

# 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	
1. 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><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> Respeto 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
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<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:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<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:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› 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.</li><li>› 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).</li><li>› Aclara dudas con respecto al procedimiento realizado, las herramientas empleadas durante el proceso u otra inquietud del curso.</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>› 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.</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 armado y desarmado de una matriz de corte o de un molde de inyección, así como las medidas de seguridad aplicadas durante el proceso.</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>› Elaboran un informe sobre la tarea desarrollada.</li></ul>

## 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.