

1. Manejo y almacenamiento seguro de materiales

INTRODUCCIÓN

Por medio de este módulo de 152 horas pedagógicas, se pretende que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para desempeñarse de manera segura en el trabajo de laboratorio y de planta química.

Este módulo es requisito fundamental para su futuro ejercicio profesional, debido a que podrán conocer e identificar las normas y los reglamentos de seguridad personal e industrial nacionales e internacionales, y las aplicarán en las diversas actividades en que participarán.

Además, se espera que aprendan a almacenar los insumos en lugares apropiados, observando las medidas de seguridad correspondientes; transportar y envasar productos químicos, aplicando las técnicas adecuadas y cumpliendo con las normas establecidas; y manejar y aplicar las normas de prevención de riesgos.

En general, el módulo permite desarrollar aquellas conductas que son apropiadas para llevar a cabo los trabajos, evitando riesgos personales, de otros y de la empresa misma.

Para que los y las estudiantes sean capaces de visualizar íntegramente los posibles riesgos existentes en el lugar de trabajo y aplicar la normativa vigente, se propone trabajar el módulo de manera teórico-práctica, por medio de metodologías demostrativas y por descubrimiento mediante investigaciones, observaciones en terreno, análisis de caso de diversas situaciones, elaboración de afiches, visitas a empresas, etc.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · MANEJO Y ALMACENAMIENTO SEGURO DE MATERIALES		152 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD				
<p>OA 1 Ordenar y disponer materias primas, insumos, productos químicos, para ser utilizados en programas de producción de una planta química o para su almacenamiento, aplicando técnicas y protocolos de traslado, rotulación, <i>layout</i> (disposición) y preservación de productos químicos.</p> <p>OA 4 Vigilar constantemente el cumplimiento de estándares de seguridad de las condiciones físicas y de funcionamiento de instalaciones y equipos, de manejo de sustancias y productos químicos, así como de los procedimientos de trabajo que realiza, de acuerdo a normativas nacionales e internacionales.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p>1. Maneja sistemas de almacenamiento de materiales y productos químicos en bodega, incorporando sistemas de control de existencias, coordinando las operaciones con otros departamentos de la empresa.</p>	<p>1.1 Ingresa productos e insumos en sistemas de control de inventarios, usando guía, programas informáticos o manuales de procedimientos.</p>	D	H	K
	<p>1.2 Controla la existencia de materiales y productos de acuerdo a sistemas establecidos, en bodegas o depósitos, cumpliendo las normas de seguridad necesarias.</p>	D	H	K
	<p>1.3 Efectúa los inventarios de manera continua, descontando los productos o insumos utilizados, y los analiza según requerimientos preestablecidos de <i>stock</i>.</p>	D	H	K
	<p>1.4 Informa los resultados del control de depósitos, registrando en planillas de cálculo o similares, de acuerdo a protocolos de bodega.</p>	D	H	K

