esto podría significar, por ejemplo, que en la especialidad de Agropecuaria se incluyera un módulo denominado “Ciencias aplicadas a la agricultura” que aborde aspectos de Biología, Física y Química necesarios para entender ciertos procesos de las plantas, riego y suelos.

Una segunda respuesta podría ser ampliar las horas destinadas a una de las asignaturas ya incluidas en la Formación General que se imparten como obligatorias, por ejemplo, de Matemática, en la especialidad de Dibujo Técnico, para fortalecer los contenidos de tercero medio relativos a Geometría. Otra estrategia sería contemplar un tiempo para la articulación de la Formación General y la Formación Diferenciada, generando instancias de encuentro y discusión de docentes de ambas formaciones.

Esta alternativa permitiría a los y las estudiantes apreciar de manera directa la contribución de la Formación General al logro de las competencias técnicas y genéricas, puesto que dicha formación le da sentido a la ejecución de tareas específicas propias de cada sector productivo.

Para detectar la necesidad de fortalecimiento de la Formación Diferenciada, puede llevarse a cabo un levantamiento de información que considere tanto al sector productivo como a exalumnos y exalumnas, pues ambas partes pueden dar cuenta de las carencias de aprendizajes técnicos o genéricos que afectan el desempeño y posterior trayectoria de aprendizaje y laboral de las y los estudiantes. De esta manera puede determinarse la necesidad de ampliar las horas de uno o más módulos de la Formación Diferenciada para permitir un mejor logro de los Objetivos de Aprendizaje.

#### › **Requerimientos desde la realidad social de la comunidad educativa**

Los establecimientos no son comunidades aisladas de las realidades de sus entornos, y, en este contexto, se pueden priorizar las necesidades de dicha realidad para ser abordada en el tiempo escolar disponible. Un ejemplo de esto puede ser que, en aquellos lugares donde existan graves problemas de salud asociados al sedentarismo y consumo de drogas y alcohol, el establecimiento incorpore en el Plan de Estudio un espacio para Educación Física y Salud para apoyar el esfuerzo de toda la comunidad en el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

#### › **Requerimientos de nivelación de Formación General**

Este requerimiento puede surgir a partir de la detección de déficit en aprendizajes de los estudiantes que afecte su desempeño escolar y su posterior trayectoria de aprendizaje y laboral. La respuesta a este diagnóstico puede ser el aumento de horas de Formación General como parte de un proceso de nivelación de contenidos

no logrados en los ciclos y niveles anteriores. Esta opción puede articularse con iniciativas como el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE), que trabaja en los establecimientos educacionales que atienden a la población más vulnerable y que busca preparar a los y las estudiantes para que ingresen a la Educación Superior y puedan mantenerse en ella hasta la titulación.

#### › **Requerimientos por las capacidades técnicas disponibles para la especialidad**

Este criterio se refiere al análisis de las capacidades de los y las docentes y de la disponibilidad de acceso a infraestructura y recursos de aprendizajes para el adecuado desarrollo de una especialidad. Puede ocurrir que un establecimiento cuente con docentes técnicos con una amplia experiencia, pero que existan debilidades en la infraestructura y recursos disponibles al interior del establecimiento, lo cual se suple con convenios de colaboración con empresas. Esta situación provoca que algunas actividades de aprendizajes deban llevarse a cabo fuera del establecimiento, lo cual implica mayor tiempo para su desarrollo. En otros casos puede ocurrir lo contrario, es decir, que la situación de infraestructura y recursos sea sobresaliente, lo que facilita el logro de los aprendizajes en los y las estudiantes y que permite disminuir el tiempo requerido para el desarrollo de algunos módulos.



# Orientaciones para la formación profesional dual

La formación profesional dual se incorpora a la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) como una estrategia curricular que potencia el aprendizaje de los y las estudiantes con una relación más directa entre los establecimientos educacionales y el sector productivo.

El propósito de la estrategia curricular dual es mejorar la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes de EMTP, además de aportar al requerimiento del país de contar con más y mejores técnicos y técnicas en los diferentes ámbitos de la producción de bienes y servicios.

Desde la perspectiva señalada, la formación dual contempla dos lugares de aprendizaje: el establecimiento educacional y el mundo laboral representado por la empresa, lo que implica armonizar los aprendizajes que se desarrollan en el liceo con los que se trabajan en la empresa. Ambas instituciones (establecimiento educacional y empresa) deben dar respuesta al perfil de egreso señalado en las Bases Curriculares para cada una de las especialidades que ofrece la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

El establecimiento educacional es el responsable de brindar a los y las estudiantes una sólida formación general y técnica. Por tanto, en el caso del dual, este rol implica desarrollar las competencias básicas y la comprensión técnica que requieren para dominar los procesos productivos. La empresa, por su parte, como colaboradora del proceso de aprendizaje, debe ofrecer la oportunidad para que las y los jóvenes desarrollen las competencias técnicas relacionadas con la especialidad y sus respectivas menciones.

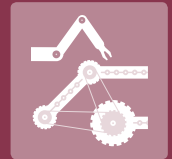
Para la implementación del Plan y del Programa de Estudio de una especialidad, en un establecimiento que opta por la formación profesional dual se debe considerar lo siguiente:

- a. El Plan de Estudio se organizará sobre la base de las siguientes alternativas (el liceo debe optar por una de ellas)<sup>2</sup>:
  - › Tres días en el liceo y dos días en la empresa.
  - › Otra especificada en la normativa respectiva.
- b. A su vez, dicho Plan de Estudio podrá ser abordado por medio de alguna de las siguientes modalidades:
  - › Desarrollar todo el Plan de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en dos lugares de aprendizaje: esto se organiza en un proceso de formación compartida entre el liceo y la empresa, que consiste en coparticipar en distinta proporción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - › Destinar parte del Plan de Estudio TP a la empresa y, así, complementar los módulos que se imparten en el liceo. Esto, comúnmente, se denomina *alternancia*.
  - › Formación en centro de entrenamiento con participación de la empresa, la que colabora con equipamiento de vanguardia y expertos y expertas para construir los aprendizajes.

<sup>2</sup> El Plan de Estudio deberá ser aprobado mediante Resolución Exenta de la Secretaría Regional Ministerial de Educación, quien a su vez informará por escrito de dicha resolución a la Superintendencia de Educación y a la Agencia de Calidad.

- c.** Podrá optarse por la formación dual siempre y cuando se cuente con un número de empresas suficiente en la jurisdicción territorial en la cual se encuentra el establecimiento. Las empresas deben estar formalmente constituidas, cumplir con las normas de salud y seguridad y contar con trabajadoras y trabajadores capacitadas y capacitados que potencien en sus aprendices la calidad de los aprendizajes, resguarden su seguridad personal y den espacios de supervisión al profesor o a la profesora tutor y a los organismos fiscalizadores del Ministerio de Educación.
- d.** Para la implementación del modelo dual, el liceo deberá desarrollar un trabajo innovador, planificado, programado y cooperativo. Lo anterior, junto con el Plan de Estudio para el liceo, el plan de aprendizaje para los y las docentes (elaboración del plan de enseñanza en el aula) y el plan de desempeño para el aprendizaje en la empresa, permitirán asegurar las condiciones para el funcionamiento operativo de la formación profesional dual y así, obtener la aprobación para su implementación a partir del año siguiente.

En la actualidad, la formación profesional dual alcanza una cobertura de cerca del 13 % de la matrícula de estudiantes de Formación Diferenciada Técnico-Profesional, por tanto, dado este nivel de cobertura, se requiere una normativa que regule su funcionamiento y resguarde los criterios de calidad y el cumplimiento de sus objetivos; esta se encuentra actualmente en fase de diseño por parte del Ministerio de Educación.



---

Módulos especialidad

# Mecánica Industrial

---

Plan Común

# 1. Soldadura industrial

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio desarrollen conocimientos, destrezas y actitudes sobre el uso y la aplicación de soldaduras industriales para el mantenimiento de equipos y materiales propios del ámbito. Así, se espera que los y las estudiantes aprendan a realizar corte y soldadura con oxígeno y arco manual, soldadura TIG y MIG, las distintas posiciones de trabajo, y el uso seguro y adecuado de los instrumentos, considerando normas de higiene, prevención de riesgos y enfermedades profesionales, daños ambientales, cuidado de los equipos y seguridad industrial y medioambiental.

Para soldar debidamente, es esencial que los y las estudiantes sean capaces de preparar las superficies a unir, seleccionar los insumos requeridos, regular y

calibrar los distintos equipos, considerando el tipo de unión o reparación a realizar, utilizando los elementos de protección personal y aplicando las medidas de seguridad pertinentes. Por tanto, para el desarrollo de las actividades prácticas del módulo, se requiere disponer de un taller con los equipos, elementos e insumos en cantidad suficiente. Es muy importante que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos.

Finalmente, no se debe perder de vista que las competencias desarrolladas en este módulo son relevantes para la empleabilidad futura, e incluso brindan la posibilidad de generación de emprendimientos sustentables.

## APRENDIZAJE ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · SOLDADURA INDUSTRIAL		190 HORAS	TERCERO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<p><b>OA 3</b> Unir y reparar elementos mediante actividades de corte y soldadura en posición plana, horizontal y vertical, con equipos de oxígeno y arco manual, soldadura TIG y MIG, utilizando adecuadamente las herramientas, las máquinas y los elementos de protección personal.</p> <p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
1. Corta y suelda materiales ferrosos, utilizando oxiacetileno, respetando las normas de calidad, de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.	1.1	Selecciona y prepara los elementos y materiales necesarios para utilizar correctamente el equipo de corte y soldadura con oxígeno, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y a las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiental.	B	C	K
	1.2	Regula las presiones de trabajo en los equipos, de acuerdo al tipo de material y las especificaciones técnicas del fabricante.	B	C	
	1.3	Adecua la dosis de oxígeno y acetileno a las condiciones de corte y soldadura, de acuerdo al tipo de material y las especificaciones técnicas del fabricante, respetando la normativa de higiene y seguridad industrial.	B	C	I
	1.4	Ejecuta el trabajo de corte y soldadura con precisión y prolijidad, utilizando los implementos de seguridad apropiados y el manual de funcionamiento del fabricante.	B	C	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>2.</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando la soldadura con arco eléctrico SMAW en posición plana, horizontal y vertical, considerando las especificaciones técnicas del fabricante o plano de soldadura, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>2.1</b> Prepara la superficie a soldar y las condiciones de seguridad individual y colectiva necesarias para poner en funcionamiento el equipo de soldadura, de acuerdo a las indicaciones técnicas del fabricante.</p>	B	C	D
	<p><b>2.2</b> Selecciona el material de aporte a utilizar, considerando las características de la pieza a unir o reparar, las especificaciones técnicas del manual del fabricante y las normas de higiene y seguridad adecuadas.</p>	K		
	<p><b>2.3</b> Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte, sus espesores y las indicaciones del fabricante.</p>	B	C	
	<p><b>2.4</b> Suelta piezas o conjuntos mecánicos en posición, velocidad y movimientos adecuados para obtener una aplicación uniforme y armónica, considerando los requerimientos específicos del trabajo y el respeto a las normas de seguridad industrial.</p>	B	C	
<p><b>3.</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando la soldadura con arco eléctrico bajo gas protector con electrodo consumible y no consumible (MIG/MAG), respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>3.1</b> Prepara la superficie a soldar y las condiciones de seguridad individual y colectiva necesarias para poner en funcionamiento el equipo de soldadura y sus accesorios, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	B	C	D
	<p><b>3.2</b> Selecciona el material de aporte a utilizar, de acuerdo a las características de la pieza a unir o reparar y a las indicaciones del manual del fabricante, considerando las normas de higiene y seguridad.</p>	K		
	<p><b>3.3</b> Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y sus espesores, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	B	C	
	<p><b>3.4</b> Regula la presión y velocidad de salida del electrodo consumible, considerando la intensidad eléctrica del equipo y el tipo de material a unir o reparar, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante, respetando las normas de seguridad pertinentes.</p>	B	C	K

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>3.5</b> Sueda piezas o conjuntos mecánicos en posición, velocidad y movimientos adecuados para obtener una aplicación uniforme y armónica, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y a las normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.6</b> Prepara la superficie a soldar y las condiciones de seguridad individual y colectivas necesarias para poner en funcionamiento el equipo de soldadura y sus accesorios, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>3.7</b> Selecciona los elementos adecuados para el trabajo a realizar (antorcha, tungsteno, difusor y boquilla cerámica), considerando las condiciones de calor, resistencia y medidas del material que se soldará, y las indicaciones del manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y protección al medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
<p><b>4.</b> Une y repara piezas o conjuntos mecánicos, utilizando soldadura con arco eléctrico bajo gas protector con electrodo no consumible (TIG), respetando la normativa de seguridad y ambiental vigente.</p>	<p><b>4.1</b> Calibra el equipo de soldadura en concordancia con el tipo de material de aporte y sus espesores, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Regula la presión y flujo del gas, considerando la intensidad eléctrica del equipo, el tipo de material a unir o reparar, las indicaciones del manual del fabricante, el respeto a las normas de seguridad y protección al medioambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.3</b> Sueda piezas o conjuntos mecánicos en posición, velocidad y movimientos adecuados para obtener una aplicación uniforme y armónica, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y a las normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Soldadura industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar equipo de oxicorte
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Corta y suelda materiales ferrosos, utilizando oxiacetileno, respetando las normas de calidad, de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.	1.1 Selecciona y prepara los elementos y materiales necesarios para utilizar correctamente el equipo de corte y soldadura con oxígeno, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y a las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiental.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Introduce la actividad con la presentación de un video que muestra la funcionalidad del oxiacetileno en la cortadura y soldadura de materiales ferrosos.
- › Induce la participación de sus estudiantes por medio de preguntas indagatorias.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y entrega indicaciones sobre la correcta preparación del equipo de oxicorte y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Observan el video que muestra el o la docente y toman apuntes.
- › Participan de la conversación guiada por el o la docente.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipo de oxiacetilénico.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.





DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En el taller, realiza una demostración guiada del proceso de preparación de un equipo de oxicorte, en la que da a conocer las partes y sus funciones y ensambla el equipo por completo. Menciona las características específicas que son relevantes de conocer y que se pueden presentar en su manual de fabricación.</li> <li>› Organiza al curso en parejas, las que deben realizar el trabajo demostrado: montaje de equipo oxicorte.</li> <li>› Monitorea la realización de la tarea de cada pareja, corrigiendo si es necesario y retroalimentando el desempeño de sus estudiantes a partir de una pauta de cotejo.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan la demostración del proceso de preparación de un equipo de oxicorte.</li> <li>› En parejas montan un equipo de oxicorte.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En un plenario, con apoyo de una pauta de cotejo, corrige los errores y retroalimenta a sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Soldadura industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Corta con equipo de oxicorte
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Corta y suelda materiales ferrosos, utilizando oxiacetileno, respetando las normas de calidad, de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.	1.4 Ejecuta trabajo de corte y soldadura con precisión y prolijidad, utilizando los implementos de seguridad apropiados y el manual de funcionamiento del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Inicia la actividad con la presentación de un video que muestra el proceso de corte con un equipo oxicorte y las medidas preventivas que se deben tomar para evitar accidentes.
- › Prepara el equipo para cortar, verifica que la boquilla sea la adecuada y que las presiones sean las especificadas por el fabricante del soplete, considerando el espesor de la plancha a cortar.

#### Estudiantes:

- › Observan el video que muestra el o la docente y toman apuntes.
- › Observa el procedimiento que lleva a cabo el o la docente.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipo de oxiacetilénico.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En el taller, realiza una demostración sobre cómo preparar un equipo de oxicorte, señalando la importancia de escoger una boquilla adecuada.</li> <li>› Explica las medidas de seguridad que se toman antes de iniciar el trabajo de corte: destaca la importancia de no lubricar los hilos de los manómetros ni tomarlos con las manos engrasadas, y de la distancia que se debe mantener respecto al mesón de trabajo, entre otras recomendaciones.</li> <li>› Explica cómo regular las presiones del oxígeno y del acetileno a partir de la observación de su flama.</li> <li>› Ejecuta el proceso de corte a plancha del material ferroso.</li> <li>› Organiza al curso en parejas, las que deben llevar a cabo el trabajo demostrado.</li> <li>› Monitorea la realización de la tarea de cada pareja, corrigiendo si es necesario y retroalimentando el desempeño de sus estudiantes a partir de una pauta de cotejo.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan la demostración efectuada por el o la docente y formulan preguntas en caso de dudas.</li> <li>› En parejas llevan a cabo el trabajo demostrado.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En un plenario, con apoyo de una pauta de cotejo, corrige los errores y retroalimenta a sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Soldadura industrial</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Corta y suelda materiales ferrosos, utilizando oxiacetileno, respetando las normas de calidad, de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>1.1</b> Selecciona y prepara los elementos y materiales necesarios para utilizar correctamente el equipo de corte y soldadura con oxígeno, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y a las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																							
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de instalación de equipos de corte por oxiacetileno y regulación de las presiones de trabajo según el espesor de la plancha a dimensionar, aplicando las normas de seguridad para prevenir accidentes.</p>	<p>Pauta de cotejo:</p> <table border="1" data-bbox="805 1268 1414 1709"> <thead> <tr> <th data-bbox="805 1268 1312 1352">INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS</th> <th data-bbox="1312 1268 1365 1352">SÍ</th> <th data-bbox="1365 1268 1414 1352">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="805 1352 1312 1402">Reconoce las partes de un equipo de oxicorte.</td> <td data-bbox="1312 1352 1365 1402"></td> <td data-bbox="1365 1352 1414 1402"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1402 1312 1482">Ensambla y ajusta el equipo de oxiacetileno para corte.</td> <td data-bbox="1312 1402 1365 1482"></td> <td data-bbox="1365 1402 1414 1482"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1482 1312 1533">Regula las presiones de trabajo en los equipos.</td> <td data-bbox="1312 1482 1365 1533"></td> <td data-bbox="1365 1482 1414 1533"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1533 1312 1583">Utiliza el equipo de seguridad personal adecuado.</td> <td data-bbox="1312 1533 1365 1583"></td> <td data-bbox="1365 1533 1414 1583"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1583 1312 1633">Manifiesta respeto por las normas de seguridad.</td> <td data-bbox="1312 1583 1365 1633"></td> <td data-bbox="1365 1583 1414 1633"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1633 1312 1709">Prepara el área de trabajo y los insumos necesarios para cortar piezas.</td> <td data-bbox="1312 1633 1365 1709"></td> <td data-bbox="1365 1633 1414 1709"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones:</p>			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	SÍ	NO	Reconoce las partes de un equipo de oxicorte.			Ensambla y ajusta el equipo de oxiacetileno para corte.			Regula las presiones de trabajo en los equipos.			Utiliza el equipo de seguridad personal adecuado.			Manifiesta respeto por las normas de seguridad.			Prepara el área de trabajo y los insumos necesarios para cortar piezas.		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	SÍ	NO																						
Reconoce las partes de un equipo de oxicorte.																								
Ensambla y ajusta el equipo de oxiacetileno para corte.																								
Regula las presiones de trabajo en los equipos.																								
Utiliza el equipo de seguridad personal adecuado.																								
Manifiesta respeto por las normas de seguridad.																								
Prepara el área de trabajo y los insumos necesarios para cortar piezas.																								

## BIBLIOGRAFÍA

**American Welding Society.** (2011). *Welding Handbook; Materials and Applications, part 1*. Miami: American Welding Society.

**Cueto, J.** (2005). *Manual de soldadura MIG-MAG: Hilo continuo*. Barcelona: Ceysa.

**Giachino, W. y Weeks, W.** (1996). *Técnica y práctica de la soldadura*. Barcelona: Reverté.

**Horwitz, H. y García, R.** (1997). *Soldadura: Aplicaciones y práctica*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Indura.** (2005). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Santiago de Chile: Indura.

