

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>OA 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.</p> <p>OA 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.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. 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>	B	C
	<p>1.2 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	C K
	<p>1.3 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	C K

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.	2.1 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
		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.	B	C	D
		2.3 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.	3.1 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
		3.2 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
		3.3 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

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de herramientas
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>1. 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:	
<p>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sitúa al curso frente a una herramienta mecánica apagada, explicando que esta presenta ruido, vibraciones y un olor no común. › 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. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Escuchan las instrucciones del o la docente y formulan preguntas para aclarar dudas. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Máquina. › Manuales. › Planos. › Catálogos y especificaciones técnicas.

2.

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

EJECUCIÓN	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› 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.› Registran la en una guía de trabajo entregada por su docente. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› 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.› Enciende la máquina para que sus estudiantes observen los problemas presentados anteriormente, como el ruido, la vibración y el olor no común.› 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.› Solicita a sus estudiantes definir las tareas, secuencia y duración del plan de mantenimiento necesario para la máquina, dados los problemas detectados.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› 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. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de herramientas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento a un taladro de pedestal
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>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.</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>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › 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. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Escuchan las instrucciones del o la docente y formulan preguntas para aclarar dudas. › Leen las pautas de mantenimiento de la máquina y el manual del fabricante. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Multimedia. › Equipo de oxiacetilénico. › Planos. › Catálogos y especificaciones técnicas.

2.

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

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› 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.› Revisa las solicitudes, entrega las piezas y, en caso de errores, retroalimenta a sus estudiantes para que encuentren las soluciones correctas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› En parejas, desmontan la carcasa y llevan a cabo la inspección para definir qué es lo que produce los problemas en el taladro.› Solicitan las piezas (rodamientos) que presentan problemas, de acuerdo a las especificaciones técnicas y manuales de la máquina.› Limpian las piezas interiores, desmontan, sustituyen rodamientos y, posteriormente, engrasan todos los elementos rotativos de la máquina.› Arman la carcasa y realizan marcha blanca de la máquina.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› 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.› Se realiza un plenario con los principales aportes.› Corrige errores y retroalimenta con respecto a la actividad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan del plenario organizado por el o la docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Mantenimiento de herramientas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>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.</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>	<p>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>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.</p> <p>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.</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.