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Maneja físicamente materiales en bodega o depósitos, operando la maquinaria adecuada para su traslado, considerando el correcto etiquetado de los productos.	2.1 Manipula y rotula los materiales de acuerdo a la naturaleza y características del producto para su traslado y/o almacenamiento, considerando la normativa vigente.	D	K	
		2.2 Transporta los materiales para su orden y apilamiento, utilizando los implementos y equipos adecuados, conforme a sus características e indicaciones, siguiendo la normativa vigente de compatibilidad y almacenamiento.	B	D	K
		2.3 Fracciona productos, materias primas e insumos, cuidando la integridad de estos, con los equipos y materiales apropiados, trabajando en equipo y coordinando acciones con otros departamentos del sector productivo.	D	K	
3.	Ejecuta medidas de seguridad e higiene industrial, relacionadas con la prevención de riesgos en los procesos involucrados en la industria química, siguiendo las políticas establecidas en la normativa vigente.	3.1 Relaciona las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos existentes en el lugar de trabajo, evaluando constantemente las condiciones del entorno.	K		
		3.2 Elabora esquemas de las principales señalizaciones de seguridad de la industria, relacionando los datos obtenidos con los factores de riesgo.	K		
		3.3 Informa las medidas de seguridad adoptadas, ante situaciones anómalas o de riesgos que comprometen la seguridad e higiene industrial en las instalaciones del lugar de trabajo.	A	K	
		3.4 Realiza un trabajo seguro utilizando las normas y medidas de seguridad necesarias, como la Ley 16.744 y el Decreto Supremo 313, asociada a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.	F	K	
		3.5 Detecta áreas críticas del sector de trabajo y del entorno relacionado con el manejo de sustancias peligrosas, proponiendo soluciones adecuadas, de acuerdo a la normativa de seguridad vigente.	A	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Utiliza equipos y dispositivos de seguridad, considerando los riesgos de los procesos y sustancias químicas existentes en el lugar de trabajo, procurando el cuidado personal y de su entorno.	4.1 Utiliza los elementos de protección personal, según los riesgos asociados a las actividades realizadas, promoviendo el autocuidado.	D K
		4.2 Maneja extintores y dispositivos usados en el control de incendios, de acuerdo a la naturaleza del peligro y siguiendo las instrucciones de los protocolos de seguridad.	K
		4.3 Relaciona los equipos, dispositivos y señalizaciones de seguridad, con los factores de riesgos derivados del proceso químico, informando las medidas de prevención adoptadas.	K
		4.4 Revisa y mantiene en condiciones óptimas de uso, los equipos y dispositivos de seguridad (lavajos, ducha de seguridad, extintores, botiquines, etc.), informando en la planilla de registro.	K
5.	Emplea las medidas de seguridad necesarias en el manejo de sustancias químicas, siguiendo las normas nacionales e internacionales en el transporte y almacenamiento de materiales.	5.1 Clasifica las sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad, empleando la simbología de seguridad asociada, según la Norma Chilena 1411 y/o la Norma NFPA 704.	B D K
		5.2 Almacena sustancias químicas, siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes y según su peligrosidad (norma NCh1411, NU, N° CAS, NCh382, etc.).	B D K
		5.3 Manipula sustancias químicas de distinta peligrosidad, utilizando la hoja de seguridad (HDS, MSDS).	B K
		5.4 Detecta, informa y controla oportunamente emergencias producidas por sustancias químicas, procurando el autocontrol y trabajando en equipo en las tareas a ejecutar, de acuerdo a la normativa vigente.	A K

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Manejo y almacenamiento seguro de materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Proyecto control de materiales en una bodega
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 a 16 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Maneja sistemas de almacenamiento de materiales y productos químicos en bodega, incorporando sistemas de control de existencias, coordinando las operaciones con otros departamentos de la empresa.</p>	<p>1.1 Ingresa productos e insumos en sistemas de control de inventarios, usando guía, programas informáticos o manuales de procedimientos.</p> <p>1.2 Controla la existencia de materiales y productos de acuerdo a sistemas establecidos, en bodegas o depósitos, cumpliendo las normas de seguridad necesarias.</p> <p>1.3 Efectúa los inventarios de manera continua, descontando los productos o insumos utilizados, y los analiza según requerimientos preestablecidos de <i>stock</i>.</p> <p>1.4 Informa los resultados del control de depósitos, registrando en planillas de cálculo o similares, de acuerdo a protocolos de bodega.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método 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

Docente:

- › Construye guías de estudio, relacionadas con la elaboración de proyectos.
- › Posteriormente, prepara video o una presentación digital sobre los tipos de inventarios, planillas de cálculo, fichas de control, existencia de materiales, conceptos generales de bodega, etc.
- › Por medio de una clase expositiva, entrega ejemplos representativos de los temas abordados.
- › Finalmente, instruye a los estudiantes sobre la elaboración del proyecto de control de materiales en una bodega, según la pauta de trabajo.

Estudiantes:

- › Se dividen en grupos de máximo tres miembros.

