

# 9. Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas

## INTRODUCCIÓN

En el presente módulo, de 152 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes conozcan las diferentes máquinas, herramientas y equipos para trabajar la madera, junto con reconocer las necesidades de mantenimiento básico que se deben realizar en estos. Para lograr lo anterior, se busca que sean capaces de interpretar los defectos en la calidad del corte, relacionándolos con la necesidad de su afilado o mantención; también se espera que puedan aplicar y comprender la importancia de los planes de mantenimiento de las máquinas y equipos que intervienen en los procesos de fabricación, y las disposiciones de seguridad y prevención de riesgos para los procesos de mantenimiento.

El módulo posibilita el desarrollo de competencias genéricas, donde se pretende que cada estudiante trabaje colaborativamente con sus compañeros y docentes para dar cumplimiento a los diferentes desafíos.

Finalmente, dada su fuerte orientación práctica, se deben desarrollar actividades en taller, donde se busca que las y los estudiantes conozcan las herramientas, equipos y máquinas, que observen sus componentes, junto con diagnosticar y ejecutar los procedimientos de limpieza y mantención correctiva.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD**
**0A 9**

Realizar mantenimiento básico de maquinaria y equipos y afilado de herramientas de corte, de acuerdo a indicaciones del fabricante.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>1.</b> Realiza un mantenimiento correctivo de herramientas básicas que se usan en la construcción de muebles y elementos de carpintería, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y en condiciones de seguridad y prevención de riesgos.	<b>1.1</b> Revisa las herramientas básicas, diagnosticando su estado de acuerdo a la información técnica de cada herramienta.	C
	<b>1.2</b> Rectifica herramientas de corte, de acuerdo a especificación técnica de cada herramienta y en condiciones de seguridad y prevención de riesgos.	B      C      K
	<b>1.3</b> Realiza la calibración y puesta a punto de cada herramienta, dejándola lista para su uso, de acuerdo a parámetros de calidad y recomendaciones del fabricante.	B      C
<b>2.</b> Realiza el mantenimiento preventivo de máquinas estacionarias elaboradoras de madera, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, aplicando las medidas de seguridad y prevención de riesgos.	<b>2.1</b> Limpia las máquinas, despejando restos de viruta, aserrín u otro residuo que pueda perjudicar su funcionamiento, haciendo uso obligatorio de elementos de protección personal.	B      K
	<b>2.2</b> Revisa el estado de las partes móviles y componentes principales, registrando la información en la bitácora de la máquina, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.	C
	<b>2.3</b> Lubrica las partes móviles, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y registra la información en la bitácora.	C

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
3.	Realiza la mantención de máquinas portátiles, eléctricas e inalámbricas, de acuerdo a recomendaciones del fabricante, aplicando la normativa de seguridad y prevención de riesgos.	<b>3.1</b> Realiza una revisión de los componentes principales (partes móviles, engranajes, enchufes, dispositivos eléctricos etc.) de acuerdo a manual de instrucciones y aplicando la normativa de prevención de riesgos.	<b>C</b> <b>K</b>
		<b>3.2</b> Realiza la mantención preventiva (limpieza, lubricación, cambio de componentes, correas, carbones, etc.) de máquinas portátiles y equipos, de acuerdo a manuales de instrucciones del fabricante.	<b>C</b>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento de herramientas de corte
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Realiza un mantenimiento correctivo de herramientas básicas que se usan en la construcción de muebles y elementos de carpintería, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y en condiciones de seguridad y prevención de riesgos.</p>	<p>1.1 Revisa las herramientas básicas, diagnosticando su estado de acuerdo a la información técnica de cada herramienta.</p> <p>1.2 Rectifica herramientas de corte, de acuerdo a especificación técnica de cada herramienta y en condiciones de seguridad y prevención de riesgos.</p> <p>1.3 Realiza la calibración y puesta a punto de cada herramienta, dejándola lista para su uso, de acuerdo a parámetros de calidad y recomendaciones 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:

- › Elabora pauta de autoevaluación (lista de cotejo).
- › En el taller de la especialidad prepara un equipo de herramientas básicas (formones, serruchos, gubias, cepillos, raspadores, etc.).
- › Prepara los equipos para realizar rectificación (esmeriles, piedras de asentar, limas, etc.), indicando sus características principales.
- › Prepara los elementos de protección personal necesarios para los trabajos de rectificación de herramientas.

#### Recursos:

- › Herramientas básicas de carpintería.
- › Equipos para rectificación.
- › Elementos de protección personal.

9.