**Jeffus, L. y Piquer, J.** (2009). *Soldadura: Principios y aplicaciones (tomo 1)*. Madrid: Paraninfo.

**Koellhoffer, L., Manz, F., Hornberger, G. y Prado, O.** (2005). *Manual de soldadura*. Ciudad de México: Limusa.

**Maier, O.** (1996). *Trabajos en metal*. Barcelona: Ceac.

**Muñoz, R. J.** (2006). *Soldadura oxiacetilénica*. Buenos Aires: Monografías.

**Valle, F. A.** (2004). *Riesgos en operaciones de soldadura*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## Sitios web recomendados

Indura: Grupo Air Products.  
[www.indura.cl](http://www.indura.cl)

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).

# 2. Mantenimiento de herramientas

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de tercer medio aprendan los procedimientos para el mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas manuales, hidráulicas, neumáticas y eléctricas que se utilizan en mecánica industrial, y que se ejecutan de acuerdo a los planes de mantenimiento y las especificaciones del fabricante.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione con los conceptos asociados

al mantenimiento de herramientas y mecánica de banco, como parte de los procesos industriales de mantenimiento. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente tiene que planificar las actividades de taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre la importancia de los contenidos para los aprendizajes posteriores.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 4</b> Realizar el mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.</p> <p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Programa y prepara actividades de mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>1.1</b> Define tareas a realizar, su secuencia y duración aproximada a partir de la lectura del plan de mantenimiento e instructivos del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Prepara los instrumentos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de un plan de mantención preventivo, considerando las pautas de mantenimiento establecidas por el fabricante y la normativa de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>
	<p><b>1.3</b> Ejecuta procedimientos de seguridad necesarios para iniciar el desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo de una herramienta o componente propio de la especialidad, respetando la normativa de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Realiza mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.	<b>2.1</b> Inicia y termina el plan de mantenimiento preventivo de una máquina, realizando las tareas según una secuencia previamente establecida por el manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y protección al medio ambiente.	B	C	D
		<b>2.2</b> Realiza tareas de limpieza, engrase y sustitución de piezas, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, considerando el respeto a la normativa de higiene, seguridad industrial y medioambiental.	B	C	D
		<b>2.3</b> Verifica el correcto funcionamiento de las herramientas, posterior a la ejecución de su plan de mantenimiento preventivo, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante y las normas de seguridad industrial.	B	C	K
3.	Realiza chequeo final del mantenimiento preventivo, considerando la bitácora de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.	<b>3.1</b> Comprueba la realización de las tareas de mantenimiento preventivo programadas, señalando los materiales e instrumentos utilizados para ello, de acuerdo a la bitácora de mantenimiento.	B	C	D
		<b>3.2</b> Describe el estado y condiciones que presentan las herramientas una vez ejecutado su plan de mantenimiento preventivo, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.	A	B	C
		<b>3.3</b> Señala sugerencias o recomendaciones para la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo posterior, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante, a la normativa de higiene y seguridad industrial.	A	B	C
			K		



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de herramientas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento preventivo a herramienta mecánica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Programa y prepara actividades de mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p>1.1 Define tareas a realizar, su secuencia y duración aproximada a partir de la lectura del plan de mantenimiento e instructivos del fabricante.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método detección de fallas
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Sitúa al curso frente a una herramienta mecánica apagada, explicando que esta presenta ruido, vibraciones y un olor no común.</li> <li>› Proporciona a sus estudiantes planos, manuales y catálogos de la maquinaria, solicitándoles que utilicen esta información para dilucidar las causas probables del problema de la máquina.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Escuchan las instrucciones del o la docente y formulan preguntas para aclarar dudas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Máquina.</li> <li>› Manuales.</li> <li>› Planos.</li> <li>› Catálogos y especificaciones técnicas.</li> </ul>

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, a partir del análisis de planos, manuales y catálogos de la máquina, determinan la posible causa del problema que esta presenta, proporcionando soluciones específicas.</li><li>› Registran la en una guía de trabajo entregada por su docente.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Recopila la información entregada por las parejas, organiza al curso frente a la máquina y realiza un plenario, en el cual se analizan las respuestas a partir del material entregado para revisar los aciertos y los errores.</li><li>› Enciende la máquina para que sus estudiantes observen los problemas presentados anteriormente, como el ruido, la vibración y el olor no común.</li><li>› Guía a los y las estudiantes a establecer correctamente la falla que presenta la máquina, de acuerdo a la comparación entre lo observado y lo establecido en planos, manuales y catálogos de la máquina previamente analizados.</li><li>› Solicita a sus estudiantes definir las tareas, secuencia y duración del plan de mantenimiento necesario para la máquina, dados los problemas detectados.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En un plenario, revisa junto con sus estudiantes la coherencia entre el plan de mantenimiento planificado y las fallas que se detectaron en primera instancia, analizando aciertos y errores y retroalimentando sobre prácticas efectivas para llevar a cabo un plan de mantenimiento correcto.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de herramientas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento a un taladro de pedestal
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Realiza mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p>2.2 Realiza tareas de limpieza, engrase y sustitución de piezas, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, considerando el respeto a la normativa de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método detección de fallas
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Sitúa al curso frente al taladro de pedestal, el cual presenta problemas en su husillo. Solicita a sus estudiantes que revisen y definan cuál es la causa del problema. Para ello les facilita las pautas de mantenimiento de la máquina y el manual del fabricante.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Escuchan las instrucciones del o la docente y formulan preguntas para aclarar dudas.</li> <li>› Leen las pautas de mantenimiento de la máquina y el manual del fabricante.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Multimedia.</li> <li>› Equipo de oxiacetilénico.</li> <li>› Planos.</li> <li>› Catálogos y especificaciones técnicas.</li> </ul>

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben realizar mantención preventiva al taladro de pedestal, el cual presenta problemas en su husillo: un movimiento excesivo en el cabezal y un ruido no común.</li><li>› Revisa las solicitudes, entrega las piezas y, en caso de errores, retroalimenta a sus estudiantes para que encuentren las soluciones correctas.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, desmontan la carcasa y llevan a cabo la inspección para definir qué es lo que produce los problemas en el taladro.</li><li>› Solicitan las piezas (rodamientos) que presentan problemas, de acuerdo a las especificaciones técnicas y manuales de la máquina.</li><li>› Limpian las piezas interiores, desmontan, sustituyen rodamientos y, posteriormente, engrasan todos los elementos rotativos de la máquina.</li><li>› Arman la carcasa y realizan marcha blanca de la máquina.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de mantención preventiva al taladro de pedestal y las medidas de seguridad aplicadas.</li><li>› Se realiza un plenario con los principales aportes.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Mantenimiento de herramientas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Realiza mantenimiento preventivo de herramientas mecánicas, hidráulicas, neumáticas, eléctricas y manuales, y de útiles y componentes propios de la especialidad de Mecánica Industrial, respetando la normativa de higiene, de seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>2.2</b> Realiza tareas de limpieza, engrase y sustitución de piezas, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, considerando el respeto a la normativa de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																								
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de la mantención preventiva de herramientas mecánicas/eléctricas, de acuerdo a la pauta de trabajo, registrando el desempeño en pauta de cortejo.</p> <p>Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado oralmente y por escrito.</p>	<p>Pauta de cortejo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)</th> <th>SÍ</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aplica debidamente las normas de seguridad.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Demuestra prolijidad en su trabajo.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cumple con los plazos establecidos.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aplica la información requerida.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maneja adecuadamente equipos y herramientas.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observaciones:</p>	CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO	Aplica debidamente las normas de seguridad.			Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.			Demuestra prolijidad en su trabajo.			Cumple con los plazos establecidos.			Aplica la información requerida.			Maneja adecuadamente equipos y herramientas.			Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO																							
Aplica debidamente las normas de seguridad.																									
Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.																									
Demuestra prolijidad en su trabajo.																									
Cumple con los plazos establecidos.																									
Aplica la información requerida.																									
Maneja adecuadamente equipos y herramientas.																									
Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.																									

## BIBLIOGRAFÍA

**Alsina, J.** (1996). *Herramientas para engastar: Preparación, utilización y mantenimiento*. Barcelona: Alsina.

**Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.** (1973). *Formación*. Frankfurt: Beuth.

**Engelhard, K. y Maluquer, J.** (1961). *Afilado y conservación de útiles para máquinas-herramientas*. Barcelona: José Monteso.

**Fundación Laboral de la Construcción.** (2008). *Guía para la verificación de maquinaria: adquisición, utilización y mantenimiento*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción de Cataluña.

**Gil, J. C., Berbós, E. y Herranz, T.** (2005). *Manual de mecánica industrial*. Madrid: Cultural.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Martín, M. et al.** (2008). *Manual de mecánica industrial*. Madrid: Cultural.

**Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo.** (1974). *Mantenimiento y herramientas manuales*. Madrid: Ministerio del Trabajo.

**Swärd, K.** (1972). *Mantenimiento de las máquinas herramientas*. Barcelona: Blume.



# 3. Medición y verificación

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio adquieran conocimientos, destrezas y actitudes sobre lecturas de instrumentos análogos y digitales, interpreten adecuadamente su simbología y lleven a cabo mediciones y controles de los trabajos de fabricación, mantenimiento y/o reparación de piezas, componentes y sistemas de equipos industriales electromecánicos, desde ejercicios simples o de baja complejidad hasta aplicaciones reales de alta complejidad.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, el desarrollo del módulo está centrado en la resolución de problemas prácticos reales mediante equipamiento usado efectivamente en

la industria, de tal modo que constituyan aprendizajes significativos para todos los módulos siguientes. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre la importancia de este módulo para los aprendizajes posteriores.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b> Realizar mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes para la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación de piezas y partes de conjuntos mecánicos y electromecánicos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p>	<p><b>1.1</b> Selecciona el instrumento de medición adecuado para la realización de trabajos de fabricación, considerando sus rangos de medida y precisión.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Realiza mediciones de magnitudes con el instrumento adecuado a dicho control de verificación, considerando el uso adecuado indicado por el fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.4</b> Revisa los valores y rangos esperados del trabajo, de acuerdo a las especificaciones técnicas y tolerancias del conjunto mecánico y electromecánico.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>2.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona los instrumentos de medición adecuados para el control dimensional de una pieza o conjunto mecánico o electromecánico, considerando las pautas de mantenimiento del fabricante.</p>	B	C
	<p><b>2.2</b> Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	B	C
	<p><b>2.3</b> Realiza control dimensional de las partes y piezas definiendo defectos, de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.</p>	B	C
	<p><b>2.4</b> Registra la información obtenida del control dimensional de forma adecuada en bitácoras de mantenimiento de los conjuntos mecánicos o electromecánicos, de acuerdo a procedimientos establecidos.</p>	B	C
	<p><b>2.5</b> Verifica la coherencia de medidas de partes y piezas, de acuerdo a información registrada en la bitácora y las especificaciones técnicas del producto.</p>	B	C
<p><b>3.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de reparación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona instrumentos de medición para la reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos y electromecánicos, de acuerdo al tipo de conjunto mecánico.</p>	B	C
	<p><b>3.2</b> Calibra o prepara el instrumento de medición, utilizando patrones de control estandarizados para cada instrumento entregado por el fabricante.</p>	B	C
	<p><b>3.3</b> Verifica la coherencia de medidas de partes y piezas y sus tolerancias, de acuerdo a la información entregada en su plano de fabricación.</p>	B	C

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Medición y verificación</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección de instrumento para realizar control dimensional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de fabricación, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	1.1 Selecciona el instrumento de medición adecuado para la realización de trabajos de fabricación, considerando sus rangos de medida y precisión.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Recuerda los aprendizajes trabajados en actividades anteriores por medio de preguntas y respuestas.
- › Organiza al curso en parejas para realizar una actividad de refuerzo.

#### Estudiantes:

- › En parejas, revisan los contenidos anteriores registrados en sus cuadernos, apuntes y textos guías entregados por su docente.

#### Recursos:

- › Cuaderno.
- › Apuntes.
- › Textos guías.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Presenta la actividad, que consiste en simular un área de control de calidad y verificar las medidas de un producto mecanizado. Para ello, entrega planos de piezas y conjuntos mecánicos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Leen e interpretan planos, discutiendo cuáles serán los instrumentos más adecuados para realizar la verificación de las medidas del producto de acuerdo a las especificaciones técnicas desprendidas del plano.</li><li>› Presentan un informe en el cual señalan la selección de cada uno de los instrumentos y las razones para dicha elección, basándose en las especificaciones técnicas desprendidas del plano del producto.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Junto con sus estudiantes, revisa la información entregada por las parejas.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y los errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Medición y verificación</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control dimensional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>2.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.	2.3 Realiza control dimensional de las partes y piezas, definiendo defectos de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Por medio de una presentación en formato digital, expone un nuevo aprendizaje definiendo los objetivos y lo que se espera que los y las estudiantes sepan y sean capaces de hacer al término de la actividad.
- › Pide que los estudiantes se organicen en parejas y tomen apuntes.

##### Estudiantes:

- › Se organizan en parejas para realizar la actividad y reúnen la información recopilada en sus cuadernos o apuntes.

##### Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipo de oxiacetilénico.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Apuntes.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega instrucciones para llevar a cabo una actividad de juego de roles, en la cual un grupo de estudiantes será el control de calidad de los productos mecanizados por sus compañeros y compañeras en el taller.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se organizan de acuerdo al producto a controlar dimensionalmente, para lo cual recopilan la información técnica desprendida de los planos del producto.</li><li>› Preparan la lista de instrumentos y los reúnen para verificar calibración, de acuerdo a los patrones de medida establecidos en especificaciones técnicas.</li><li>› Controlan dimensionalmente las piezas y elaboran una lista de las dudas producidas durante el proceso.</li><li>› Elaboran una lista de problemas recopilados en el control dimensional del producto, definiendo hipótesis del porqué existieron errores (mala lectura, suciedad, etc.).</li><li>› Redactan un informe técnico, en el cual declaran cuáles fueron los errores y cuáles serán los remediales aplicados para solucionar la calidad en la medición.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisa, junto con el curso, la información entregada por las parejas.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Medición y verificación
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Mide y verifica magnitudes de piezas y conjuntos mecánicos y electromecánicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento, utilizando planos e instrumentos de medición adecuados.</p>	<p><b>2.3</b> Realiza control dimensional de las partes y piezas, definiendo defectos de acuerdo a planos o especificaciones técnicas.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																												
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico de control dimensional de los productos mecanizados, de acuerdo a la pauta de trabajo, registrando el desempeño en pauta de cortejo.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las especificaciones técnicas en la lectura de planos e instrumentos de medición, y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Pauta de cortejo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)</th> <th>SÍ</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aplica debidamente las normas de seguridad.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Demuestra prolijidad en su trabajo.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cumple con los plazos establecidos.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aplica la información requerida.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maneja adecuadamente equipos y herramientas.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Observaciones:</td> </tr> </tbody> </table>		CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO	Aplica debidamente las normas de seguridad.			Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.			Demuestra prolijidad en su trabajo.			Cumple con los plazos establecidos.			Aplica la información requerida.			Maneja adecuadamente equipos y herramientas.			Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.			Observaciones:		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO																											
Aplica debidamente las normas de seguridad.																													
Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.																													
Demuestra prolijidad en su trabajo.																													
Cumple con los plazos establecidos.																													
Aplica la información requerida.																													
Maneja adecuadamente equipos y herramientas.																													
Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.																													
Observaciones:																													

## BIBLIOGRAFÍA

**Creus, A.** (2011). *Instrumentación industrial*. Barcelona: Marcombo.

**Creus, A.** (2009). *Instrumentos industriales, su ajuste y calibración*. Barcelona: Marcombo.

**Escamilla, A.** (2009). *Metrología y sus aplicaciones*. Ciudad de México: Patria.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Ramírez, M., Flores, A.** (2002). *Metrología y Normalización*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

**Sánchez, A. M.** (1999). *Fundamentos de metrología*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.





# 4. Mecánica de banco

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 152 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio aprendan a realizar pulido y ajuste de piezas y componentes mecánicos, utilizando las herramientas idóneas, respetando las normas de seguridad, usando elementos de protección personal y cuidando el medio ambiente. Asimismo, se espera que logren reconocerla importancia que tienen las operaciones con herramientas de mano o el trabajo de banco, como trazado, ajuste y ensamble de componentes, y el aserrado, cincelado, limado, pulido, perforado, roscado y escariado.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e

investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione con los conceptos asociados al mantenimiento de herramientas y mecánica de banco, como parte de los procesos industriales de mantenimiento. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente tiene que planificar las actividades de taller según los recursos disponibles.

Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre la importancia de los contenidos para los aprendizajes posteriores e incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MECÁNICA DE BANCO		152 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<p><b>OA 5</b> Realizar trabajos de sujeción, pulido y ajuste, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p> <p><b>OA 6</b> Aplicar constantemente la normativa pertinente de higiene, de seguridad industrial y medioambiental correspondiente al tipo de faenas y al sector productivo, para prevenir riesgos de accidentes, enfermedades profesionales, daños ambientales y de los equipos.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>1.</b> Realiza trabajos de sujeción de piezas y componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Identifica los elementos de sujeción correctos, considerando las características de las piezas o componentes y sus posibilidades de contención, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
	<p><b>1.2</b> Prepara las herramientas, piezas o componentes y área de trabajo para la ejecución de un trabajo de sujeción, considerando normas de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<b>C</b>	<b>K</b>	
	<p><b>1.3</b> Realiza trabajos de sujeción de piezas o componentes mecánicos con herramientas y elementos adecuados, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.4</b> Verifica resistencia de piezas o componentes posterior a la realización de los trabajos de sujeción, de acuerdo a las normas de calidad.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
	<p><b>1.5</b> Revisa el estado de herramientas antes de su utilización, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>K</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Pule piezas y componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales, considerando las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	<b>2.1</b> Determina los elementos y herramientas necesarias para el pulido de partes o piezas mecánicas, considerando las imperfecciones del material y acabado solicitado en las especificaciones técnicas entregadas en planos.	B	C	
		<b>2.2</b> Ejecuta tareas de pulido de superficie, utilizando técnicas y herramientas apropiadas para el tipo de trabajo, respetando normas de seguridad, protección del medio ambiente y las indicaciones del manual del fabricante.	B K	C	D
		<b>2.3</b> Utiliza rugosímetro para medir la calidad de los trabajos de pulido realizados en una pieza o componente mecánico, de acuerdo a las normas de calidad.	B	C	
3.	Ajusta piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales bajo las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	<b>3.1</b> Determina tipo de ajuste, considerando las características del material, las especificaciones técnicas del diseño y herramientas disponibles.	B	C	K
		<b>3.2</b> Prepara las herramientas, piezas y área de trabajo para la ejecución de un trabajo de ajuste, considerando normas de seguridad y protección del medio ambiente.	C	K	
		<b>3.3</b> Realiza trabajo de ajuste entre dos piezas mecánicas, utilizando herramientas y elementos de protección personal adecuados, de acuerdo a las normas de seguridad.	C	D	K
		<b>3.4</b> Verifica la holgura de las piezas ajustadas, con el instrumento apropiado, de acuerdo al tipo de juego solicitado en las especificaciones técnicas del fabricante.	B	C	
4.	Aplica normas básicas de seguridad en el manejo de herramientas, máquinas y materiales, así como su orden y mantenimiento.	<b>4.1</b> Revisa estado de herramientas y/o máquinas antes de su utilización, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.	B	K	
		<b>4.2</b> Transporta y almacena adecuadamente las herramientas, previniendo accidentes personales y de terceros, de acuerdo a las normas de seguridad y del fabricante.	B	K	
		<b>4.3</b> Selecciona y utiliza adecuadamente las herramientas y máquinas para la realización de un trabajo, de acuerdo al tipo de trabajo y a las indicaciones del manual del fabricante.	B	K	

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecánica de banco
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Definición de ajuste de piezas mecánicas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>3.</b> Ajusta piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales bajo las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	3.1 Determina tipo de ajuste, considerando las características del material, las especificaciones técnicas del diseño y herramientas disponibles.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta el nuevo aprendizaje, definiendo su objetivo.
- › En una presentación en formato digital, muestra la nomenclatura de los tipos de ajustes y los relaciona con las herramientas e instrumentos con los que se pueden lograr los ajustes declarados en las especificaciones técnicas de las tolerancias y símbolos encontrados en los planos.