Recursos:

- › Acceso a computador e internet.
- › Equipo de proyección multimedia.
- › Impresora.
- › Material de escritorio.
- › Manuales técnicos.



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"> › Entrega la información y las guías de estudio sobre las normas a considerar en el desarrollo de la actividad. › Organiza a sus estudiantes en grupos. › Orienta a los y las estudiantes a definir el tema que será abordado en relación al control de inventarios. › Durante el desarrollo del proyecto, asesora los pasos que ejecutan los grupos para dar respuesta a su problemática. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Una vez generado los grupos de trabajo, los y las estudiantes deben proponer un proyecto orientado al control de los materiales y reactivos que se manejan en las bodegas de almacenamiento (de los laboratorios u otras dependencias). Definida la temática del trabajo, deben informarse sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación de materiales de laboratorio. - Ubicación de sustancias químicas. - <i>Stock</i> inicial. - Ficha de control para retirar e ingresar productos desde la bodega. - Planilla o programa que permita controlar de manera permanente el <i>stock</i> de materiales. - Indicaciones para el trasvasije y manipulación de materiales y reactivos. › Los grupos de trabajo elaboran un cronograma de actividades para la ejecución del proyecto. › Posteriormente, ejecutan el proyecto de control de materiales en una bodega, a través del inventario y control de <i>stock</i> en planillas de cálculo. › Cada grupo de trabajo expone su proyecto ante el curso por medio de una presentación en formato digital. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › <i>Software</i> para hacer presentaciones en formato digital. › Acceso a computador e internet. › Equipo de proyección multimedia. › Impresora. › Material de escritorio. › Materiales de laboratorio. › Reactivos.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Realiza una retroalimentación con sus estudiantes sobre los proyectos presentados, concluyendo sobre la importancia del manejo de materiales en la empresa.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Manejo y almacenamiento seguro de materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 a 15 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>5. Emplea las medidas de seguridad necesarias en el manejo de sustancias químicas, siguiendo las normas nacionales e internacionales en el transporte y almacenamiento de materiales.</p>	<p>5.1 Clasifica las sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad, empleando la simbología de seguridad asociada, según la Norma Chilena 1411 y/o la Norma NFPA 704.</p> <p>5.2 Almacena sustancias químicas, siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes y según su peligrosidad (Norma NCh1411, NU, N° CAS, NCh382, etc.).</p> <p>5.3 Manipula sustancias químicas de distinta peligrosidad, utilizando la hoja de seguridad (HDS, MSDS).</p> <p>5.4 Detecta, informa y controla oportunamente emergencias producidas por sustancias químicas, procurando el autocontrol y trabajando en equipo en las tareas a ejecutar, de acuerdo a la normativa vigente.</p>
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:

- › A través de una introducción se sugiere dar comienzo al tema y relacionar las sustancias peligrosas con noticias de actualidad del sector químico. Para optimizar el tiempo de trabajo, el o la docente sugiere algunas páginas de internet, como las siguientes:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=vYQRuflSVHg>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=fC8TbNEUt4>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=IU4g62o5-Fw>
 - http://www.asiquim.cl/web/documentos/02_ACHS.pdf
- › Posteriormente, prepara una guía de apoyo que incorpore la normativa vigente para el manejo de sustancias peligrosas, basándose en los siguientes antecedentes:
 - Norma chilena 1411 y/o NFPA 704.
 - Norma chilena 382 Sustancias Peligrosas – clasificación.
 - Norma chilena 2190 Transporte de Sustancias Peligrosas.
 - ¿Qué hacer en caso de derrame?

Recursos:

- › Computadores con conexión a internet.
- › Equipo de proyección multimedia.
- › Normas chilenas e internacionales relacionadas con manejo de sustancias peligrosas.
- › Guías teóricas de apoyo.