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>› Indica las características de cada herramienta y las especificaciones técnicas de la rectificación.</li><li>› Indica las características de los equipos y herramientas para realizar el rectificado.</li><li>› Rectifica el filo de herramientas de corte, de acuerdo a las especificaciones técnicas.</li><li>› Realiza evaluación formativa durante el ejercicio.</li><li>› Interviene solo en caso que sus estudiantes cometen errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se visten con ropa de trabajo y con elementos de protección personal.</li><li>› Realizan el trabajo de rectificación de herramientas de corte, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la herramienta y a la demostración de su docente.</li><li>› Realizan el asentado del filo, comprobando su eficacia.</li><li>› Calibra las herramientas, ajustando los componentes.</li><li>› Realizan el rectificado y la puesta a punto de cada herramienta en forma autónoma.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comenta aspectos importantes sobre el trabajo de rectificación de herramientas, como son el cuidado y la mantención, el uso correcto y los comportamientos de seguridad que se deben aplicar.</li><li>› Realiza una evaluación de la actividad, mediante el instrumento.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan autoevaluación (pauta de cotejo).</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenición correctiva de máquinas portátiles y estacionarias
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Realiza el mantenimiento preventivo de máquinas estacionarias elaboradoras de madera, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, aplicando las medidas de seguridad y prevención de riesgos.</p>	<p>2.1 Limpia las máquinas despejando restos de viruta, aserrín u otro residuo que pueda perjudicar su funcionamiento, haciendo uso obligatorio de elementos de protección personal.</p> <p>2.2 Revisa el estado de las partes móviles y componentes principales, registrando la información en la bitácora de la máquina, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.</p> <p>2.3 Lubrica las partes móviles, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y registra la información en la bitácora.</p>
<p><b>3.</b> Realiza la mantención de máquinas portátiles, eléctricas e inalámbricas, de acuerdo a recomendaciones del fabricante, aplicando la normativa de seguridad y prevención de riesgos.</p>	<p>3.1 Realiza una revisión de los componentes principales (partes móviles, engranajes, enchufes, dispositivos eléctricos, etc.), de acuerdo al manual de instrucciones y aplicando la normativa de prevención de riesgos.</p> <p>3.2 Realiza la mantención preventiva (limpieza, lubricación, cambio de componentes, correas, carbones, etc.) de máquinas portátiles y equipos, de acuerdo a manuales de instrucciones 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:

- › Elabora pauta de evaluación (escala de apreciación).
- › Prepara un texto guía para la actividad de mantenimiento de máquinas.
- › Prepara un set de máquinas portátiles y estacionarias (lijadora, taladro, rutter, cepillo, sierra caladora, sierra circular, cepilladora, canteadora, taladro sobremesa, espigadora, sierra huincha, entre otras).
- › Prepara los manuales e instructivos de cada máquina.
- › Prepara las herramientas para realizar la demostración.
- › Prepara los elementos de protección personal.
- › Prepara repuestos básicos (correas, carbones, lijas de recambio, contenedores de residuos, enchufes etc.).

##### Recursos:

- › Texto guía.
- › Máquinas portátiles y estacionarias.
- › Manuales de cada máquina.
- › Herramientas para demostración.
- › Elementos de protección personal.
- › Repuestos para máquinas.

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 grupos de trabajo para el desarrollo de la actividad.</li><li>› Muestra a sus estudiantes las técnicas para limpiar cada máquina.</li><li>› Muestra la forma de desarmar componentes para realizar la mantención.</li><li>› Muestra a sus estudiantes la forma de realizar un cambio de componentes y lubricación.</li><li>› Corrige el trabajo de sus estudiantes, y felicita sus avances en el trabajo de mantención de máquinas.</li><li>› Interviene en el caso que sus estudiantes cometan errores.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Vestidos con la ropa adecuada y usando elementos de protección personal, realizan los trabajos de mantención, de acuerdo a la demostración efectuada por su docente y a recomendaciones contenidas en los manuales de cada máquina.</li><li>› Ejercitan el trabajo de mantención de cada máquina, en forma autónoma, coordinando actividades en grupo, en condiciones de seguridad y prevención de riesgos.</li><li>› Cada grupo de estudiantes elabora un informe del trabajo de mantención, de acuerdo al texto guía entregado por su docente y lo exponen a sus compañeros.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resume la actividad, poniendo énfasis en los aspectos más importantes.</li><li>› Responde las consultas de sus estudiantes.</li><li>› Formula preguntas a sus estudiantes para corroborar el aprendizaje de todos.</li><li>› Realiza una evaluación, de acuerdo al instrumento.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas</b>	
APRENDIZAJE ESPERADO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Realiza el mantenimiento preventivo de máquinas estacionarias elaboradoras de madera, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, aplicando las medidas de seguridad y prevención de riesgos.</p>	<p><b>1.1</b> Limpia las máquinas, despejando restos de viruta, aserrín u otro residuo que pueda perjudicar su funcionamiento, haciendo uso obligatorio de elementos de protección personal.</p> <p><b>1.2</b> Revisa el estado de las partes móviles y componentes principales, registrando la información en la bitácora de la máquina.</p> <p><b>1.3</b> Lubrica las partes móviles, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y registra la información en la bitácora.</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>
<p><b>2.</b> Realiza la mantención de máquinas portátiles, eléctricas e inalámbricas, de acuerdo a recomendaciones del fabricante, aplicando la normativa de seguridad y prevención de riesgos.</p>	<p><b>2.1</b> Realiza una revisión de los componentes principales (partes móviles, engranajes, enchufes, dispositivos eléctricos, etc.), de acuerdo al manual de instrucciones y aplicando la normativa de prevención de riesgos.</p> <p><b>2.2</b> Realiza la mantención preventiva (limpieza, lubricación, cambio de componentes, correas, carbones, etc.) de máquinas portátiles y equipos, de acuerdo a manuales de instrucciones 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>



## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Se evaluará el trabajo de los y las estudiantes para realizar el mantenimiento de máquinas, equipos, portátiles y estacionarios, con una escala de apreciación, basada en los criterios de evaluación.	Escala de apreciación.

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Limpia las máquinas, despejando restos de viruta, aserrín u otro residuo que pueda perjudicar su funcionamiento, haciendo uso obligatorio de elementos de protección personal.				
Revisa el estado de las partes móviles y componentes principales, registrando la información en la bitácora de la máquina.				
Lubrica las partes móviles, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y registra la información en la bitácora.				
Realiza una revisión de los componentes principales (partes móviles, engranajes, enchufes, dispositivos eléctricos, etc.), de acuerdo a manual de instrucciones y aplicando la normativa de prevención de riesgos.				
Realiza la mantención preventiva (limpieza, lubricación, cambio de componentes, correas, carbones, etc.) de máquinas portátiles y equipos, de acuerdo a manuales de instrucciones del fabricante.				
Lee e interpreta correctamente las especificaciones del proyecto.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Burrows, D.** (2001). *Técnicas básicas de carpintería: 18 proyectos para desarrollar sus habilidades con herramientas de mano y eléctricas*. Buenos Aires: Albatros.

**Álvarez, J.** (2002). *Carpintería: Herramientas, anaqueles, paredes, puertas*. Minnesota: Creative.

**Vega, J. A.** (2009). *Test de herramientas para funciones básicas de diversos oficios*. Sevilla: MAD.

**Lesur, L.** (1998). *Manual de carpintería I: Las herramientas de mano*. Ciudad de México: Trillas.

## Sitios web recomendados

[http://www.ingemad.cl/new\\_site/pdf/leuco/discosdesierra.pdf](http://www.ingemad.cl/new_site/pdf/leuco/discosdesierra.pdf)

<http://www.pilana.com/es/informaciones-tecnicas-para-sierras-circulares-de-acero-para-herramientas>

<http://www.pilana.com/es/para-descargar-sierras-circulares-sierras-de-cinta-y-hojas-de-sierra-para-cortar-madera>

<http://www.lenoxtools.es/pages/AllProducts.aspx?category=band+saw+blades>

<http://www.zeim.net/produkte/hm-fraeswerkzeuge/saegeblaetter-z1500.html>

### Teoría de corte:

<http://www.redmadera.cl/simuladores/teoriaCorte/teoriaCorte2.html>

### Herramientas para el afilado:

[http://www.premierdiamond.cl/muela\\_indx.html](http://www.premierdiamond.cl/muela_indx.html)

### Hojas de sierra huincha:

<http://ivanrodriguez-madera.blogspot.com/2008/12/mquinas-regruesadora-lijadoras.html>

[http://webdelprofesor.ula.ve/forestal/are/materias/Industrias\\_Forestales/Gu%EDas-de-estudio\\_IND/Aserrado/LA%20SIERRA%20CINTA.pdf](http://webdelprofesor.ula.ve/forestal/are/materias/Industrias_Forestales/Gu%EDas-de-estudio_IND/Aserrado/LA%20SIERRA%20CINTA.pdf)

[http://issuu.com/casilisto/docs/curso\\_sobre\\_afilado\\_-\\_manual](http://issuu.com/casilisto/docs/curso_sobre_afilado_-_manual)

<http://issuu.com/chrono18/docs/sierra-cinta-madera-litografia-?e=1214478/2721436>

<http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/estudios/Afilado/MANUAL1.pdf>

Hojas de sierra circular (capítulo 5):

<http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/estudios/Afilado/MANUAL1.pdf>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en septiembre de 2014).