#### Estudiantes:

- › En parejas, preparan y recopilan la información.

#### Recursos:

- › Presentación en formato digital.
- › Proyector.
- › Cuaderno.
- › Apuntes.
- › Textos guías.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega texto guía, en el cual se encuentran los ajustes mecánicos y sus características relacionadas con los instrumentos y herramientas para alcanzar la calidad solicitada.</li><li>› Entrega la documentación para que sus estudiantes realicen una lectura silenciosa y a continuación, trabajan con su pareja en la pauta de trabajo entregada.</li><li>› Presenta la actividad, la cual deben desarrollar apoyándose en el texto guía Tipo de ajuste, Instrumento de medición asociado y Herramienta manual para lograr el ajuste con la calidad requerida.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Elaboran un informe, en el cual definen y dan respuesta a las solicitudes del o la docente.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisa, junto con el curso, la información entregada por las parejas.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan de un plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecánica de banco
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ajuste entre dos piezas mecánicas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>3.</b> Ajusta piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales bajo las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.	3.3 Realiza trabajo de ajuste entre dos piezas mecánicas, utilizando herramientas y elementos de protección personal adecuados, de acuerdo a las normas de seguridad.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta las piezas mecánicas (prototipos), las que tienen diferentes ajustes entre ellas.

#### Estudiantes:

- › Con una pauta de cotejo, definen los ajustes que tienen cada una de ellas.

#### Recursos:

- › Prototipos.
- › Instrumentos de medición.
- › Pauta de cotejo.

4.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Presenta la actividad de mecanizado de la pieza mecánica con las herramientas manuales, la cual tiene ajuste en sus especificaciones técnicas del plano.</li><li>› Formula preguntas como las siguientes: ¿Qué tipo de ajuste lleva la pieza? ¿Con qué herramienta se debe realizar? ¿Qué instrumento de medición utilizaremos para comprobar?</li><li>› Realiza un ajuste deslizante en pasador de diámetro 10, debiendo ingresar una placa, para lo cual tiene que realizar el ajuste entre ambas.</li><li>› Continúa con la secuencia de la actividad:<ul style="list-style-type: none"><li>- Traza para realizar perforación.</li><li>- Granete para realizar perforación.</li><li>- Perfora con broca el diámetro inferior a la medida nominal del pasador.</li><li>- Utiliza escariador, mostrando la forma correcta.</li></ul></li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan trabajo de ajuste en una placa a diferentes pasadoras, de acuerdo a una pauta de trabajo entregada por su docente.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisa, junto con el curso, la información entregada por los y las .estudiantes.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas y se comparan con una pauta de resolución del problema, revisando los aciertos y errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participa del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mecánica de banco</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Ajusta piezas o componentes mecánicos, utilizando herramientas eléctricas y manuales bajo las medidas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>3.3</b> Realiza trabajo de ajuste entre dos piezas mecánicas, utilizando herramientas y elementos de protección adecuados, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																										
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico del ajuste de piezas mecánicas con herramientas manuales, de acuerdo a pauta de trabajo, registrando el desempeño en pauta de cotejo.</p> <p>Las y los estudiantes aplican especificaciones técnicas en la lectura de planos e instrumentos de medición y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Pauta de cotejo:</p> <table border="1" data-bbox="844 1045 1453 1522"> <thead> <tr> <th data-bbox="844 1045 1347 1102">CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)</th> <th data-bbox="1347 1045 1404 1102">SÍ</th> <th data-bbox="1404 1045 1453 1102">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="844 1102 1347 1150">Aplica debidamente las normas de seguridad.</td> <td data-bbox="1347 1102 1404 1150"></td> <td data-bbox="1404 1102 1453 1150"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1150 1347 1234">Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.</td> <td data-bbox="1347 1150 1404 1234"></td> <td data-bbox="1404 1150 1453 1234"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1234 1347 1283">Demuestra prolijidad en su trabajo.</td> <td data-bbox="1347 1234 1404 1283"></td> <td data-bbox="1404 1234 1453 1283"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1283 1347 1331">Cumple con los plazos establecidos.</td> <td data-bbox="1347 1283 1404 1331"></td> <td data-bbox="1404 1283 1453 1331"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1331 1347 1379">Aplica la información requerida.</td> <td data-bbox="1347 1331 1404 1379"></td> <td data-bbox="1404 1331 1453 1379"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1379 1347 1428">Maneja adecuadamente equipos y herramientas.</td> <td data-bbox="1347 1379 1404 1428"></td> <td data-bbox="1404 1379 1453 1428"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="844 1428 1347 1522">Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.</td> <td data-bbox="1347 1428 1404 1522"></td> <td data-bbox="1404 1428 1453 1522"></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="844 1522 1453 1642">Observaciones:</p>			CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO	Aplica debidamente las normas de seguridad.			Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.			Demuestra prolijidad en su trabajo.			Cumple con los plazos establecidos.			Aplica la información requerida.			Maneja adecuadamente equipos y herramientas.			Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO																									
Aplica debidamente las normas de seguridad.																											
Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.																											
Demuestra prolijidad en su trabajo.																											
Cumple con los plazos establecidos.																											
Aplica la información requerida.																											
Maneja adecuadamente equipos y herramientas.																											
Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.																											

## BIBLIOGRAFÍA

**Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.** (1973). *Formación*. Frankfurt: Beuth.

**Bureau of Industrial and Technical Education, New York State.** (1954). *Mecánica de Banco*. Lima: Institute Inter – American Affairs.

**INACAP.** (1971). *El tornillo de banco*. Santiago de Chile: INACAP.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Masiá, J. y Vidal, J.** (2013). *Diseño y desarrollo de los sistemas de control y accionamiento de un banco didáctico de análisis de magnitudes mecánicas*. Material de archivo descargable WorldCat.



# 5. Lectura de manuales y planos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 114 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de tercero medio aprendan a interpretar y aplicar las especificaciones de las normativas nacionales e internacionales de fabricación y procesos que rigen la mecánica industrial. De esta manera, se espera que logren interpretar tanto la normativa de seguridad personal y medioambiental vigente como las especificaciones técnicas de manuales, planos de mantenimiento y recomendaciones de operación exigidas por el fabricante de los equipos y/o la maquinaria utilizada en los distintos procesos, obedeciendo a criterios de calidad y tiempo adecuados.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan

exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que cada estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades de taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre la importancia de los contenidos para los aprendizajes posteriores.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · LECTURA DE MANUALES Y PLANOS		114 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 1</b> Leer y utilizar especificaciones técnicas, planos elaborados con herramientas computacionales, lecturas de instrumentos análogos, y digitales y simbología, relacionados con el trabajo a realizar.</p> <p><b>OA 7</b> Aplicar los procedimientos establecidos y las normativas nacionales e internacionales de fabricación que correspondan al tipo de producto o faena en ejecución.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Organiza las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de sus planos, considerando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p>	<p><b>1.1</b> Identifica los requerimientos de material necesarios para la construcción de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de los planos de fabricación.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Define las máquinas a utilizar en un proceso de mecanizado, a partir de la lectura de la simbología técnica representada en un plano.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Selecciona las herramientas necesarias para el mecanizado de un producto, considerando los materiales declarados en los planos de fabricación.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.4</b> Planifica las tareas de una operación de mecanizado, de acuerdo a las especificaciones técnicas solicitadas para dicho trabajo.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.5</b> Determina las dimensiones de partes y piezas de un producto a mecanizar, a partir de la lectura de sus planos de vistas y cortes.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
		<p><b>1.6</b> Identifica escalas de medidas de un producto, a partir de la lectura de sus planos de vistas y cortes.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
		<p><b>1.7</b> Detalla los componentes y materiales de piezas a mecanizar, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>2.</b>	Elabora y lee planos y diagramas de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes.	<p><b>2.1</b> Lee planos de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales para realizar un mantenimiento preventivo, aplicando normas y procedimientos técnicos determinados por el fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
		<p><b>2.2</b> Realiza mediciones para calcular parámetros eléctricos neumáticos e hidráulicos básicos de un montaje en un panel de entrenamiento, utilizando instrumentos análogos y digitales adecuados, aplicando normas y procedimientos técnicos del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
		<p><b>2.3</b> Elabora un plano de diagramas eléctricos neumáticos e hidráulicos en forma digital, de una máquina o equipo, a partir de la observación de circuitos montados en el panel de entrenamiento, señalando correctamente sus componentes, de acuerdo a las normas y procedimientos técnicos del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>3.</b>	Realiza montaje de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, a partir de la lectura de planos, aplicando normas y procedimientos técnicos determinados por el fabricante.	<p><b>3.1</b> Determina las funciones de los dispositivos de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, considerando las especificaciones de su plano de fabricación.</p>	<b>B</b>	
		<p><b>3.2</b> Conecta dispositivos de circuitos eléctricos, neumáticos e hidráulicos de máquinas o equipos industriales, de acuerdo a lo establecido en planos del fabricante, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
		<p><b>3.3</b> Verifica parámetros físicos (presión, fuerza, velocidad) de circuitos montados y chequea su funcionamiento correcto, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, aplicando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Lectura de manuales y planos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Definir los requerimientos de materiales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Organiza las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de sus planos, considerando normas y procedimientos técnicos pertinentes.	1.1 Identifica los requerimientos de material necesarios para la construcción de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de los planos de fabricación.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Expone, con la ayuda de un presentador de diapositivas, las nomenclaturas de los aceros, simbologías y el procedimiento para cubicar o dimensionar un material en bruto.

#### Estudiantes:

- › Toman nota y formulan preguntas.

#### Recursos:

- › Presentación en formato digital.
- › Proyector.
- › Cuaderno.
- › Apuntes.
- › Textos guías.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega el texto guía con los contenidos y actividades de aprendizaje, y facilita los planos de diferentes piezas junto con una pauta de trabajo.</li><li>› Colabora y apoya en el proceso entregando orientaciones que les permitan a sus estudiantes detectar y corregir sus errores, respetando las velocidades de aprendizaje de cada participante en la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Definen qué tipo de material se requiere para cada pieza y sus dimensiones en bruto para lo cual revisan las vistas y cortes del dibujo, viñeta y escalas.</li><li>› Preparan un informe con los requerimientos de los materiales, en el cual deben incorporar sus aciertos y errores en el proceso de interpretación de planos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisa, junto con el curso, la información entregada por los y las estudiantes.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas, revisando los aciertos y errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Lectura de manuales y planos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Definir las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de piezas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Organiza las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de sus planos, considerando normas y procedimientos técnicos pertinentes.	1.7 Detalla los componentes y materiales de piezas a mecanizar, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### **Docente:**

- › Presenta el nuevo aprendizaje, recordando los anteriores, e incentiva un ambiente de participación por medio de preguntas.

##### **Estudiantes:**

- › Consultan sus cuadernos y apuntes entregados por su docente, quien les aclara las dudas.
- › Participa de la conversación guiada por el o la docente.

##### **Recursos:**

- › Prototipos.
- › Instrumentos de medición.

5.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega un texto guía, en el cual complementa información entregada con anterioridad, y relaciona la simbología con procesos de mecanizados, materiales, ajustes y tolerancias.</li><li>› Explica la actividad de interpretación de plano, y entrega la pauta de trabajo, en la cual los y las estudiantes deben definir procesos de mecanizados, máquinas, herramientas y materiales.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan la simbología de rugosidad y la relacionan con los procesos de mecanizado, herramientas y materiales.</li><li>› Elaboran un informe de la interpretación de planos y la organización de las operaciones de mecanizado realizado, en el que, además, define el tipo de máquina y herramienta necesarias para lograr la calidad requerida.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Revisa, junto con el curso, la información entregada por los y las estudiantes.</li><li>› Organiza al curso para realizar un plenario, en el cual se analizan las respuestas, revisando los aciertos y errores.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de manuales y planos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Organiza las operaciones de mecanizado necesarias para la fabricación de una pieza, a partir de la lectura e interpretación de sus planos, considerando normas y procedimientos técnicos pertinentes.</p>	<p><b>1.7</b> Detalla los componentes y materiales de piezas a mecanizar, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS																										
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico de definición de los procesos de mecanizado, de acuerdo a la pauta de trabajo, registrando el desempeño en la pauta de cotejo.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las especificaciones técnicas en la lectura de planos e instrumentos de medición y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Pauta de cotejo:</p> <table border="1" data-bbox="841 1045 1455 1591"> <thead> <tr> <th data-bbox="841 1045 1349 1100">CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)</th> <th data-bbox="1349 1045 1401 1100">SÍ</th> <th data-bbox="1401 1045 1455 1100">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="841 1100 1349 1184">Aplica debidamente las normas de seguridad.</td> <td data-bbox="1349 1100 1401 1184"></td> <td data-bbox="1401 1100 1455 1184"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1184 1349 1268">Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.</td> <td data-bbox="1349 1184 1401 1268"></td> <td data-bbox="1401 1184 1455 1268"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1268 1349 1320">Demuestra prolijidad en su trabajo.</td> <td data-bbox="1349 1268 1401 1320"></td> <td data-bbox="1401 1268 1455 1320"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1320 1349 1373">Cumple con los plazos establecidos.</td> <td data-bbox="1349 1320 1401 1373"></td> <td data-bbox="1401 1320 1455 1373"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1373 1349 1425">Aplica la información requerida.</td> <td data-bbox="1349 1373 1401 1425"></td> <td data-bbox="1401 1373 1455 1425"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1425 1349 1509">Maneja adecuadamente equipos y herramientas.</td> <td data-bbox="1349 1425 1401 1509"></td> <td data-bbox="1401 1425 1455 1509"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="841 1509 1349 1593">Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.</td> <td data-bbox="1349 1509 1401 1593"></td> <td data-bbox="1401 1509 1455 1593"></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="841 1591 1455 1703">Observaciones:</p>			CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO	Aplica debidamente las normas de seguridad.			Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.			Demuestra prolijidad en su trabajo.			Cumple con los plazos establecidos.			Aplica la información requerida.			Maneja adecuadamente equipos y herramientas.			Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN (100%)	SÍ	NO																									
Aplica debidamente las normas de seguridad.																											
Comunica claramente los procedimientos a llevar a cabo y los resultados de su trabajo.																											
Demuestra prolijidad en su trabajo.																											
Cumple con los plazos establecidos.																											
Aplica la información requerida.																											
Maneja adecuadamente equipos y herramientas.																											
Demuestra respeto por su trabajo y por el de sus compañeros y compañeras.																											

## BIBLIOGRAFÍA

**Deutsches Institut für Normung.** (1982). *DIN: Normas de dibujo*. Bilbao: Balzola.

**Deutsches Institut für Normung.** (1989). *Normas DIN: Accionamientos, engranajes, ruedas dentadas*. Bilbao: Balzola.

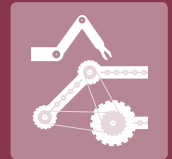
**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Luzadder, J. y Duff, M.** (1993). *Introducción al dibujo en ingeniería: Fundamentos del diseño de ingeniería y del dibujo auxiliado por computadora*. México: Compañía Editorial Continental.

**Revilla, A. y Fuente, J.** (1991). *Dibujo asistido por ordenador, AutoCAD versión 10.0*. San Sebastián: Donostiarra.

**Spencer, C., Dygdon, T. y Novak, E.** (2009). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Spencer, C., Dygdon, T., Novak, E. y Arrijoja, R.** (2009). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.



---

Módulos mención

# Mantenimiento Electromecánico

---

# 1. Mantenimiento y reparación industrial

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de esta mención desarrollen los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para efectuar mantenimiento preventivo, reparaciones o cambios de componentes que prolonguen la vida útil de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de uso industrial, tomando como referencia las especificaciones y exigencias técnicas tanto de los fabricantes como de la normativa vigente (de estándares, seguridad personal y medioambiental, etc.).

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de

los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 1 · MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>228 HORAS</b>	<b>CUARTO MEDIO</b>
---	------------------	---------------------

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

#### OA 1

Realizar mantenimiento preventivo de la máquina, tanto en funcionamiento como detenida, empleando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.

#### OA 4

Reponer o reparar partes y piezas de equipos, máquinas automáticas y de alta producción, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales que hayan cumplido su vida útil o que hayan sufrido desgaste o deterioro, de acuerdo al manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>1.</b> Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.	<b>1.1</b> Define secuencia y duración de tareas necesarias para realizar un mantenimiento preventivo de máquinas electromecánicas en funcionamiento, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina.	<b>B</b> <b>C</b>
	<b>1.2</b> Selecciona herramientas, equipos y medios necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento, de acuerdo a pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.	<b>B</b> <b>C</b> <b>K</b>
	<b>1.3</b> Realiza ajuste y regulación de sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos de una máquina con precisión y seguridad, de acuerdo especificaciones técnicas del fabricante.	<b>B</b> <b>C</b> <b>D</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
		<p><b>1.4</b> Comprueba el correcto funcionamiento del equipo, regulando los sistemas si es necesario, para restablecer condiciones funcionales, considerando indicaciones establecidas en el manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>2.</b>	Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en detención, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante ya la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y de protección del medio ambiente.	<p><b>2.1</b> Define tareas a realizar, su secuencia y duración aproximada, a partir de la lectura del plan de mantenimiento e instructivos del fabricante, aplicando normativa de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>K</b>
		<p><b>2.2</b> Determina tareas de desmontaje, identificando elementos de la máquina que se deben desconectar o aislar, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<p><b>2.3</b> Desmonta, verifica y, de ser necesario, sustituye los elementos o piezas, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<p><b>2.4</b> Monta y comprueba el correcto funcionamiento del equipo, regulando los sistemas si es necesario, para restablecer condiciones funcionales, de acuerdo a indicaciones establecidas en el manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>3.</b>	Verifica y controla la realización efectiva de las tareas de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento o detenidas, de acuerdo al plan de trabajo y a la bitácora de funcionamiento de la máquina.	<p><b>3.1</b> Comprueba la realización de las tareas de mantenimiento preventivo programadas, señalando los materiales e instrumentos utilizados para ello, de acuerdo a la bitácora de mantenimiento.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<p><b>3.2</b> Describe el estado y condiciones que presentan las herramientas una vez ejecutado su plan de mantenimiento preventivo, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<b>A</b>	<b>B</b>	
		<p><b>3.3</b> Señala sugerencias y/o recomendaciones para la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo posterior, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante.</p>	<b>A</b>	<b>B</b>	



APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Repone o repara partes y piezas de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de equipos o máquinas industriales, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el manual de fabricación y el respeto a la normativa de seguridad y de protección al medio ambiente.</p>	<p><b>4.1</b> Realiza una inspección física de los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos o neumáticos para definir qué partes y piezas serán repuestas o reparadas, de acuerdo al manual del fabricante y especificaciones técnicas de vida útil de los productos.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Desarma y desmonta los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos o neumáticos de un equipo o máquina para cambiar o reparar partes y piezas, considerando planos y especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y protección al medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>4.3</b> Repone elementos o componentes que han cumplido su vida útil en los sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos o neumáticos de un equipo o máquina, de acuerdo a indicaciones y especificaciones técnicas del manual del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>4.4</b> Repara partes o piezas deterioradas de sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos o neumáticos de un equipo o máquina automática, considerando las indicaciones y especificaciones técnicas del manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>4.5</b> Arma y ajusta partes y piezas de sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos o neumáticos de un equipo o máquina, incorporando repuestos o elementos reparados, de acuerdo a las indicaciones y especificaciones del manual de fabricante, respetando la normativa de seguridad y protección al medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>4.6</b> Verifica el funcionamiento de las partes o piezas reparadas o repuestas en los sistemas mecánicos de un equipo o máquina, considerando las indicaciones y especificaciones del manual de fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>

1.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento y reparación industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Secuencia y tiempo de tareas para realización de mantenimiento preventivo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.	1.1 Define secuencia y duración de tareas necesarias para realizar un mantenimiento preventivo de máquinas electromecánicas en funcionamiento, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, con apoyo de un video, la forma de realizar mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve las dudas y retroalimenta sobre la forma de organizar la ejecución de una mantención preventiva, tomando en cuenta las medidas de seguridad industrial.