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>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › A través de una clase expositiva y con ayuda de medios audiovisuales, entrega las instrucciones del trabajo a realizar. › Supervisa la correcta aplicación de las normas tratadas, la elaboración de las fichas técnicas de las sustancias asignadas y el protocolo a seguir en caso de derrame. › Corrige a sus estudiantes sobre la clasificación que efectúan de los reactivos, según su peligrosidad. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Clasifica sustancias de uso común en el laboratorio (por ejemplo: HCl, H₂SO₄, NaOH, AgNO₃, NH₄OH, etc.) según su peligrosidad, confeccionando fichas de dichas sustancias. El documento debe incorporar su peligrosidad, principales características o propiedades, elementos de protección personal a emplear, tipo de almacenamiento, como actuar en caso de derrame, etc. › Elabora un protocolo con los pasos a seguir en caso de derrame de sustancias químicas, de acuerdo a su naturaleza. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Material de escritorio. › Acceso a computador con internet. › Normas chilenas e internacionales. › Etiquetas. › Reactivos de distintas peligrosidad.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Dirige la exposición de reactivos analizados por sus estudiantes. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Individualmente, menciona un reactivo analizado y comparte sus respuestas con el grupo curso.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Manejo y almacenamiento seguro de materiales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>5. Emplea las medidas de seguridad necesarias en el manejo de sustancias químicas, siguiendo las normas nacionales e internacionales en el transporte y almacenamiento de materiales.</p>	<p>5.1 Clasifica las sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad, empleando la simbología de seguridad asociada, según la Norma Chilena 1411 y/o la Norma NFPA 704.</p> <p>5.2 Almacena sustancias químicas, siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes y según su peligrosidad (Norma NCh1411, NU, N° CAS, NCh382, etc.).</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>D Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros, <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</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>Los y las estudiantes confeccionarán una ficha técnica de varios productos y reactivos químicos, las cuales serán evaluadas con una pauta de cotejo y/o pauta de apreciación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Escala de apreciación sobre: Comunicación, trabajo en equipo, responsabilidad, seguridad, organización y desarrollo del trabajo. › Lista de cotejo sobre: Presencia de normas de seguridad, riesgos principales y secundarios, propiedades de los productos químicos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Mancera, M. y otros. (2012). *Seguridad e higiene industrial. Gestión de riesgos*. Santiago de Chile: Alfaomega.

Mateo, F. P. & González, M. D. (2010). *Casos prácticos de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Fundación Confemetal.

Azcúenaga, L. L. M. (2007). *Manejo de cargas: riesgos y medidas preventivas*. Madrid: Fundación Confemetal.

Instituto Nacional de Normalización. (2001). *Nch1411/4 Of. 2001. Prevención de riesgos: parte 4: señales de seguridad para la identificación de riesgos de materiales*. Santiago de Chile: INN.

Instituto Nacional de Normalización. (2004). *NCh 382 Of. 2004. Sustancias peligrosas: clasificación general*. Santiago de Chile: INN.

Instituto Nacional de Normalización. (2003). *Nch 2245 Of. 2003. Sustancias químicas: hoja de datos de seguridad: requisitos*. Santiago de Chile: INN.

Instituto Nacional de Normalización. (2003). *NCh 2190 Of. 2003. Transporte de Sustancias Peligrosas-Distintivos para la identificación de riesgos*. Santiago de Chile: INN.

Sitios web recomendados

Prevención de riesgos

<http://www.achs.cl/portal/Paginas/Inicio-Home.aspx>

Manual de equipos de protección personal

<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/Centro%20de%20Fichas/Paginas/Equipos-de-proteccion-personal.aspx>

Manual sobre Ley 16.744: prevención de accidentes y enfermedades profesionales

<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Documents/ley-16744.pdf>

Prevención de accidentes en el trabajo

<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/Centro%20de%20Fichas/Documents/prevencion-de-accidentes-en-el-trabajo.pdf>

Prevención y control de incendios

<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/Centro%20de%20Fichas/Documents/prevenci%C3%B3n-y-control-de-incendios.pdf>

Taller de higiene industrial

<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/Centro%20de%20Fichas/Documents/taller-de-higiene-industrial.pdf>

Comité Paritario de Higiene y Seguridad

http://www.paritarios.cl/pagina_inicial.php

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