#### Estudiantes:

- › Observan el video, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Máquina electromecánica.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Guía de trabajo.
- › Pauta de autoevaluación.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica y demuestra el mantenimiento preventivo aplicado a una máquina del taller, señalando la secuencia y la duración de las tareas.</li><li>› En el taller, señala las precauciones que se deben tener antes del mantenimiento preventivo en el funcionamiento de máquinas eléctricas.</li><li>› Organiza a sus estudiantes en parejas y les entrega una guía de trabajo.</li><li>› Observa con la pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Definen la secuencia y los tiempos para las diferentes tareas, siguiendo las instrucciones entregadas en la guía de trabajo.</li><li>› Realizan la actividad con el apoyo de su docente, quien los guía en la secuencia y tiempos lógicos.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad al completarla.</li><li>› Organiza al curso para, por medio de un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Autoevalúa su desempeño a partir de una pauta.</li><li>› Participa de un panel organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento y reparación industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección de herramientas, equipos de medida y medios necesarios para la ejecución del mantenimiento preventivo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Organiza la ejecución de mantenimiento electromecánico preventivo de máquinas en funcionamiento, considerando las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.	<b>1.2</b> Selecciona herramientas, equipos y medios necesarios para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo a máquinas en funcionamiento, de acuerdo a las pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, con apoyo de un video, las herramientas que se usan en mantención industrial.
- › Explica el uso de cada herramienta, equipos de medida y medios necesarios para la ejecución del mantenimiento preventivo.
- › Entrega guía de trabajo para actividad posterior.

#### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Equipos de medida.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Organiza al curso en parejas, las que, según la pauta de trabajo, deben seleccionar los elementos para la mantención preventiva.</li><li>› Asiste y corrige el trabajo de sus estudiantes.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Seleccionan las herramientas, equipos de medida y medios necesarios, de acuerdo a la secuencia de trabajo para el mantenimiento preventivo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito las secuencias elegidas para el mantenimiento preventivo.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explican las secuencias elegidas para el mantenimiento preventivo.</li><li>› Escucha retroalimentación de parte el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento y reparación industrial</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Organiza la ejecución de mantención electromecánica preventiva de máquinas en funcionamiento, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina, aplicando la normativa de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Define secuencia y duración de tareas necesarias para realizar un mantenimiento preventivo de máquinas electromecánicas en funcionamiento, considerando pautas entregadas por el fabricante y la bitácora de funcionamiento de la máquina.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico de determinación de la secuencia y tiempos de tarea para una mantención electromecánica preventiva de un equipo del taller.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Manejo del equipo y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

1.

## BIBLIOGRAFÍA

**Castillo, R.** (2011). *Montaje y reparación de sistemas neumáticos e hidráulicos, bienes de equipo y máquinas industriales*. Málaga: Innovación y Cualificación.

**Cembranos, F.** (1999). *Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos*. Madrid: Paraninfo.

**Enríquez, G.** (1993). *Manual de electricidad industrial I*. Ciudad de México: Limusa.

**Enríquez, G.** (2002). *Manual de electricidad industrial II*. Ciudad de México: Limusa.

**Facorro, L.** (1997). *Hidráulica y máquinas hidráulicas: Con 150 problemas*. Buenos Aires: Nueva Librería.

**Gil, J., Berbós, E. y Herranz, T.** (2005). *Manual de mecánica industrial*. Madrid: Cultural.

**Peláez, J. y García, E.** (2002). *Neumática industrial: Diseño, selección y estudio de elementos neumáticos*. Madrid: CIE Dossat 2000.

**Ramírez, J.** (1990). *Manual de reparación de máquinas de corriente alterna*. Barcelona: Ceac.

**Ramírez, J.** (1987). *Manual de reparación de máquinas de corriente continua*. Barcelona: Ceac.

**Rey, F.** (1989). *Manual de mantenimiento de máquinas y equipos eléctricos*. Barcelona: Ceac.

**Sánchez, F.** (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.





# 2. Detección de fallas en sistemas industriales

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 152 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de esta mención desarrollen las competencias necesarias para mantener, reparar o reemplazar partes y componentes de diversos sistemas de transmisión, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y electromecánicos de uso industrial, mediante el uso de instrumentos adecuados y la correcta interpretación tanto de los manuales del fabricante como de las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Por esta razón, se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones,

con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos.

En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · DETECCIÓN DE FALLAS EN SISTEMAS INDUSTRIALES		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b> Comprobar el funcionamiento de partes y componentes, detectando problemas eléctricos y mecánicos de equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, mediante el uso de instrumentos y el manual del fabricante.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Diagnostica el estado de funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, utilizando instrumentos de medición adecuados y considerando las especificaciones del manual del fabricante.</p>	<p><b>1.1</b> Selecciona adecuadamente herramientas e instrumentos que permitan comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico en equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones del manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Utiliza instrumentos adecuados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Determina el buen funcionamiento o falla del sistema eléctrico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

2.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Diagnostica el estado de funcionamiento del sistema mecánico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, utilizando instrumentos de medida adecuados y considerando las especificaciones del manual del fabricante.	<b>2.1</b> Selecciona herramientas, instrumentos y útiles apropiados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema mecánico en equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>2.2</b> Utiliza instrumentos, herramientas y útiles adecuados para comprobar el correcto funcionamiento del sistema mecánico de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>2.3</b> Determina el buen funcionamiento o falla del sistema mecánico, de equipos mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos y las especificaciones técnicas del manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
3.	Diagnostica el funcionamiento de los sistemas de equipos electromecánicos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos de medida, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.	<b>3.1</b> Inspecciona el sistema electromecánico de equipos electromecánicos para comprobar el correcto funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en planos y el manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<b>3.2</b> Determina el buen funcionamiento o falla del sistema electromecánico de equipos electromecánico, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<b>3.3</b> Verifica y prepara un informe del estado de funcionamiento del sistema electromecánico, considerando las especificaciones técnicas y el manual del fabricante.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Detección de fallas en sistemas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Diagnóstico del estado de funcionamiento de un sistema electromecánico
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>3.</b> Diagnostica el funcionamiento de los sistemas de equipos electromecánicos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos de medida, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.	3.1 Inspecciona el sistema electromecánico de equipos electromecánicos para comprobar el correcto funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en planos y el manual del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta, por medio de una charla y con apoyo de un video, la forma de llevar a cabo un diagnóstico de un sistema electromecánico.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la forma de organizar la ejecución de un diagnóstico, tomando en cuenta las medidas de seguridad industrial.
- › Hace entrega de una pauta de trabajo.

##### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipo electromecánico.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.
- › Pauta de trabajo.

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Docente:**

- › Entrega indicaciones para que los y las estudiantes, considerando un caso real o ficticio, lleven a cabo un diagnóstico aplicado a un sistema electromecánico del taller, usando planos y manuales.
- › En el taller, señala las precauciones que se deben tener previo al diagnóstico de un sistema electromecánico.
- › Organiza a sus estudiantes en parejas.
- › Observa con la pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.

**Estudiantes:**

- › Examinan, identifican y caracterizan el caso, clasificando sus elementos y relacionándolos.
- › Presentan un informe escrito del diagnóstico de un sistema electromecánico, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.
- › Realizan la actividad y reciben apoyo y correcciones de su docente, quien los guía en la secuencia y tiempos lógicos.

CIERRE

**Docente:**

- › Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad al completarla.
- › Organiza al curso para, por medio de un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.

**Estudiantes:**

- › Autoevalúa su desempeño a partir de una pauta.
- › Participa de un panel organizado por el o la docente.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Detección de fallas en sistemas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Aprobación o rechazo del funcionamiento de sistemas electromecánicos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>3.</b> Diagnostica el funcionamiento de los sistemas de equipos electromecánicos de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas e instrumentos de medida, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.	3.2 Determina el buen funcionamiento o falla del sistema electromecánico de equipos electromecánico, de acuerdo a la información arrojada por instrumentos de medida y las especificaciones técnicas del manual del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, por medio de una charla y con apoyo de un video, los casos de funcionamiento de sistemas electromecánicos.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la forma de aceptar o rechazar el funcionamiento de un sistema electromecánico, tomando en cuenta las medidas de seguridad industrial.

#### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Equipos de medida.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Considerando un caso real o ficticio, rechaza o aprueba el funcionamiento de un sistema electromecánico.</li><li>› Organiza al curso en parejas.</li><li>› Asiste y corrige el trabajo de sus estudiantes.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Seleccionan las herramientas, equipos de medida y medios necesarios, de acuerdo a los criterios para aceptar o rechazar el funcionamiento de un sistema electromecánico.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito la aprobación o rechazo del funcionamiento de un sistema electromecánico.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Detección de fallas en sistemas industriales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>3.</b> Diagnostica el funcionamiento electromecánico de equipos electromecánicos, de procesos industriales, considerando el adecuado uso de herramientas, instrumentos de medida y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>3.1</b> Inspecciona el sistema electromecánico de equipos electromecánicos para comprobar el correcto funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en planos y el manual del fabricante.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>
		<p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de determinación del funcionamiento correcto o incorrecto de un sistema electromecánico. Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

2.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Manejo del equipo y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

- Amengual, A.** (2001). *Sistemas mecánicos*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- Baldin, A.** (1982). *Manual de mantenimiento de instalaciones industriales*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Benlloch, J.** (1990). *Los lubricantes: Características, propiedades, aplicaciones*. Barcelona: Ceac.
- Carnicer, E.** (1981). *Aire comprimido: Equipos y herramientas neumáticas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Enríquez, G.** (1993). *Manual de electricidad industrial I*. Ciudad de México: Limusa.
- Enríquez, G.** (2002). *Manual de electricidad industrial: II*. Ciudad de México: Limusa.
- Ferreiro, R.** (1995). *Nociones sobre aplicación de PLC's al control de procesos industriales*. Coruña: Universidade da Coruña.
- González, F.** (2005). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Monchy, F. y Fraxanet, M.** (1990). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial*. Barcelona: Masson.
- NSK Corporation.** (1993). *Rodamientos*. Michigan: NSK Corporation.
- Ramírez, J.** (1990). *Manual de reparación de máquinas de corriente alterna*. Barcelona: Ceac.
- Ramírez, J.** (1987). *Manual de reparación de máquinas de corriente continua*. Barcelona: Ceac.
- Rey, F.** (1989). *Manual de mantenimiento de máquinas y equipos eléctricos*. Barcelona: Ceac.
- Sánchez, F.** (2007). *Mantenimiento mecánico de máquinas*. Castelló de la Plana: Universitat Jaume I.
- SKF.** (1986). *Manual de mantenimiento y recambio de rodamientos: Catálogo N°3600 Sp. s/i: SKF*.

# 3. Control de procesos industriales

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Mantenimiento Electromecánico desarrollen las competencias necesarias sobre los fundamentos de la electricidad aplicados en equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, tomando en cuenta factores como las condiciones físicas del lugar, planos, elementos de fijación, conexiones y normativas eléctricas y de seguridad.

Al final del módulo, se espera que los y las estudiantes logren aplicar con propiedad conceptos de electrotecnia (circuitos monofásicos y trifásicos de corriente continua y alterna, protecciones, potencias, etc.) en la operación, mantenimiento, reparación y reemplazo de componentes de sistemas industriales (de iluminación, de automatización, de control electrohidráulico y control electroneumático), obedeciendo tanto las especificaciones operacionales y las exigencias técnicas del fabricante como las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de

trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, cada docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. El o la docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 3</b>                      Instalar componentes, equipos, sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados empleados en el control de procesos, utilizando las herramientas, instrumentos y materiales apropiados, considerando los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión y la normativa eléctrica y de seguridad.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Prepara la instalación del control de procesos a un equipo o a una máquina, utilizando sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los procedimientos, los principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p><b>1.1</b>                      Recopila documentación técnica de equipo o máquina para la instalación del control de procesos considerando los sistemas a implementar, normas eléctricas y de seguridad.</p>	<b>B</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.2</b>                      Prepara programa de instalación del control de proceso de acuerdo a planos de instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados considerando normas eléctricas y de seguridad.</p>	<b>B</b>	<b>H</b>
	<p><b>1.3</b>                      Solicita las herramientas, instrumentos, los elementos eléctricos, electrónicos y automatización, de acuerdo a las especificaciones técnicas, requerimientos de instalación, normas eléctricas y de seguridad.</p>	<b>B</b>	<b>K</b>

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para el control de proceso de un equipo o una máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los procedimientos, principios y fundamentos de la electricidad, la normativa eléctrica y de seguridad.	<b>2.1</b> Prepara las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.	B	K	
		<b>2.2</b> Realiza montaje de los elementos eléctrico, electrónicos y de automatización, de acuerdo a planos, normas eléctricas y de seguridad.	B	C	D
		<b>2.3</b> Inspecciona el montaje del sistema eléctrico, electrónicos y de automatización de acuerdo a los planos de diseño, considerando las normas eléctricas y de seguridad.	B	C	K
3.	Verifica el funcionamiento del control de un equipo o una máquina, de acuerdo a la instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando los requerimientos, los planos de fabricación, la normativa eléctrica y de seguridad.	<b>3.1</b> Selecciona y prepara instrumentos de verificación para revisar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos y sus conexiones, de acuerdo a los requerimientos, los principios y fundamentos de la electricidad.	B	C	
		<b>3.2</b> Pone en marcha algún equipo o máquina, revisando con un instrumento el correcto funcionamiento de los sistemas eléctricos, electrónico y de automatización, considerado las normas de electricidad y seguridad.	B	C	D
		<b>3.3</b> Determina el buen funcionamiento o falla de la instalación de los sistemas eléctricos, electromecánicos y de automatización, de acuerdo a los planos y funciones solicitadas, respetando las normas técnicas y de seguridad.	B	C	D

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Control de procesos industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos para instalar sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>2.1 Prepara las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### **Docente:**

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de un video, la forma de seleccionar y organizar las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la forma de seleccionar y organizar las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos.

##### **Estudiantes:**

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### **Recursos:**

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Útiles e instrumentos eléctricos.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de autoevaluación.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Docente:**

- › Explica y demuestra la selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de un sistema eléctrico, electrónico y automatizado, considerando las especificaciones técnicas y la normativa eléctrica y de seguridad.
- › Señala las precauciones que se deben tener previo a la selección y organización de herramientas, útiles e instrumentos para una adecuada instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados.
- › Organiza a sus estudiantes en parejas.
- › Observa con la pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.

**Estudiantes:**

- › Seleccionan y organizan las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados, considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.
- › Realizan la actividad y reciben apoyo y correcciones de su docente, quien los guía en la secuencia y tiempos lógicos.

CIERRE

**Docente:**

- › Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito la selección y organización de las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.
- › Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.
- › Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.

**Estudiantes:**

- › Explican el trabajo realizado por ellos.
- › Se autoevalúan a partir de una pauta.
- › Participan del plenario organizado por el o la docente.



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Control de procesos industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de elementos eléctricos, electrónicos y de automatización.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>2.2 Realiza montaje de los elementos eléctrico, electrónicos y de automatización, de acuerdo a planos, normas eléctricas y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de un video, el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, y fijando correctamente las conexiones, considerando normas eléctricas y de seguridad.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve las dudas y retroalimenta sobre el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, tomando en cuenta las normas eléctricas y de seguridad industrial.

##### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Equipos de medida.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica y demuestra el montaje de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, manteniendo el orden y fijando correctamente las conexiones, considerando especificaciones técnicas, normativas eléctrica y de seguridad.</li><li>› Organiza al curso en parejas.</li><li>› Asiste y corrige el trabajo de sus estudiantes.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Montan los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización, de acuerdo a los planos, y fijando correctamente las conexiones, considerando especificaciones técnicas, normativas eléctrica y de seguridad.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito la instalación de los elementos eléctricos, electrónicos y de automatización.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explican el trabajo realizado por ellos.</li><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Control de procesos industriales
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>2. Instala sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados para control de proceso de equipo o máquina, utilizando las herramientas, insumos y materiales apropiados, teniendo en cuenta los principios y fundamentos de la electricidad, la condición física del lugar, los planos, los elementos de fijación, la conexión, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p>Selecciona, organiza las herramientas, útiles, e instrumentos necesarios, para una adecuada instalación de los sistemas eléctricos, electrónicos y automatizados considerando especificaciones técnicas, la normativa eléctrica y de seguridad.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de la selección y organización de herramientas, útiles e instrumentos para una adecuada instalación de sistemas eléctricos, electrónicos y de automatización.</p> <p>Los y las estudiantes aplican: las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

3.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Manejo del equipo y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Alcalde, M.** (2005). *Electrotecnia*. Madrid: Paraninfo.

**Davie, G. y Villar, B.** (1965). *Introducción a la automatización industrial*. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires.

**Ferreiro, R.** (1995). *Nociones sobre aplicación de PLC al control de procesos industriales*. Coruña: Universidade da Coruña.

**García, E., Gutiérrez, R. y Adrados, O.** (2007). *Electrotecnia*. Valencia: UPV.

**Guerrero, R.** (2011). *Electrotecnia*. Málaga: Innovación y Cualificación.

**Moreno, J.** (2010). *Electrotecnia*. Madrid: McGraw-Hill.

# 4. Montaje de equipos y sistemas industriales

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 152 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Mantenimiento Electromecánico desarrollen las competencias necesarias para realizar el montaje y puesta en funcionamiento de plantas y equipos industriales, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos. Al final del módulo, se espera que comprendan las nociones y desarrollen las destrezas necesarias para el montaje y adecuación de equipos y componentes, ejecutando las mediciones correspondientes con los instrumentos apropiados y comprobando su correcto funcionamiento, siguiendo tanto las especificaciones operacionales y las exigencias técnicas del fabricante como las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de

trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MONTAJE DE EQUIPOS Y SISTEMAS INDUSTRIALES		152 HORAS	CUARTO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<p><b>OA 5</b> Poner en funcionamiento equipos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de procesos industriales, realizando las mediciones correspondientes con los instrumentos apropiados, comprobando su correcto funcionamiento, de acuerdo a las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>1.</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas mecánicos, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Selecciona, prepara y organiza los medios, útiles, herramientas e instrumentos necesarios, para poner en marcha un equipo y comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas mecánicos, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
	<p><b>1.2</b> Revisa el correcto funcionamiento de los sistemas mecánicos en un equipo, mediante pruebas funcionales con el equipo en marcha, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
	<p><b>1.3</b> Verifica medidas y tolerancias en los sistemas mecánicos de un equipo, con instrumentos apropiados, considerando las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>K</b>

4.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.4</b> Chequea el funcionamiento de los sistemas mecánicos de un equipo, comprobando su operación bajo exigencias máximas, considerando las especificaciones y valores establecidos en el manual del fabricante, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>1.5</b> Registra por escrito tareas de comprobación de funcionamiento de sistemas mecánicos de un equipo, señalando observaciones y sugerencias para la ejecución de trabajos posteriores, de acuerdo a especificaciones y requerimientos técnicos establecidos por el fabricante.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>
<p><b>2.</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de su sistema electromecánico, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona, prepara y organiza los medios, útiles, herramientas e instrumentos necesarios, para poner en marcha un equipo y comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas electromecánicos, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>2.2</b> Revisa el correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo, mediante la realización de pruebas funcionales en marcha, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Verifica medidas y tolerancias en los sistemas electromecánicos de un equipo con instrumentos apropiados, considerando las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Chequea funcionamiento los sistemas electromecánicos de un equipo, comprobando su operación bajo exigencias máximas, considerando las especificaciones y valores establecidos en el manual del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>2.5</b> Registra por escrito tareas de comprobación de funcionamiento de sistemas electromecánicos de un equipo, señalando observaciones y/o sugerencias para la ejecución de trabajos posteriores, de acuerdo a especificaciones y requerimientos técnicos establecidos por el fabricante.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>



APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Pone en marcha algún equipo para comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas hidráulicos y neumáticos, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona, prepara y organiza los medios, útiles, herramientas e instrumentos necesarios, para poner en marcha un equipo y comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas hidráulicos y neumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Revisa el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos y neumáticos en un equipo, mediante la realización de pruebas funcionales en marcha, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Verifica medidas y tolerancias en los sistemas hidráulicos y neumáticos de un equipo con instrumentos apropiados, considerando las tablas de tolerancia establecidas por el fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.4</b> Chequea el funcionamiento de los sistemas hidráulicos y neumáticos de un equipo, comprobando su operación bajo exigencias máximas, considerando las especificaciones y valores establecidos en el manual del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Registra por escrito tareas de comprobación de funcionamiento de sistemas hidráulicos y neumáticos de un equipo, señalando observaciones y/o sugerencias para la ejecución de trabajos posteriores, de acuerdo a especificaciones y requerimientos técnicos establecidos por el fabricante.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>

4.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Montaje de equipos y sistemas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección, preparación y organización de útiles, herramientas e instrumentos para la puesta en marcha de un equipo.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de su sistema electromecánico, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p>2.1 Selecciona, prepara y organiza los medios, útiles, herramientas e instrumentos necesarios, para poner en marcha un equipo y comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas electromecánicos, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante charla y con apoyo de un video, la selección, preparación y organización de herramientas e instrumentos para poner en marcha un equipo y comprobar el correcto funcionamiento de sus sistemas electromecánicos.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta a los y las estudiantes.

#### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Útiles.
- › Instrumentos.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.
- › Guía de trabajo.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica y demuestra la selección, preparación y organización de herramientas, útiles e instrumentos para poner en marcha un equipo y comprobar el funcionamiento de sus sistemas electromecánicos, usando planos, manuales y especificaciones técnicas.</li> <li>› Señala las precauciones que se deben tener previo a la puesta en marcha de un equipo.</li> <li>› Organiza a sus estudiantes en parejas.</li> <li>› Entrega guía de trabajo.</li> <li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Seleccionan y organizan las herramientas, útiles e instrumentos necesarios para la puesta en marcha de un equipo y comprobar el funcionamiento de sus sistemas electromecánicos, usando planos, manuales y especificaciones técnicas.</li> <li>› Presentan un informe escrito, explicando la forma en que seleccionaron y organizaron las herramientas, útiles e instrumentos, según las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li> <li>› Realizan la actividad y reciben apoyo y correcciones de su docente, quien los guía en la secuencia y tiempos lógicos.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.</li> <li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li> <li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Montaje de equipos y sistemas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos de un equipo.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>2.</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de su sistema electromecánico, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.	2.2 Revisa el correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo, mediante la realización pruebas funcionales en marcha, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, por medio de una charla y con apoyo de video, la revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo mediante la realización de pruebas funcionales en marcha.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve las dudas y retroalimenta sobre la revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo mediante la realización pruebas funcionales en marcha.

#### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Herramientas.
- › Equipos de medida.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.
- › Guía de trabajo.
- › Pauta de autoevaluación.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica y demuestra la revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo mediante la realización de pruebas funcionales en marcha, usando planos, manuales y especificaciones técnicas.</li> <li>› Organiza al curso en parejas.</li> <li>› Asiste y corrige el trabajo de sus estudiantes.</li> <li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Seleccionan las herramientas, útiles e instrumentos y medios necesarios para la revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo mediante la realización de pruebas funcionales en marcha.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten la revisión del correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo mediante la realización de pruebas funcionales en marcha.</li> <li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explican el trabajo realizado por ellos.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Montaje de equipos y sistemas industriales</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Pone en marcha un equipo para comprobar el correcto funcionamiento de su sistema electromecánico, realizando mediciones con instrumentos adecuados, considerando las especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>2.2</b> Revisa el correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos en un equipo, mediante la realización pruebas funcionales en marcha, de acuerdo a especificaciones técnicas del fabricante y respetando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación (teórica-práctica):</p> <p>Ejercicio práctico del ajuste de piezas mecánicas con herramientas manuales, de acuerdo a pauta de trabajo, registrando el desempeño en pauta de cotejo.</p> <p>Las y los estudiantes aplican especificaciones técnicas en la lectura de planos e instrumentos de medición y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto oral como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Andrés-Doménech, I.** (2011). *Mecánica de fluidos: Cuestiones conceptuales*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.

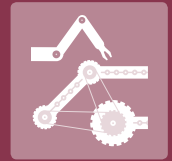
**Ortea, E.** (2008). *Montaje y mantenimiento mecánico*. Langreo: E. Ortea Varela.

**Roldán, J.** (1997). *Neumática, hidráulica y electricidad aplicada: Física aplicada. Otros fluidos*. Madrid: Paraninfo.

**Stewart, L., Jefferies, D. y Guillamón, H.** (1964). *Energía hidráulica y neumática industrial*. Madrid: Interciencia.







---

Módulos mención

# Máquinas-Herramientas

---

# 1. Torneado de piezas y conjuntos mecánicos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mencionada Máquinas-Herramientas desarrollen las competencias necesarias para fabricar partes y piezas para la mantención, reparación y cambios de componentes de conjuntos mecánicos, usando tornos paralelos de acuerdo a los principios de la mecanización, las exigencias técnicas del fabricante y las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En

las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · TORNEADO DE PIEZAS Y CONJUNTOS MECÁNICOS		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 1</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con máquinas-herramientas convencionales, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Prepara máquinas-herramientas convencionales para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Determina las condiciones de mecanizado adecuadas para la fabricación de una pieza, considerando el tipo de material y herramienta a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>
	<p><b>1.2</b> Selecciona los útiles y accesorios necesarios para montar una pieza en máquina-herramienta convencional, de acuerdo a los requerimientos técnicos, principios de la mecanización, normativa de seguridad laboral y protección ambiental vigente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>
	<p><b>1.3</b> Utiliza instrumento de comparación para ajustar accesorios y componentes de máquina-herramienta convencional, considerando los requerimientos de precisión del producto a mecanizar.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.4</b> Determina y programa las operaciones de un proceso de mecanizado en máquina convencional, considerando la información obtenida de los planos, especificaciones técnicas y principios de mecanización, de acuerdo a la normativa de seguridad laboral y protección ambiental vigente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>

1.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Realiza mecanizado de partes y piezas en diversos materiales, utilizando para ello máquina-herramienta convencional, de acuerdo a especificaciones técnicas, los principios de mecanizado, aplicando normas de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<p><b>2.1</b> Realiza y verifica el correcto montaje de una pieza en la máquina, considerando las características propias de la pieza (regular e irregular) a mecanizar, el respeto de la normativa de seguridad laboral y protección ambiental vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Realiza proceso de mecanizado de una pieza, verificando medidas y calidad del acabado superficial, según la especificación técnica o los requerimientos de fabricación, de acuerdo a normas de seguridad personal y protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Desmonta materiales y herramientas de máquina-herramienta convencional, ordenando y limpiando el lugar de trabajo, de acuerdo a la pauta de trabajo y especificaciones técnicas y de mecanización.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
<p><b>3.</b> Controla y verifica las dimensiones de las piezas durante el proceso de fabricación del producto, respetando los principios de mecanizado, las normas de seguridad y protección del medio ambiente.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona correctamente los instrumentos de medición, considerando cotas y tolerancias declaradas en el plano de fabricación de la pieza y especificaciones técnicas del producto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Utiliza instrumentos de medición para controlar, verificar y corregir las dimensiones de los productos mecanizados durante las distintas etapas de fabricación, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>3.3</b> Emite informe de rechazo o aprobación de piezas mecanizadas, definiendo las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para su buen funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones del plano de fabricación.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Torneado de piezas y conjuntos mecánicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar máquina convencional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Prepara máquinas-herramientas convencionales para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.	1.1 Determina las condiciones de mecanizado adecuadas para la fabricación de una pieza, considerando el tipo de material y herramienta a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo visual, cómo se determinan las condiciones de mecanizado, de acuerdo al tipo de material de la herramienta y la pieza a mecanizar.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta determinación de las condiciones de mecanizado, la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Manual de la máquina.
- › Catálogo del fabricante de las herramientas y de los proveedores de materiales.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.

1.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el aula y con apoyo en manuales y catálogos, explica y demuestra la determinación de las condiciones de mecanizado.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben determinar las condiciones de mecanizado, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Desarrollan la actividad y su docente debe corregir solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes y el significado.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explican el trabajo realizado por ellos.</li><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Torneado de piezas y conjuntos mecánicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar máquina convencional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Prepara máquinas-herramientas convencionales para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.	1.4 Determina y programa las operaciones de un proceso de mecanizado en máquina convencional, considerando la información obtenida de los planos, especificaciones técnicas y principios de mecanización, de acuerdo a la normativa de seguridad laboral y protección ambiental vigente.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo visual, cómo se determina el programa de las operaciones de mecanizado en máquina convencional, considerando la información del plano de trabajo, especificaciones técnicas y principios de mecanización y las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta determinación del programa de mecanizado, la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Hoja de proceso.
- › Plano de la pieza.
- › Material visual.

1.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el aula y con apoyo de planos de piezas y hoja de procesos, explica y demuestra la determinación del programa de mecanizado.</li><li>› Organiza al curso en duplas, las cuales deben determinar el programa de mecanizado, siguiendo la o las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la actividad mientras su docente corrige solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes y el significado.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explican el trabajo realizado por ellos.</li><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Torneado de piezas y conjuntos mecánicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Prepara máquinas-herramientas convencionales para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas vigentes, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Determina y programa las operaciones de un proceso de mecanizado en máquina convencional, considerando la información obtenida de los planos, especificaciones técnicas y principios de mecanización, de acuerdo a la normativa de seguridad laboral y protección ambiental vigente.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, hojas de proceso y planos de piezas.</p>
		<p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	
Selección de cómo evaluar			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio teórico en determinación de programa de mecanizado.</p> <p>Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de las hojas de proceso y los planos de piezas, y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>		<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>	

1.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Hojas de proceso.				
Respeto de normas de comportamiento.				
Planos de piezas.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

# 2. Fresado de piezas y conjuntos mecánicos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mencionada Máquinas-Herramientas desarrollen las competencias necesarias para fabricar partes y piezas para la mantención, reparación y cambios de componentes de conjuntos mecánicos, usando fresadora universal de acuerdo a los principios de la mecanización con fresa, las exigencias técnicas del fabricante y las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de

trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · FRESADO DE PIEZAS Y CONJUNTOS MECÁNICOS		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b> Fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con fresadora universal, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de la mecanización con fresa, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Prepara máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas y a los principios de la mecanización, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Determina las condiciones de mecanizado adecuadas para la fabricación de una pieza, considerando el tipo de material y herramienta a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b> Ajusta velocidad y profundidad de corte, velocidad de avance de máquina fresadora universal, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la máquina y requerimientos técnicos de fabricación de un producto.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Monta dispositivos de sujeción de pieza y herramienta, de acuerdo al proceso de mecanizado que se realizará en la pieza, considerando los principios de la mecanización con fresa, normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>D</b>
	<p><b>1.4</b> Utiliza instrumento de comparación para ajustar accesorios y componentes de máquina fresadora, considerando los procesos que requiere el producto a mecanizar.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

2.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Realiza mecanizado en diversos materiales, utilizando para ello máquina fresadora universal, de acuerdo al manual de la máquina y alas especificaciones técnicas, aplicando las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>2.1</b> Define y programa procesos de mecanizado necesarios para la fabricación de una pieza, considerando las exigencias técnicas del fabricante y normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Ejecuta fresado de partes o piezas de conjuntos mecánicos, adecuando el proceso al tipo de material y forma de producto, considerando las exigencias técnicas de fabricación y normas de mecanizado en fresa.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b>  <b>I</b></p>
	<p><b>2.3</b> Desmonta materiales y herramientas de máquina fresadora, de acuerdo a la normas de mecanizado, seguridad laboral y protección medio ambiental.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b>  <b>K</b></p>
<p><b>3.</b> Controla y verifica las variables del mecanizado durante el proceso de fabricación del producto, respetando los principios de mecanizado, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona correctamente los instrumentos de medición, considerando cotas y tolerancias declaradas en el plano de fabricación de la pieza y especificaciones técnicas del producto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Utiliza instrumentos de medición para controlar, verificar y corregir las dimensiones de los productos fresados durante las distintas etapas de fabricación, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.3</b> Emite informe de rechazo o aprobación de piezas mecanizadas, definiendo las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para su buen funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones del plano de fabricación.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Fresado de piezas y conjuntos mecánicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar máquina fresadora convencional
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Prepara máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas y a los principios de la mecanización, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.	1.1 Determina las condiciones de mecanizado adecuadas para la fabricación de una pieza, considerando el tipo de material y herramienta a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo visual, cómo se determinan las condiciones de mecanizado, de acuerdo al tipo de material y herramienta a utilizar ya las especificaciones técnicas y normas de seguridad.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta determinación de las condiciones de mecanizado, la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Manual de la máquina.
- › Catálogo del fabricante de herramientas y de proveedores de materiales.
- › Pauta de cotejo.

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el aula y con apoyo en manuales y catálogos, explica y demuestra la determinación de las condiciones de mecanizado para una fresadora universal, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben determinar las condiciones de mecanizado, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante realiza la actividad, mientras su docente corrige solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explica y argumenta por qué lo hace de esa manera, indicando los puntos más importantes y su significado.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Fresado de piezas y conjuntos mecánicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar la máquina fresadora universal
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Prepara máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas y a los principios de la mecanización, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.	<b>1.2</b> Ajusta velocidad y profundidad de corte, velocidad de avance de máquina fresadora universal, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la máquina y requerimientos técnicos de fabricación de un producto.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo visual, cómo se ajusta la velocidad de giro de la herramienta, velocidad de avance de la mesa y la profundidad de corte, de acuerdo a especificaciones técnicas y requerimientos técnicos del producto, considerando el material de la herramienta y de la pieza, además de las capacidades de la máquina.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta determinación del programa de mecanizado, la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Manual de la máquina.
- › Catálogo de herramientas y materiales.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.
- › Pauta de autoevaluación.

2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el aula y con apoyo en planos de pieza, manual de la máquina y catálogo de herramientas y material, expone sobre el ajuste correcto de la velocidad de corte, profundidad de corte y velocidad de avance para realizar un mecanizado en la máquina fresadora universal, considerando especificaciones técnicas de la máquina y requerimientos técnicos de fabricación.</li><li>› Realiza la demostración haciendo participar a sus estudiantes.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben ajustar los datos de corte de la máquina, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la actividad mientras su docente corrige solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega la pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		FRESADO DE PIEZAS Y CONJUNTOS MECÁNICOS
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Prepara máquina fresadora universal para fabricar partes y piezas, de acuerdo a especificaciones técnicas y a los principios de la mecanización, aplicando las normas de seguridad y de medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Determina las condiciones de mecanizado adecuadas para la fabricación de una pieza, considerando el tipo de material y herramienta a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, normas de seguridad y protección.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas y catálogos.</p> <p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación: Ejercicio teórico con relación a condiciones de mecanizado. Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

2.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso de manuales y catálogos.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

# 3. Taladrado y rectificando de piezas mecánicas

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 76 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Máquinas-Herramientas desarrollen las competencias necesarias para fabricar partes y piezas para la mantención, reparación y cambios de componentes de conjuntos mecánicos, usando máquinas rectificadoras y taladradoras de acuerdo a los principios de la mecanización, las exigencias técnicas del fabricante y las normativas vigentes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones,

con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · TALADRADO Y RECTIFICADO DE PIEZAS MECÁNICAS		76 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 3</b>                      Utiliza maquinas rectificadoras y taladradoras para la fabricación o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo al manual del fabricante, las especificaciones técnicas, los principios de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina taladradora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b>                      Selecciona útiles y herramientas de trabajo adecuadas al tipo de proceso a realizar.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.2</b>                      Prepara y ajusta herramienta y máquina para desarrollar proceso de taladrado, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b>                      Fabrica o repara piezas, utilizando máquina taladradora en forma precisa, respetando medidas y tolerancias establecidas en el plano de fabricación de la pieza, considerando medidas de seguridad laboral y de protección del medio ambiente.</p>	<b>B</b>  <b>K</b>	<b>C</b>  <b>D</b>
	<p><b>1.4</b>                      Desmonta y limpia materiales y herramientas de máquina taladradora, considerando normas de seguridad laboral y protección medio ambiental.</p>	<b>B</b>  <b>K</b>	<b>C</b>  <b>D</b>

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>2.</b>	Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina rectificadora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, as normas de seguridad y de protección del medio ambiente.	<b>2.1</b> Selecciona los útiles, herramientas e insumos necesarios para ejecutar rectificado de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las características de los materiales y máquina a utilizar.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>2.2</b> Prepara y ajusta elementos de sujeción de máquina rectificadora, de acuerdo a especificaciones técnicas de acabado superficial del producto y especificaciones técnicas del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>2.3</b> Ejecuta tareas de rectificado de piezas o conjuntos mecánicos, respetando medidas y tolerancias establecidas en el plano de fabricación de una pieza.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>2.4</b> Desmonta y limpia materiales y herramientas de máquina rectificadora, considerando normas de seguridad laboral y protección medio ambiental.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>3.</b>	Verifica y controla las dimensiones de las piezas mecanizadas con máquinas rectificadoras y taladradoras.	<b>3.1</b> Selecciona correctamente los instrumentos de medición, considerando cotas y tolerancias declaradas en el plano de fabricación de la pieza y especificaciones técnicas del producto.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>3.2</b> Utiliza instrumentos de medición para controlar, verificar y corregir las dimensiones de los productos taladrados o rectificados, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>3.3</b> Emite informe de rechazo o aprobación de piezas mecanizadas, definiendo las acciones preventivas y correctivas necesarias para su buen funcionamiento, de acuerdo a las especificaciones técnicas del plano de fabricación.	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Taladrado y rectificado de piezas mecánicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selecciona útiles, herramientas e insumos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina rectificadora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p>2.1 Selecciona los útiles, herramientas e insumos necesarios para ejecutar rectificado de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las características de los materiales y máquina a utilizar.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de una máquina y herramientas, útiles e insumos propios del proceso de rectificado, cómo se selecciona cada uno de ellos en función de las características de los materiales y máquina a utilizar, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección al medio ambiente.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta determinación del programa de mecanizado, la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

##### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Manual de la máquina.
- › Catálogo de herramientas.
- › Materiales.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Docente:**

- › En el aula y con apoyo en máquina rectificadora, herramientas, útiles e insumos, expone sobre la forma correcta de seleccionar cada uno de ellos, considerando las características de los materiales y máquina a utilizar.
- › Realiza la demostración, haciendo participar a sus estudiantes.
- › Organiza al curso en parejas, las que deben ajustar los datos de corte de la máquina, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.
- › Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.

**Estudiantes:**

- › Realizan la actividad, y su docente debe corregir solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.
- › Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes.

CIERRE

**Docente:**

- › Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en la evaluación.
- › Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.

**Estudiantes:**

- › Se autoevalúan a partir de una pauta.
- › Participan del plenario organizado por el o la docente.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Taladrado y rectificado de piezas mecánicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Ejecuta tareas de rectificado.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>2.</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina rectificadora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.	2.3 Ejecuta tareas de rectificado de piezas o conjuntos mecánicos, respetando medidas y tolerancias establecidas en el plano de fabricación de una pieza.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de máquinas y herramientas, útiles e insumos propios del proceso de rectificado, las tareas de rectificado de pieza, respetando medidas y tolerancias establecidas, considerando de manera prioritaria las normas de seguridad y protección del medio ambiente.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la importancia del trabajo a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

##### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Manual de la máquina.
- › Catálogo de herramientas y materiales.
- › Pauta de cotejo.
- › Guía de trabajo.
- › Pauta de autoevaluación.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el aula y con apoyo en máquina rectificadora, herramientas y útiles, expone sobre la forma correcta de ejecutar el mecanizado, utilizando los medios apropiados para verificar medidas y tolerancias, haciendo participar a sus estudiantes de la actividad.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben ajustar los datos de corte de la máquina, siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la actividad mientras su docente corrige solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega la pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Taladrado y rectificado de piezas mecánicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Ejecuta tareas de fabricación y/o reparación de partes y piezas de conjuntos mecánicos, utilizando máquina rectificadora, de acuerdo a las especificaciones técnicas, las normas de seguridad y de protección del medio ambiente.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona los útiles, herramientas e insumos necesarios para ejecutar rectificado de partes y piezas de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las características de los materiales y máquina a utilizar.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, hojas de proceso y planos de piezas.</p>
		<p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio teórico-práctico en la correcta selección de herramientas, útiles e insumos para una operación de rectificado, de acuerdo a los materiales a mecanizar.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de manual de la máquina y los catálogos de herramientas y materiales.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

3.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Respeto de normas de comportamiento.				
Planos de piezas.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

# 4. Mecanizado con máquinas de control numérico computacional

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 228 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mencionada Máquinas-Herramientas desarrollen las competencias necesarias para fabricar partes y piezas de conjuntos mecánicos con la asistencia de *software* especializado.

Se espera, además, que comprendan que el proceso de fabricación asistida por computador entrega significativas ventajas con respecto a los métodos tradicionales. Al utilizar equipos CAM, se pretende que sean capaces de reducir errores ocasionados por el factor humano, lo cual implica la reducción de los costos de mano de obra. Además, la precisión constante y el uso óptimo del equipo representarán ventajas mayores en su trabajo, como es el caso de las cuchillas y herramientas de corte que se desgastan más lentamente y se estropean con menos frecuencia, reduciendo aún más los costos de operación, entre otras razones.

Al finalizar el módulo, se espera que los y las estudiantes estén familiarizados con el uso de los códigos numéricos de los equipos CAM, almacenados en archivos informáticos, para controlar las tareas de fabricación. Este Control Numérico por Computadora (CNC) les permitirá describir las operaciones de la máquina en términos de los códigos especiales y de la geometría de formas de los componentes, creando archivos informáticos especializados o programas de piezas. La creación de estos programas de piezas es una tarea que realizarán por medio de un *software* informático especial que organiza el vínculo entre los

sistemas CAD y CAM. Los procesos de control numérico que se busca que asimilen los y las estudiantes se dividen en dos categorías: aplicaciones con máquina-herramienta, como taladrado, laminado y torneado, y aplicaciones sin máquina-herramienta, como ensamblaje, trazado e inspección.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MECANIZADO CON MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO COMPUTACIONAL		228 HORAS	CUARTO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<p><b>OA 4</b> Programar y utilizar máquinas de control numérico (CNC) y manufactura asistida por computación (CAM) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a los procedimientos establecidos, a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p> <p><b>OA 5</b> Programar y utilizar centros de mecanizado para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>1.</b> Utiliza <i>software</i> de manufactura asistida por computadora (CAM) para programar la fabricación de partes y piezas de conjuntos mecánicos en máquina de control numérico (CNC), de acuerdo a los procedimientos establecidos, a las indicaciones del fabricante y a las especificaciones técnicas.</p>	<p><b>1.1</b> Programa proceso de fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, definiendo fases de operación y orden cronológico, herramientas y útiles necesarios, de acuerdo a <i>software</i> de manufactura asistida por computadora (CAM), la capacidad y características de la máquina y pieza a fabricar, de acuerdo especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
	<p><b>1.2</b> Ejecuta simulación de fabricación de piezas y partes en <i>software</i> de manufactura asistida por computadora (CAM), corrige sus defectos o discrepancias y realiza las modificaciones pertinentes, de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
	<p><b>1.3</b> Acomoda datos y variables a la sintaxis del controlador del programa, considerando las especificaciones técnicas establecidas en su manual.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
		<p><b>1.4</b> Ingresa la información de la programación a la memoria de la máquina control numérico (CNC), considerando requerimientos técnicos de la máquina.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
<b>2.</b>	Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos, utilizando máquina de control numérico (CNC), respetando los procedimientos establecidos, las indicaciones del fabricante y las especificaciones técnicas.	<p><b>2.1</b> Prepara referenciación de máquina, material y herramientas para comenzar la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando las indicaciones del fabricante y las especificaciones técnicas de la máquina.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<p><b>2.2</b> Selecciona y monta herramientas, de acuerdo a la secuencia de programación definida en <i>software</i>, considerando los requerimientos técnicos de fabricación de la pieza.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<p><b>2.3</b> Monta y fija material en máquina control numérico (CNC) en forma precisa, considerando principios de mecanizado y especificaciones técnicas del fabricante, respetado las normas de seguridad vigentes.</p>	<b>B</b> <b>K</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<p><b>2.4</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos, utilizando máquina control numérico (CNC) de acuerdo a los procedimientos establecidos, las indicaciones y especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de seguridad laboral y protección medioambiental.</p>	<b>B</b> <b>K</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>3.</b>	Programa centro de mecanizado (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas a utilizar, de acuerdo a los requerimientos técnicos del producto.	<p><b>3.1</b> Define proceso de mecanizado, considerando una óptima combinación de las operaciones y reducción de tiempo de mecanizado, de acuerdo a las características de las máquinas y especificaciones técnicas de la pieza exigida.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<p><b>3.2</b> Realiza programación de un centro de mecanizado de forma manual (a pie de máquina) o utilizando <i>software</i> (CAM), aplicando correctamente los códigos de programación, de acuerdo a especificaciones técnicas del manual del controlador.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<p><b>3.3</b> Ejecuta simulación de proceso de fabricación de una pieza en centro de mecanizado, controlando y verificando su correcto funcionamiento, en consideración a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos en centro de mecanizado, considerando especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante.</p>	<p><b>4.1</b> Prepara materiales y herramientas para la fabricación de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a los requerimientos de la programación, especificaciones técnicas y principios de mecanizado.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Mecaniza por partes o bloques, controlando y verificando medidas y tolerancias, de acuerdo al plano de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>4.3</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos, de acuerdo a las fases programadas de mecanizado en la máquina (CNC), respetando las normas de seguridad laboral y protección del medioambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
<p><b>5.</b> Verifica y controla las dimensiones de las piezas durante el proceso de fabricación en máquina (CNC) o centro de mecanizado, respetando los planos de construcción, los principios del mecanizado y las normas de seguridad.</p>	<p><b>5.1</b> Selecciona y prepara instrumentos de verificación, de acuerdo a las características geométricas y dimensión de la pieza o conjunto mecánico, considerando la información emanada de los planos de fabricación.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>5.2</b> Controla, verifica y corrige, si es necesario, dimensiones y terminaciones de partes y piezas durante el proceso de mecanizado, respetando medidas y tolerancias del producto, de acuerdo a especificaciones técnicas y normas de calidad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>5.3</b> Aprueba o rechaza calidad de piezas durante el proceso de fabricación, realizando acciones preventivas y correctivas, de acuerdo a medidas y tolerancias establecidas en planos de fabricación emanadas.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>

**4.**

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado con máquinas de control numérico computacional
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Programación para mecanizado en máquina (CNC)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Programa centro de mecanizado (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas a utilizar, de acuerdo a los requerimientos técnicos del producto.</p>	<p>3.2 Realiza programación de un centro de mecanizado de forma manual (a pie de máquina) o utilizando <i>software</i> (CAM), aplicando correctamente los códigos de programación, de acuerdo a especificaciones técnicas del manual del controlador.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Presenta, por medio de una charla y con apoyo visual, cómo se lleva a cabo la correcta programación, considerando secuencia de operaciones, herramientas, parámetros de mecanizado y pieza de trabajo.
- › Demuestra, a pie de máquina, cómo se programa una pieza a mecanizar, integrando gradualmente a sus estudiantes.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta programación de la máquina (CNC), la importancia de aplicar una secuencia lógica de operaciones, utilizando la herramienta apropiada y los parámetros seleccionados.

##### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

##### Recursos:

- › Máquina (CNC).
- › Manual de programación (eventualmente, un programa de simulación para computador).
- › Pauta de trabajo.
- › Rúbrica.
- › Pauta de autoevaluación.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el taller y con una máquina (CNC), señala la forma correcta de programación, aplicando los códigos compatibles con la máquina, respetando la sintaxis y siguiendo la secuencia lógica de las operaciones.</li><li>› Muestra el proceso de programación de la máquina, explicando paso a paso la importancia de cada etapa, y la forma de corregir en caso de error.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben programar una pieza siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Evalúa con una rúbrica el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la actividad mientras que su docente debe corregir solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado con máquinas de control numérico computacional
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparar la máquina CNC (Centro de mecanizado)
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>4.</b> Fabrica piezas y partes de conjuntos mecánicos en centro de mecanizado, considerando especificaciones técnicas e indicaciones del fabricante.</p>	<p>4.1 Prepara materiales y herramientas para la fabricación de piezas y conjuntos mecánicos, de acuerdo a los requerimientos de la programación, especificaciones técnicas y principios de mecanizado.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Mediante una charla y con apoyo visual, muestra la correcta preparación de un centro de mecanizado, considerando máquina, herramientas y pieza de trabajo.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre la correcta preparación de la máquina (CNC), la importancia del trabajo de preparación a realizar y las medidas de seguridad personal e industrial.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Máquina (CNC).
- › Herramientas.
- › Material a mecanizar.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el taller y con una máquina (CNC), señala las precauciones que se deben tener previo al montaje del equipo, da a conocer las herramientas y partes del equipo por medio de manuales y el video visto con anterioridad.</li><li>› Demuestra el proceso de preparación de la máquina, explicando paso a paso la importancia de cada etapa.</li><li>› Organiza al curso en parejas, las que deben preparar la máquina siguiendo las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan la actividad, mientras su docente corrige solo si no se está siguiendo el procedimiento establecido.</li><li>› Explican y argumentan por qué lo hacen de esa manera, indicando los puntos más importantes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega la pauta de autoevaluación, solicitando total honestidad en su aplicación.</li><li>› Organiza al curso para, en un plenario, analizar los aciertos y los errores en el desarrollo de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li><li>› Participan del plenario organizado por el o la docente.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mecanizado con máquinas de control numérico computacional</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Programa centro de mecanizado (CNC) para la fabricación de piezas y partes de conjuntos mecánicos, considerando el tipo de operación y herramientas a utilizar, de acuerdo a los requerimientos técnicos del producto.</p>	<p><b>3.1</b> Realiza programación de un centro de mecanizado de forma manual (a pie de máquina) o utilizando <i>software</i> (CAM), aplicando correctamente los códigos de programación, de acuerdo a especificaciones técnicas del manual del controlador.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, manuales de programación.</p> <p><b>C</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación: Estudiantes realizan un programa para máquina (CNC) a pie de máquina, aplicando una secuencia de operaciones, seleccionando parámetros de trabajo y herramientas apropiadas para la operación u operaciones a realizar.</p>	<p>Indicadores de escala de apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Herramientas apropiadas.</li> <li>› Parámetros de trabajo.</li> <li>› Códigos de programación compatibles.</li> <li>› Simulación del programa.</li> <li>› Informe de trabajo.</li> </ul>



## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Herramientas apropiadas.				
Parámetros de trabajo.				
Códigos de programación compatibles.				
Simulación del programa.				
Informe de trabajo.				

## BIBLIOGRAFÍA

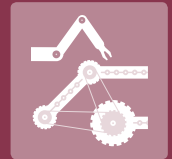
**Ferré, R.** (1999). *Fabricación asistida por computador-CAM*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**González, J.** (1986). *El control numérico y la programación manual de las máquinas-herramienta con control numérico*. Bilbao: Urmo.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas-herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.



---

Módulos mención  
**Matricería**

---

# 1. Fabricación de matrices

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Matricería desarrollen las competencias necesarias para fabricar matrices y que se puedan desempeñar en empresas productivas dedicadas a la fabricación de productos en metal y plástico.

Al finalizar el módulo, se busca que los y las estudiantes estén capacitados y capacitadas para determinar los parámetros de los procesos de mecanizado de piezas unitarias, y de las partes y piezas de matrices. También se espera que se familiaricen con la preparación y programación de máquinas y sistemas para efectuar el mecanizado, que sean capaces de aplicar técnicas de desmontaje y montaje, mecanización de partes y piezas de elementos de matricería por arranque de viruta, que logren comprobar las características de los productos, y que puedan montar elementos de matricería en distintas máquinas, según las especificaciones entregadas por los manuales y/o los procedimientos propios de cada trabajo.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · FABRICACIÓN DE MATRICES		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 1</b> Elaborar, montar y desmontar matrices en máquinas y equipos industriales, para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Diseña matrices para la fabricación de piezas de diferentes materiales, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de matricería.</p>	<p><b>1.1</b> Establece la posición del producto sobre el fleje, asegurando el máximo de aprovechamiento de material, de acuerdo a las especificaciones técnicas y normas de matricería.</p>	<b>I</b>	
	<p><b>1.2</b> Selecciona el tipo de matriz a construir, considerando las fases del proceso de transformación, ciclo de producción y características constructivas que requiere la pieza a fabricar, de acuerdo a las normas de matricería.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Dibuja plano de matriz, definiendo ubicación de sus diferentes placas, punzones y elementos de fijación, de acuerdo a medidas y tolerancias establecidas, respetando medidas, tolerancias y normas básicas de matricería.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
<p><b>2.</b> Fabrica matrices en máquinas y equipos industriales, considerando las especificaciones técnicas del diseño y las normas de matricería.</p>	<p><b>2.1</b> Prepara máquinas, herramientas y materiales para fabricar piezas de matrices, considerando especificaciones técnicas y normativa de seguridad pertinente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>

1.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>2.2</b> Dimensiona en el material concreto las distintas placas de la matriz, respetando medidas, tolerancias, paralelismo y planitud, de acuerdo a planos de diseño.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora punzones y sufrideras de la matriz con precisión, respetando tolerancias de ajuste y acabado y los requerimientos técnicos de construcción.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>2.4</b> Utiliza el durómetro para verificar que el grado de dureza de punzones y sufrideras sea el correcto, considerando los valores establecidos en las normas de matricería.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
<p><b>3.</b> Ejecuta montaje y desmontaje de matrices, de acuerdo a las normas de matricería y a las especificaciones técnicas del producto.</p>	<p><b>3.1</b> Ensambla y ajusta los componentes de una matriz en cuerpos fijos y móviles adecuados a su tamaño, respetando paralelismo entre sus caras y perpendicularidad entre columnas y base.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b></p>
	<p><b>3.2</b> Organiza y define los elementos de sujeción para realizar el montaje de la base inferior de la matriz a la prensa, en coherencia con el sistema de amarre a utilizar, considerando las especificaciones técnicas de construcción.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.3</b> Fija y ajusta en la prensa la base inferior y superior de la matriz, asegurando su correcta inmovilización, de acuerdo a normas de matricería y prevención de accidentes.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b> <b>K</b></p>
	<p><b>3.4</b> Desmonta matriz de la prensa, procurando no dañar componentes o equipo, de acuerdo a las especificaciones técnicas y respetando las normas de seguridad para prevenir accidentes.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>D</b> <b>K</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fabricación de matrices</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Elección de la matriz
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Diseña matrices para la fabricación de piezas de diferentes materiales, considerando las especificaciones técnicas y normas de matricería.	1.2 Selecciona el tipo de matriz a construir, considerando las fases del proceso de transformación, ciclo de producción y características constructivas que requiere la pieza a fabricar, de acuerdo a las normas de matricería.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Realiza una introducción general al conocimiento de las matrices progresivas.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre el diseño, la construcción, las medidas de seguridad e higiene personal.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de cotejo.
- › Guía de trabajo.

1.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Con apoyo de una presentación digital, describe los conceptos básicos del funcionamiento y las características más significativas de los componentes de una matriz progresiva.</li><li>› Explica los aspectos técnicos y constructivos de una matriz progresiva, con el fin de realizar el diseño de conjuntos y subconjuntos.</li><li>› Junto con sus estudiantes, analiza e interpreta un plano, identificando el tipo de material a utilizar y verificando las especificaciones correspondientes a una matriz.</li><li>› Entrega guía de trabajo a sus estudiantes.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Desarrollan la guía de trabajo, y toman apuntes de la actividad propuesta.</li><li>› Aplican conceptos y normas de especificaciones técnicas para ubicar los elementos constructivos de una matriz, en relación con el diseño de fabricación de la misma, realizando las pruebas pertinentes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando a sus estudiantes total honestidad en su aplicación.</li><li>› Realiza una retroalimentación de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fabricación de matrices</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de matriz en prensa hidráulica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>3.</b> Ejecuta montaje y desmontaje de matrices, respetando las normas de seguridad.	3.3 Fija y ajusta en la prensa la base inferior y superior de la matriz, asegurando su correcta inmovilización, respetando la normativa de seguridad.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Mediante una charla y con apoyo de un video, muestra la forma de realizar el montaje de la matriz en la prensa hidráulica, respetando las normas de seguridad.
- › Prepara la prensa hidráulica (corta la energía y despresuriza el sistema).

#### Estudiantes:

- › Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Prensa hidráulica.
- › Matriz de corte.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el taller y frente a la prensa, señala las precauciones que se deben tener antes de manipular dicha máquina, como desenergizar y despresurizar el equipo, revisar las conexiones y sellos, niveles de aceite, etc.</li><li>› Realiza una demostración del funcionamiento de la prensa, regulando la presión del sistema y los recorridos.</li><li>› Organiza al curso en grupos de no más de cuatro personas, quienes deben preparar el equipo para realizar el montaje de la matriz, regulando presiones y asegurando la sujeción de los elementos, de acuerdo a las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Fijan la matriz en la prensa por medio de bridas de amarre u otro elemento de sujeción, de acuerdo a la pauta de trabajo entregada, aplicando en todo momento las normas de seguridad establecidas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de montaje y ajuste de la matriz en la máquina, así como las medidas de seguridad aplicadas.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Redactan un informe sobre el trabajo realizado.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fabricación de matrices</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Ejecuta montaje y desmontaje de matrices, respetando las normas de seguridad.</p>	<p><b>3.3</b> Fija y ajusta en la prensa la base inferior y superior de la matriz, asegurando su correcta inmovilización, respetando la normativa de seguridad.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico en montaje de una matriz progresiva en una prensa hidráulica, regulando las presiones de trabajo y verificando la correcta sujeción de la matriz de corte.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Indicadores de escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul> <p>Prueba de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prueba escrita de los elementos, partes e instalación del equipo hidráulico y matriz progresiva.</li> </ul>

1.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso de máquina y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Camarero, J. y Martínez, A.** (2003). *Matrices, moldes y utillajes: Matricería, moldes, utillajes, forja, inyección de plásticos*. Madrid: Cie Dossat 2000.

**Ferré, R.** (1999). *Fabricación asistida por computador-CAM*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**González, J.** (1986). *El control numérico y la programación manual de las máquinas-herramienta con control numérico*. Bilbao: Urmo.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas-herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Paquin, R.** (1967). *Diseño de matrices: Una introducción, paso a paso, al diseño de matrices de estampado, incluyendo material, punzones, armazones, topes, placas expulsoras, reglas, pilotos y prensas*. Barcelona: Montaner y Simón.

# 2. Fabricación de moldes

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mencionada Matricería desarrollen las competencias necesarias para fabricar moldes y que se puedan desempeñar en empresas productivas dedicadas a la fabricación de productos en metal y plástico.

Al finalizar el módulo, se busca que los y las estudiantes estén capacitados y capacitadas para determinar los parámetros de los procesos de mecanizado de piezas unitarias, y de las partes y piezas de moldes. También se espera que se familiaricen con la preparación y programación de máquinas y sistemas para efectuar el mecanizado, que sean capaces de aplicar técnicas de desmontaje y montaje, mecanización de partes y piezas de moldes, y que logren comprobar las características de los productos.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje Genéricos. Las clases teóricas contemplan exposición de

los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · FABRICACIÓN DE MOLDES		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b> Elaborar, montar y desmontar moldes de inyección de diversos materiales en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Diseña moldes de inyección para diversos materiales, de acuerdo a las especificaciones del modelo y de la máquina.</p>	<p><b>1.1</b> Representa en un plano las partes y piezas de un molde, vistas y posiciones de los ensamblajes, respetando las especificaciones técnicas del modelo.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<p><b>1.2</b> Determina el tipo de material necesario para la fabricación de un molde de inyección, considerando las exigencias de la pieza a fabricar.</p>	<b>B</b>	
	<p><b>1.3</b> Verifica que el diseño del molde esté en coherencia con las especificaciones técnicas del material a inyectar, considerando normas técnicas de matricería.</p>	<b>B</b>	

2.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>2.</b> Elabora molde de inyección plástica a través de máquinas y herramientas, dimensionando de acuerdo al diseño, respetando las especificaciones técnicas y las normas de seguridad en matricería.</p>	<p><b>2.1</b> Prepara materiales y máquinas necesarias para la fabricación de las partes y piezas de un molde, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño.</p>	B	C	
	<p><b>2.2</b> Ejecuta procesos de mecanizado de las partes de un molde, considerando las especificaciones técnicas de su plano de diseño y normas de matricería.</p>	B	C	D
	<p><b>2.3</b> Ensambla las partes y piezas de un molde de inyección de forma precisa, de acuerdo a lo establecido en sus planos de fabricación.</p>	B	C	D
	<p><b>2.4</b> Verifica el material inyectado en el molde, evaluando problemas de aire ocluido, planos de unión defectuosos y canales de estrangulación no apropiados, de acuerdo a especificaciones técnicas y normas de seguridad en matricería.</p>	B	C	
<p><b>3.</b> Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.</p>	<p><b>3.1</b> Selecciona las herramientas e instrumentos para realizar el montaje y desmontaje de moldes de inyección, considerando la optimización de los tiempos y costos, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	B	C	
	<p><b>3.2</b> Ensambla y ajusta los componentes de una matriz en cuerpos fijos y móviles adecuados a su tamaño, respetando paralelismo entre sus caras y perpendicularidad entre columnas y base, considerando las normas de matricería.</p>	B	C	D
	<p><b>3.3</b> Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	B	C	D
	<p><b>3.4</b> Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.</p>	B	C	K
	<p><b>3.5</b> Comprueba la calidad del montaje a partir de la fabricación de un producto, considerando temperatura tornillo extrusor y tiempos de curado de la pieza, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la máquina.</p>	B	C	D



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fabricación de moldes</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Moldes de inyección
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Diseña moldes de inyección para diversos materiales de acuerdo a las especificaciones del modelo y de la máquina.	1.2 Determina el tipo de material necesario para la fabricación de un molde de inyección, considerando las exigencias impuestas a la pieza a fabricar.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Realiza una introducción general sobre los moldes de inyección de plásticos.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas y retroalimenta sobre el diseño, la construcción, las medidas de seguridad e higiene personal.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Planos.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Guía de trabajo.



2.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Con apoyo de una presentación digital, describe los conceptos básicos del funcionamiento y las características más significativas de los componentes de un molde de inyección.</li><li>› Explica aspectos técnicos y constructivos de un molde de inyección, con el fin de realizar el diseño de conjuntos y subconjuntos.</li><li>› Junto con sus estudiantes, analiza e interpreta un plano, identificando el tipo de material a utilizar y verificando las especificaciones correspondientes a un molde de inyección.</li><li>› Hace entrega de una guía de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Desarrollan la guía de trabajo y toman apuntes de la actividad propuesta.</li><li>› Aplican los conceptos y las normas de las especificaciones técnicas para ubicar los elementos constructivos de un molde en relación con el diseño de fabricación del mismo, realizando las pruebas pertinentes.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando a sus estudiantes total honestidad en la aplicación.</li><li>› Realiza una retroalimentación de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Fabricación de moldes</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Montaje de matriz en prensa hidráulica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>3.</b> Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.	3.3 Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar. 3.4 Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta, mediante una charla y con apoyo de video, la forma de realizar el montaje del molde en una máquina inyectora o extrusionadora, respetando las normas de seguridad.
- › Prepara la máquina inyectora y verifica el funcionamiento y estado de los sistemas de seguridad de la máquina.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Máquina inyectora.
- › Molde de inyección.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.
- › Pauta de trabajo.
- › Pauta de cotejo.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el taller y frente a la inyectora de plásticos, señala las precauciones que se deben tener antes de manipular dicha máquina, por ejemplo desenergizar para su manipulación, verificar el correcto funcionamiento de los sensores de seguridad (ya sea en compuerta o en prensa), revisar los niveles de aceite, entre otras.</li><li>› Hace una demostración del funcionamiento de la inyectora, regulando la apertura y cierre de la máquina, ciclos de moldeo, temperatura, tiempos de enfriamiento, etc.</li><li>› Organiza al curso en grupos de no más de cuatro estudiantes, quienes deben preparar la inyectora para realizar el montaje del molde, regulando todos los parámetros establecidos en la pauta de trabajo y asegurando la sujeción de los elementos, de acuerdo a las instrucciones entregadas en la pauta de trabajo.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan el montaje del molde en la inyectora, por medio de bridas de amarre u otro elemento de sujeción, de acuerdo a la pauta de trabajo entregada, aplicando en todo momento las normas de seguridad establecidas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de montaje y ajuste del molde en la máquina inyectora, así como las medidas de seguridad aplicadas.</li><li>› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Redactan un informe sobre el trabajo realizado.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Fabricación de moldes	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<b>3.</b> Monta y desmonta moldes de inyección en máquinas y equipos industriales, de acuerdo a las especificidades del modelo y de la máquina.	<b>3.3</b> Monta y desmonta cuerpo fijo y móvil de molde en prensa de inyección, respetando paralelismo de los planos de cierre, considerando las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.	<b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.	
	<b>3.4</b> Ajusta presión de cierre, tiempo de curado, sistema de votadores en la máquina inyectora, de acuerdo a especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.	<b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.	<b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Actividad de evaluación:  Ejercicio práctico en montaje de un molde de inyección de plástico en una máquina inyectora, regulando las presiones de trabajo y verificando la correcta sujeción del molde.  Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.	Indicadores de escala de valor o apreciación: <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>
	Prueba de conocimiento escrita sobre el proceso de moldeo por inyección, partes de un molde y de una máquina inyectora.

2.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso de máquina y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Bodini, G. y Bañuelos, H.** (1997). *Moldes y máquinas de inyección para la transformación de plásticos*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Camarero, J. y Martínez, A.** (2003). *Matrices, moldes y utillajes: Matricería, moldes, utillajes, forja, inyección de plásticos*. Madrid: Cie Dossat 2000.

**Ferré, R.** (1999). *Fabricación asistida por computador-CAM*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Gastrow, H.** (1998). *Moldes de inyección para plásticos: En 100 casos prácticos*. Barcelona: Plastic Comunicación.

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta. Máquinas-herramientas para arranque de viruta y herramientas: Medición y calibrado*. Barcelona: Reverté.

**Gómez, S.** (2012). *Verificación de productos: Metrología, ensayos y control de procesos*. Barcelona: Ceysa.

**González, J.** (1986). *El control numérico y la programación manual de las máquinas-herramienta con control numérico*. Bilbao: Urmo.

**Krar, F., Amand, E. y Oswald, W.** (1985). *Operación de máquinas-herramientas*. Medellín: McGraw-Hill Interamericana.

**Laguna, O.** (1978). *Manual de moldes para inyección de termoplásticos*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Plásticos y Caucho.

**Menges, G., Mohren, G. y Asensi, L.** (1975). *Moldes para inyección de plásticos*. Barcelona: Gustavo Gili.

# 3. Mantenimiento de matrices y moldes

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas pedagógicas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mencionada Matricería desarrollen las competencias necesarias para asegurar las condiciones operativas, ejecutando el mantenimiento preventivo y correctivo de matrices, moldes y útiles de matricería.

Al finalizar el módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de usar productos y máquinas-herramientas apropiadas, considerando las características específicas de los materiales y el modelo de muestra. Además, se pretende que logren detectar fallas en matrices y moldes, y controlar la calidad de los procesos, insumos y productos, de acuerdo a normas y parámetros preestablecidos. Asimismo, se busca que, durante el desarrollo del módulo, sean capaces de aplicar técnicas de soldadura en la recuperación de piezas y elementos de matrices y moldes.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje

Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos.

En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MANTENIMIENTO DE MATRICES Y MOLDES		190 HORAS	CUARTO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<p><b>OA 3</b> Detectar fallas en matrices y moldes, y controlar la calidad de los procesos, insumos y productos, de acuerdo a las normas y a los parámetros establecidos.</p> <p><b>OA 4</b> Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo, y el retocado de matrices, moldes y útiles de matricería, utilizando productos y máquinas, herramientas y máquinas-herramientas programadas apropiadas, de acuerdo a las características de los materiales, el modelo y la muestra.</p> <p><b>OA 6</b> Manipular residuos y desechos de las matrices, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>1.</b> Detecta fallas en matrices, controlando la calidad de los productos de acuerdo a normas y parámetros establecidos, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>1.1</b> Detecta fallas en matrices a partir de la observación de los vértices y dimensiones de la pieza fabricada, considerando las medidas y tolerancias del plano de fabricación.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
	<p><b>1.2</b> Establece causas probables de las fallas en una matriz, observando filo y dimensiones de punzón y sufridera, y espesor de material a trabajar, evaluando coherencia de medidas y tolerancias respecto a lo establecido en planos y especificaciones técnicas matricería.</p>	<b>A</b>	<b>B</b>	
	<p><b>1.3</b> Emite informe técnico que identifica fallas en una matriz, estableciendo sus posibles causas y soluciones, de acuerdo a especificaciones técnicas y la aplicación de técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>	<b>A</b>	<b>I</b>	

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.4</b> Inspecciona periódicamente los equipos y procesos para detectar fallas, averías, necesidades de recambio y mantenimiento, respetando las normas de cuidado del medioambiente.</p>	<p><b>I</b></p>
<p><b>2.</b> Detecta fallas en moldes de inyección, controlando la calidad del producto y procesos, de acuerdo a las normas técnicas y requerimientos del fabricante, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>2.1</b> Detecta fallas en moldes de inyección a partir de la observación y medida del color, laminación, rugosidad y dimensiones del producto, considerando las especificaciones técnicas y requerimientos del fabricante.</p>	<p><b>B D</b></p>
	<p><b>2.2</b> Establece posibles causas de la falla en un molde, evaluando cantidad de material, presión, temperatura, tiempo y velocidad utilizada en su proceso de fabricación, de acuerdo a las especificaciones técnicas de su plano de diseño.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Emite informe técnico que identifica fallas en un molde, estableciendo sus posibles causas y proporcionando soluciones, compatibles con el cuidado del medio ambiente, considerando las especificaciones del fabricante.</p>	<p><b>A B I</b></p>
	<p><b>2.4</b> Inspecciona periódicamente los equipos y procesos para detectar fallas, averías, necesidades de recambio y mantenimiento, respetando las normas de cuidado del medioambiente.</p>	<p><b>D I</b></p>
<p><b>3.</b> Realiza control de calidad dimensional de matrices y moldes, definiendo fallas de acuerdo a parámetros establecidos en las especificaciones técnicas del producto y las características del material utilizado, respetando las normas de cuidado del medio ambiente.</p>	<p><b>3.1</b> Verifica la calidad de los procesos de fabricación de una matriz o molde, considerando las especificaciones técnicas del plano de diseño y normas de matricería.</p>	<p><b>B C D</b></p>
	<p><b>3.2</b> Evalúa la pertinencia y calidad de los insumos utilizados en la fabricación de una matriz o molde, de acuerdo a la correspondencia entre las características del material utilizado y las especificaciones técnicas, respetando las normas de cuidado al medio ambiente.</p>	<p><b>B I</b></p>
	<p><b>3.3</b> Comprueba calidad del producto a partir de una revisión de su forma, dimensiones y acabado superficial, de acuerdo a lo establecido por las normas de matricería.</p>	<p><b>B C D</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
4.	Realiza mantenimiento preventivo de matrices, moldes y útiles de matricería, de acuerdo a las especificaciones técnicas de fabricación y las características de los materiales de la muestra, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.	<b>4.1</b> Chequea el buen estado físico de moldes y matrices en hoja de registro, considerando las especificaciones técnicas de fabricación.	<b>B</b>	<b>C</b>	
		<b>4.2</b> Programa y prepara tareas de mantenimiento preventivo de matrices y moldes, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente, considerando las indicaciones del manual del fabricante.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>
		<b>4.3</b> Limpia, lubrica y ajusta partes y componentes de moldes y matrices con productos, herramientas o máquinas adecuadas, considerando las especificaciones técnicas del fabricante y normas de seguridad.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<b>4.4</b> Registra datos de mantenimiento preventivo de las matrices y moldes en historial o flujograma, respetando especificaciones técnicas del fabricante.	<b>A</b>	<b>B</b>	
		<b>4.5</b> Aplica medidas preventivas para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente, considerando la normativa ambiental vigente.	<b>I</b>		
5.	Realiza mantenimiento correctivo a matrices de corte, moldes de inyección y útiles de matricería, usando máquinas-herramientas convencionales y programadas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y características del material, respetando las normas de cuidado medioambiental.	<b>5.1</b> Programa tareas de mantenimiento correctivo de matrices y moldes, de acuerdo a las indicaciones del manual del fabricante, respetando las normas medioambientales.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>
		<b>5.2</b> Registra fallas de partes y piezas, identificando los insumos necesarios para reparar o fabricar un molde o matriz, considerando los planos de diseño y especificaciones técnicas del fabricante, respetando las normas de cuidado al medio ambiente.	<b>A</b>	<b>B</b>	
		<b>5.3</b> Ejecuta tareas de mantenimiento correctivo de matrices y moldes, para reparar o retocar partes y piezas que presentan anomalías, utilizando correctamente máquinas y herramientas, respetando los protocolos técnicos y las normas de seguridad.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
		<b>5.4</b> Verifica y registra el correcto funcionamiento de las matrices y moldes corregidos, evaluando el producto de acuerdo a los requerimientos técnicos de fabricación.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>6.</b> Transporta y dispone residuos y desechos generados durante los procesos de mantenimiento preventivo o correctivo de moldes y matrices, considerando los procedimientos y la normativa medioambiental vigente.</p>	<p><b>6.1</b> Respetar procedimientos y señalizaciones que regulan el transporte de residuos o desechos a su lugar de almacenamiento o eliminación, considerando normativa medioambiental vigente.</p>	<p>I K</p>
	<p><b>6.2</b> Utiliza equipamiento necesario para transportar residuos y desechos de una instalación, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p>	<p>I K</p>
	<p><b>6.3</b> Deposita residuos en contenedores adecuados a sus características fisicoquímicas y volumen, facilitando su recolección posterior, de acuerdo a las normas de reciclaje y cuidado medioambiental.</p>	<p>I D</p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de matrices y moldes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detección de fallas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>2.</b> Detecta fallas en moldes de inyección, controlando la calidad del producto y proceso, de acuerdo a normas técnicas y requerimientos del fabricante.	2.1 Detecta fallas en moldes de inyección a partir de la observación y medida del color, laminación, rugosidad y dimensiones del producto, considerando las especificaciones técnicas y requerimientos del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Presenta el cuadro de posibles fallas en los moldes de inyección de plásticos.
- › Motiva y crea un ambiente de participación, en el cual resuelve dudas del curso y hace hincapié sobre las medidas de seguridad e higiene personal.

#### Estudiantes:

- › Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Planos.
- › Cuadro de fallas.
- › Catálogos y especificaciones técnicas.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Con apoyo de una presentación digital, describe las fallas más comunes en el funcionamiento de los componentes de un molde de inyección.</li><li>› Explica las causas probables del mal funcionamiento, por ejemplo, contracción de material, canal de alimentación, línea de cierre, desmoldeo del producto, exceso de material, etc.</li><li>› Formula preguntas abiertas al curso sobre los temas tratados anteriormente y retroalimenta de ser necesario.</li><li>› Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Desarrollan la guía de trabajo y toman apuntes de la actividad propuesta.</li><li>› Aplican los conceptos antes señalados, de acuerdo a normas y requerimientos del fabricante.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega una pauta de autoevaluación, solicitando a sus estudiantes total honestidad en su aplicación.</li><li>› Realiza una retroalimentación de la actividad.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de matrices y moldes</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado y desarmado de matriz de corte y molde de inyección
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>5.</b> Realiza mantenimiento correctivo a matrices de corte, moldes de inyección y útiles de matrickería, usando máquinas-herramientas convencionales y programadas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y características del material, respetando las normas de cuidado medioambiental.</p>	<p>5.3 Ejecuta tareas de mantenimiento correctivo de matrices y moldes, para reparar o retocar partes y piezas que presentan anomalías, utilizando correctamente máquinas y herramientas, respetando los protocolos técnicos y las normas de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta mediante una charla y con apoyo de video, las partes constructivas de una matriz de corte y molde de inyección, respetando las normas de seguridad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan el video, escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Multimedia.</li> <li>› Matriz de corte.</li> <li>› Molde de inyección.</li> <li>› Catálogos y especificaciones técnicas.</li> </ul>

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Docente:**

- › Presenta los planos en corte y despiece de partes y piezas de una matriz de corte o un molde de inyección, para que sus estudiantes analicen los planos presentados y tomen apuntes.
- › Realiza una demostración práctica, desarmando una matriz de corte o un molde de inyección, mientras sus estudiantes observan el proceso y toman apuntes (también pueden fotografiar o filmar el procedimiento, si lo desean).
- › Aclara dudas con respecto al procedimiento realizado, las herramientas empleadas durante el proceso u otra inquietud del curso.
- › Observa con una pauta de cotejo el desempeño de sus estudiantes y, posteriormente, retroalimenta.

**Estudiantes:**

- › En grupos de máximo cuatro integrantes, repiten la actividad, ya sea con una matriz de corte o un molde de inyección, apoyándose en los apuntes, fotos o videos obtenidos en la etapa anterior, mientras su docente observa el desarrollo de la actividad e interviene solo en caso de observar alguna acción que ponga en riesgo la integridad de algún o alguna estudiante.

CIERRE

**Docente:**

- › Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de armado y desarmado de una matriz de corte o de un molde de inyección, así como las medidas de seguridad aplicadas durante el proceso.
- › Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad.

**Estudiantes:**

- › Elaboran un informe sobre la tarea desarrollada.



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Mantenimiento de matrices y moldes
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>5.</b> Realiza mantenimiento correctivo a matrices de corte, moldes de inyección y útiles de matricería, usando máquinas-herramientas convencionales y programadas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y características del material, respetando las normas de cuidado medioambiental.</p>	<p><b>5.3</b> Ejecuta tareas de mantenimiento correctivo de matrices y moldes, para reparar o retocar partes y piezas que presentan anomalías, utilizando correctamente máquinas y herramientas, respetando los protocolos técnicos y las normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico de armado y desarmado de un molde de inyección de plástico o una matriz de corte, respetando las especificaciones técnicas y normas de seguridad.</p> <p>Estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de catálogo, los planos, las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de manera oral y escrita.</p>	<p>Escala de valor o apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Manejo del equipo y herramienta.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul> <p>Prueba de conocimiento sobre las partes constructivas de una matriz de corte y de un molde de inyección.</p>

3.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso de máquina y herramientas.				
Respeto de normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Bodini, G. y Bañuelos, H.** (1997). *Moldes y máquinas de inyección para la transformación de plásticos*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Laguna, O.** (1978). *Manual de moldes para inyección de termoplásticos*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Plásticos y Caucho.

# 4. Diseño y dibujo de moldes y matrices

## INTRODUCCIÓN

Este módulo consta de 190 horas y tiene como propósito que los y las estudiantes de cuarto medio de la especialidad de Mecánica Industrial mención Matricería desarrollen las competencias necesarias para representar gráficamente moldes y matrices en dos y tres dimensiones, considerando las especificaciones preestablecidas por las normativas nacionales e internacionales de dibujo y diseño de matrices y/o elementos mecánicos.

Al finalizar el módulo, se espera que las y los estudiantes logren diseñar piezas y componentes, interpretando la información contenida en los manuales de operación y/o especificaciones técnicas requeridas y aplicando *software* CAD para el diseño de piezas y moldes de matrices. También se busca que sean capaces de interpretar adecuadamente la información contenida en las especificaciones de las distintas piezas a dibujar y de llevar a cabo trabajos eficientes, con calidad y en los tiempos requeridos.

Se sugiere que las actividades incorporen metodologías de aprendizaje activo, centradas en cada estudiante y en el tratamiento de los Objetivos de Aprendizaje

Genéricos. Se han dividido los tiempos en clases teóricas y prácticas, con un fuerte énfasis en estas últimas. Las clases teóricas contemplan exposición de los temas que incluye el Plan de Estudio, desarrollo de trabajos grupales, análisis de casos e investigaciones, con lo cual se busca que el o la estudiante se relacione conceptualmente con los contenidos. En las clases prácticas, el o la docente actuará como facilitador en las actividades grupales de laboratorio, aclarará dudas y profundizará en algunos tópicos asociados con la aplicación de conocimientos. Cada docente debe planificar las actividades del taller según los recursos disponibles. Es fundamental enfatizar y generar conciencia sobre el vínculo con otros módulos.

Se recomienda incentivar la colaboración en equipo y el respeto absoluto por la seguridad personal, ya que, como en otros módulos, las actividades requieren la manipulación de una gran variedad de herramientas y equipos riesgosos, por lo que el o la docente debe velar permanentemente por la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo de sus estudiantes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · DISEÑO Y DIBUJO DE MOLDES Y MATRICES		190 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 5</b> Dibujar moldes mediante uso de <i>software</i> de diseño.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Prepara y programa un <i>software</i> , configurando el espacio de trabajo de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y a las normas de dibujo técnico.	<b>1.1</b> Configura parámetros del <i>software</i> de diseño, considerando características de los elementos a representar, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto o pieza a dibujar.	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<b>1.2</b> Organiza <i>layers</i> del dibujo, definiendo tipos de líneas, grosores y color para los distintos componentes del diseño del molde, respetando las especificaciones técnicas del proyecto y <i>software</i> a utilizar.	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<b>1.3</b> Define y programa actividades necesarias para un proceso de dibujo, considerando las especificaciones técnicas del proyecto o pieza a dibujar.	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en dos dimensiones, de acuerdo a las normas de matricería y a las especificaciones técnicas.	2.1 Utiliza <i>layer</i> para administrar los distintos elementos que componen el dibujo 2D, de acuerdo a las características del programa y especificaciones técnicas.	B	C	H
		2.2 Representa en dibujo 2D planos de vistas y cortes de partes de moldes y matrices, utilizando formatos y rótulos normalizados según la norma chilena.	B	C	H
		2.3 Usa programa de dibujo asistido por computadora para dimensionar y editar dibujos de objetos y piezas industriales, de acuerdo a las características del programa y especificaciones técnicas.	B	C	H
3.	Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas de dibujo técnico.	3.1 Utiliza <i>layer</i> para administrar los distintos elementos que componen el dibujo 3D, de acuerdo a las características del programa y especificaciones técnicas.	B	C	H
		3.2 Representa en dibujo 3D planos de vistas y cortes de partes de moldes y matrices, utilizando formatos y rótulos normalizados según la norma chilena.	A K	B	H
		3.3 Usa técnicas de modelado para construir un modelo tridimensional con distintos niveles de complejidad, de acuerdo a las características del programa y especificaciones técnicas.	B	C	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Diseño y dibujo de moldes y matrices
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Diseño de moldes en 2D
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en dos dimensiones, de acuerdo a las normas de matricería y a las especificaciones técnicas.</p>	2.2 Representa en dibujo 2D planos de vistas y cortes de partes de moldes y matrices, utilizando formatos y rótulos normalizados según la norma chilena.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta el programa de dibujo Autocad en 2D.</li> <li>› Entrega a sus estudiantes la lista de instrucciones a seguir en el computador.</li> <li>› Motiva la participación de sus estudiantes, resolviendo las dudas.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Escuchan la explicación del o la docente, toman notas y formulan preguntas para aclarar dudas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Programa Autocad.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En el taller/laboratorio de Autocad, explica las características técnicas del programa computacional y sus herramientas de trabajo.</li> <li>› Expone y demuestra las aplicaciones del programa en 2D.</li> <li>› Designa los puestos de trabajo.</li> <li>› Asigna tareas de familiarización con la herramienta computacional a utilizar (dibujo en 2D).</li> <li>› Por medio de una pauta de cotejo evalúa a sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Registran en su guía de trabajo el procedimiento efectuado.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega una pauta de autoevaluación, la que será completada por sus estudiantes.</li> <li>› Realiza una síntesis de la actividad y responde consultas de sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li> <li>› Responden consultas del o la docente.</li> </ul>

4.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Diseño y dibujo de moldes y matrices
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Diseño de moldes en 3D
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Dibuja planos de fabricación de moldes y matrices con algún <i>software</i> de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas de dibujo técnico.</p>	<p>3.2 Representa en dibujo 3D planos de vistas y cortes de partes de moldes y matrices, utilizando formatos y rótulos normalizados según la norma chilena.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta el programa de dibujo Autocad en 3D.</li> <li>› Motiva la participación de sus estudiantes, resolviendo las dudas.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Reciben la lista de instrucciones a seguir en el computador.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Programa de dibujo Autocad en 3D.</li> <li>› Guía de trabajo.</li> <li>› Pauta de cotejo.</li> </ul>
<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En el taller/laboratorio de Autocad, explica las características técnicas del programa computacional y sus herramientas de trabajo.</li> <li>› Expone y demuestra las aplicaciones del programa en 3D.</li> <li>› Designa los puestos de trabajo.</li> <li>› Asigna tareas de familiarización con la herramienta computacional a utilizar (dibujo en 3D).</li> <li>› Por medio de una pauta de cotejo evalúa a sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Registran en su guía de trabajo el procedimiento efectuado.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega una pauta de autoevaluación, la que será completada por sus estudiantes.</li> <li>› Realiza una síntesis de la actividad y responde consultas de sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se autoevalúan a partir de una pauta.</li> <li>› Responden consultas del o la docente.</li> </ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Diseño y dibujo de moldes y matrices	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>3.</b> Dibuja planos de fabricación de moldes con <i>software</i> de diseño en tres dimensiones, considerando las técnicas y herramientas propias del programa, respetando las normas de dibujo técnico.</p>	<p><b>3.2</b> Representa en dibujo 3D planos de vistas y cortes de partes de moldes, utilizando formatos y rótulos normalizados según la norma chilena.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación:</p> <p>Ejercicio práctico en que los y las estudiantes realizan un dibujo de un molde en 3D, de acuerdo a las instrucciones de la guía.</p> <p>Los y las estudiantes aplican las normas sobre prevención de riesgos y seguridad, también explican el proceso realizado en forma oral y escrita frente a sus pares y docente, y aplican la información técnica de catálogos y de la web.</p>	<p>Indicadores de escala de apreciación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de las normas de seguridad.</li> <li>› Uso correcto de las guías de trabajo y de las hojas de registro.</li> <li>› Uso de carpeta técnica.</li> <li>› Comunicación clara tanto verbal como escrita.</li> <li>› Uso de lenguaje técnico.</li> <li>› Respeto por el trabajo de sus pares.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de las normas de seguridad y de prevención de riesgos.</li> </ul> <p>Prueba de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prueba escrita sobre identificación de las partes de una matriz y definición técnica de cada componente.</li> </ul>

4.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BUENO	BUENO	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos.				
Respeto por la opinión de sus pares y por el trabajo en equipo.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Comunicación clara tanto verbal como escrita formal.				
Aplicación de la información técnica.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Uso de guías de trabajo y/u hojas de registro.				
Uso de carpeta técnica.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Gastrow, H.** (1998). *Moldes de inyección para plásticos: En 100 casos prácticos*. Barcelona: Plastic Comunicación.

**Paquin, R.** (1967). *Diseño de matrices: Una introducción, paso a paso, al diseño de matrices de estampado, incluyendo material, punzones, armazones, topes, placas expulsoras, reglas, pilotos y prensas*. Barcelona: Montaner y Simón.

# Módulo común: Emprendimiento y empleabilidad

## INTRODUCCIÓN

A diferencia de los otros módulos, este responde a Objetivos de Aprendizaje Genéricos y no a los de Especialidad. Al finalizar, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las competencias necesarias para:

- › Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes y personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- › Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
- › Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- › Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para hacerlos viables.
- › Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente, del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

Todas estas capacidades son muy relevantes para asegurar la empleabilidad y para generar condiciones personales para el emprendimiento en estudiantes de las especialidades de Formación Técnico-Profesional.

En este contexto, se considerará la siguiente definición de *empleabilidad*: “La empleabilidad se entiende como el conjunto de aptitudes y de actitudes que brindan a un individuo la oportunidad de ingresar a un puesto de trabajo y además de permanecer y progresar en él” (Campos, 2003, p. 3).

En cuanto al concepto de *emprendimiento*, el Centro Internacional para la Educación y Formación Técnica y Profesional –UNEVO–, perteneciente a la Unesco, señala que es una competencia clave en el proceso educativo, en la medida que permite transformar ideas en acciones, potenciando la creatividad y la seguridad en sí mismos para lograr las metas que se proponen (UNEVO, 2006).

Otras descripciones del concepto *emprendimiento* llevan a concluir que se trata de un proceso dinámico, una actividad intencionada que debe ayudar a las personas al desarrollo e integración de sus capacidades de pensar, establecer relaciones, determinar pautas, inferir conclusiones y descubrir situaciones y consecuencias.

De esta manera, en el módulo de Emprendimiento y empleabilidad se busca que los y las estudiantes desarrollen su capacidad emprendedora, observando la realidad y descubriendo nuevas posibilidades de construirla, a partir de formas innovadoras de trabajo y haciendo uso de sus capacidades creativas. Además, se espera que comprendan los principales códigos formales e informales que regulan el trabajo y cómo la ley chilena participa de esta regulación, y que comprendan las relaciones de empleados y empleadores, de modo que puedan poner en práctica las competencias de emprendimiento dentro de este contexto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO COMÚN · EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD		76 HORAS	CUARTO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	<b>1.1</b> Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>
	<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>H</b>	<b>J</b>
	<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>J</b>	
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>J</b>	<b>L</b>

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>L</b></p>
	<p><b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>E</b>  <b>J</b></p>
<p><b>2.</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.1</b> Sistematiza información desde organismos y empresas especializadas en intermediación laboral que existen en su entorno, analizando las perspectivas laborales, sus propias condiciones laborales y las normativas relacionadas.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p>	<p><b>A</b>      <b>C</b>      <b>F</b>  <b>H</b></p>
	<p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b>      <b>E</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.4</b> Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>3.5</b> Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b>      <b>L</b></p>
<p><b>4.</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</p>	<p><b>4.1</b> Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.2</b> Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.3</b> Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.</p>	<p><b>B</b>      <b>G</b>      <b>H</b></p>

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>3</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>4</sup>

#### Docente:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.
- › Tarjetas del material didáctico.

<sup>3</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Atrévete a Empezar*, específicamente, de la actividad N° 2 denominada “Tugar, tugar, salir a buscar oportunidades”. Se accede a este recurso y a las tarjetas señaladas en el siguiente enlace: [http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion\\_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento\\_AA-2.pdf](http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento_AA-2.pdf).

<sup>4</sup> Como alternativa, las y los estudiantes pueden llevar a cabo una investigación sobre las nuevas tendencias en el sector productivo asociado a su formación.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>EJECUCIÓN</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Señala a sus estudiantes que actualmente es frecuente llevar a cabo ciertas acciones que antes no se hacían, como chatear, comunicarse por medio de redes sociales, salir de vacaciones de invierno, hacer uso de la medicina alternativa, entre otras.</li> <li>› Explica que estos cambios reflejan nuevas tendencias en la manera de vivir de las personas.</li> <li>› Le pide a los y las estudiantes que mencionen todas aquellas nuevas tendencias que puedan identificar y las escribe en la pizarra.</li> <li>› Solicita a sus estudiantes que se dividan en cuatro equipos de trabajo de igual número de participantes.</li> <li>› Entrega una hoja blanca a cada equipo.</li> <li>› Forma un abanico con el set de tarjetas del material didáctico y pide a un o una integrante de cada equipo que elija dos tarjetas al azar, para que junto con su grupo las analicen y escojan una para trabajar.</li> <li>› Explica que trabajarán con la tarjeta seleccionada y que deberán responder la interrogante que aparece en ella sobre una determinada tendencia.</li> <li>› Recuerda a sus estudiantes que el concepto emprender es amplio y que se relaciona con generar acciones que aporten valor para la propia vida o beneficios para otros, como la familia, el barrio, la escuela, etc.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En equipos, registran su respuesta en la hoja blanca recibida.</li> <li>› Exponen el trabajo del equipo al curso. En esta exposición, informan el tema que seleccionaron y el que descartaron, además de la respuesta que dieron a la pregunta de la tarjeta elegida.</li> <li>› Por <i>aplausómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Tarjetas con tendencias.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>5</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.	3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i> , reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.  3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:
  - Guía N° 1: Orientada al desarrollo del *curriculum vitae* (CV).
  - Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).
  - Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).
  - Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.
  - Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.

<sup>5</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a las guías mencionadas en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

- › Se refiere al trabajo sobre el conocimiento de sí mismo o sí misma que se ha intencionado en la actividad de aprendizaje anterior, y cómo este conocimiento facilita identificar las propias habilidades y potencialidades, lo que, a su vez, aporta a la preparación de entrevistas de trabajo o en la postulación a fondos para un proyecto.
- › Explica que el CV (*curriculum vitae*) y un PE (proyecto de emprendimiento) son el material con el que se presentan a la vida laboral.
- › Pide a los y las estudiantes que se dividan en dos grupos, según la opción de trabajar en calidad de dependiente o de independiente. Quienes elijan estar en el grupo de dependientes trabajarán en preparar un CV, y quienes escojan estar en el grupo de independientes deberán preparar un PE.

**Estudiantes dependientes:**

- › Reciben la guía N° 1 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan el CV, reciben la guía N° 3, en la que deben identificar los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la elaboración del CV.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una entrevista laboral. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol de quien entrevista y del entrevistado (guía N° 4).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño en el rol de entrevistado.

**Estudiantes independientes:**

- › Reciben la guía N° 2 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan la guía N° 2, reciben la guía N° 3, en la que deben elegir los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la definición de sus proyectos.
- › Comparten sus trabajo y se retroalimentan.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una presentación de proyecto. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol del presentador y de quien financia (guía N° 5).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño como presentador de proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Puesta en común</b></p> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señala las siguientes ideas fuerza:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuide la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.</li><li>2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.</li><li>3. Vístase apropiadamente y cuide la higiene y la presentación personal.</li><li>4. Pregunte cómo sigue el proceso.</li><li>5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.</li><li>6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.</li></ol></li><li>› Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.</li><li>› Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resma de papel.</li><li>› Guías de trabajo.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.</li><li>› De acuerdo a la experiencia de la puesta en común, enfatiza la idea de que la preparación para incorporarse al mundo laboral requiere de un proceso planificado y sistemático que pasa por la construcción del CV o de un PE.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>A partir de la actividad anterior, las y los estudiantes preparan una guía de síntesis de la actividad (guía N° 6<sup>6</sup>) en la cual realizan un análisis de su desempeño, identificando fortalezas, dificultades durante la entrevista o presentación. En base a este análisis, elaboran una lista de desafíos que identifican para el futuro.</p> <p>Además, el o la docente efectúa una entrevista individual a cada estudiante, de al menos tres minutos, de acuerdo al grupo en el cual se inscribió (dependiente o independiente) y evalúa su desempeño.</p>	<p>Se sugiere emplear los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Pauta de corrección y retroalimentación de la guía N° 6.</li><li>› Pauta de cotejo con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y OAG A, C, E, F y H.</li><li>› Escala tipo Likert con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y el OAG E.</li></ul>

6 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada “Uno más uno”. Se accede a este recurso y a la guía mencionada en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R.** (2011). *El emprendedor de éxito*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bañares, L.** (1994). *Cultura de trabajo en las organizaciones*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Del Solar, S.** (2010). *Emprendedores en Aula*. Santiago de Chile: FUNDAR y BID.
- Emprendejuven.** (2013). *Empréndete: educación financiera*. Santiago de Chile: Autor.
- Fantuzzi, R.** (2008). *Me caí... ¿y qué? Testimonio de un mono porfiado*. Santiago de Chile: Ediciones Copygraph.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P. y Shepherd, D. A.** (2010). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.
- Llano, C.** (1997). *Dilemas éticos de la empresa contemporánea*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Luna, A. R.** (2011). *Despierta el talento*. Madrid: LID.
- Ministerio de Educación.** (2009). *Cuaderno de gestión, IMAGINA: Atrévete a emprender*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Chile.
- Robbins, S. P.** (2004). *Comportamiento organizacional* (10ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Rodríguez, M. D.** (2005). *Diagnóstico organizacional*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Saieh, M. C.** (2010). *Derecho para el emprendimiento y los negocios. Los aspectos legales que un empresario debe conocer para generar ventajas competitivas*. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Sison, A.** (2003). *Liderazgo y capital moral*. Madrid: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* (nº 33). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>.

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales.* Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo.* Edición actualizada de julio de 2013. Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf).

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). *Ley 19.496, Normas sobre protección de los derechos de los consumidores.* Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf).

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century.* Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>.

<http://planeconomico.com/vias-de-financiacion-para-las-pyme/>

<http://www.innovacion.gob.cl/etiqueta/innovacion-social/>

<http://www.aprendoaahorrar.com/cl/te-enseñamos/>

<http://www.emprendedores.cl/comunidad/>

<http://www.sii.cl/mipyme/emprendedor/index.html>

<http://www.viaemprende.cl/?finaciamiento>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).





