

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA




**SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA**

Edición: 1

Nº Páginas: 89


Fecha: 2012

 <p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 2 de 89</p>
---	---	--

CONTENIDO


1. OBJETIVO	4
2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES	6
3. LEGISLACIÓN COSTARRICENSE	12
4. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	16
5. DISTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO.....	19
6. RIESGOS PRESENTES EN EL LABORATORIO.....	26
7. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	34
8. MANEJO DE RESIDUOS	46
9. ETIQUETA Y REGISTRO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	52
10. HOJAS DE SEGURIDAD	56
11. ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA.....	60
12. INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	62
13. MEDIDAS EN CASO DE ACCIDENTES	63
14. TIPOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	67
15. REGISTRO DE PROCEDIMIENTOS INTERNOS DEL LABORATORIO	70
REFERENCIAS	72
ANEXOS	74
FORMULARIO PARA PRÉSTAMO DE ACTIVOS FIJOS	75
CONTROL DE EQUIPO PARA CADA PRÁCTICA	76
HOJA DE CONTROL DE CRISTALERÍA A REPORTAR	77
PRÉSTAMO DE: LIBROS, TESIS, MANUALES	78
FORMULARIO PARA ACTIVOS A REPARAR	79
CONTROL PRÉSTAMO DE EQUIPOS DE LABORATORIO EN PRÁCTICAS ..	80

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 3 de 89</p>
--	---	--

CONTROL PRÉSTAMO DE REACTIVOS.....	82
FRASES R	84
FRASES S	86
LINEAMIENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	89

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 4 de 89</p>
---	---	--

1. OBJETIVO

Toda actividad llevada a cabo en presencia de productos químicos de peligrosidad y toxicidad variables sumado al uso de equipos mecánicos y manuales conlleva un riesgo.

El objetivo de un sistema de gestión de seguridad y salud es identificar, evaluar y corregir las deficiencias relacionadas con el manejo y uso éstos (sustancias químicas y equipos); de modo que los riesgos asociados a las actividades desarrolladas se disminuyan, salvaguardando así la integridad de los estudiantes, profesores, encargados del laboratorio y cualquier otra persona que pudiera hacer uso de nuestro laboratorio.


Este sistema se basa en las políticas de la Universidad de Costa Rica en materia de seguridad ocupacional, disposiciones del Instituto Nacional de Seguros, Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, leyes, reglamentos y decretos de la República de Costa Rica.

La política de la Universidad de Costa Rica en materia de seguridad y salud ocupacional, es la siguiente:

“Nosotros, en la Universidad de Costa Rica, nos comprometemos a:

- 1. Desarrollar nuestras actividades y acciones formativas en óptimas condiciones de Salud Ocupacional, considerando los riesgos asociados a los tipos de funciones asignadas, para garantizar y promover la salud de trabajadores y estudiantes, proteger las instalaciones, evitar riesgos a la propiedad de terceros y proteger el ambiente.*
- 2. Apoyar, dar soporte, facilitar, planificar y controlar todo lo relacionado con los programas de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental, así como la Administración y Control de Riesgos.*

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 5 de 89</p>
---	---	--

3. Aseguramos en nuestro espacio de trabajo cotidiano, el cumplimiento de las Leyes, Normas, Reglamentos y Procedimientos relacionados con la Salud Ocupacional, la prevención, el control de riesgos y la protección del ambiente.

(INTE-31-09-09-2000)

Para que este Sistema de Seguridad y Salud sea aplicable al LIQ debe cumplir con la Misión y Visión de la Escuela de Ingeniería química:

La misión

“Ser una unidad académica orientada a la excelencia, comprometida con la formación de profesionales altamente capacitados en el área de la Ingeniería Química que mediante la utilización ética y humanística de los conocimientos adquiridos contribuyan en su ejercicio profesional al desarrollo de la sociedad costarricense”

La visión


“Ser reconocida internacionalmente como una unidad académica líder en la enseñanza de la Ingeniería Química, distinguida por la incorporación de las nuevas tendencias y tecnologías en el proceso de transmisión del conocimiento”

Valores

Ética: Será entendida como la pulcritud con la que se resuelven las diversas situaciones que enfrenta un miembro de la organización.

Respeto: Será entendido como el trato digno de todas las personas que interactúen, directa o indirectamente, con la organización.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 6 de 89</p>
---	---	--

Equidad: Principio de justicia que, para los efectos del presente documento, reside en la capacidad de tener en cuenta las diferencias existentes entre las personas para otorgar a cada uno lo que le corresponde, garantizando la valoración y accesibilidad de todas las personas sin importar las diferencias físicas, raciales, culturales, políticas, religiosas o sociales.

Compromiso: Será comprendido como la responsabilidad asumida por los miembros de la organización para efectuar las tareas conferidas de la mejor manera posible.


Perseverancia: Entendida como la fuerza interior o el aliento que nos permite llevar a buen término las cosas que emprendemos.

(Plan estratégico de la Escuela de Ingeniería Química 2012-2017)

De esta manera, los objetivos del Sistema de Seguridad y Salud en el Laboratorio de Ingeniería Química son:

- Asegurar que los estudiantes, profesores y técnicos encuentren en el Laboratorio de Ingeniería Química un lugar seguro y confortable donde puedan realicen sus labores de la manera más eficiente.
- Inculcar en los estudiantes, profesores y técnicos las medidas básicas de seguridad y salud correspondientes a su medio de trabajo, de modo que se conviertan en una cultura de trabajo.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 7 de 89</p>
---	---	--


2. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES

Por orden jerárquico, las responsabilidades y obligaciones de los encargados del laboratorio son:

-Director de Ingeniería Química

- Ejecutar los acuerdos del Consejo Universitario y los de la Facultad y de la Escuela respectivas.
- Servir de medio obligado de comunicación entre las Escuelas y el respectivo Decano.
- Atender sus obligaciones como Director durante el tiempo de labores de la Escuela.
- Ejercer en la Escuela las potestades de superior jerárquico inmediato de los funcionarios y su autoridad sobre los estudiantes.
- Ejercer jurisdicción disciplinaria sobre los funcionarios y los estudiantes de la Escuela, de conformidad con lo que establecen este Estatuto y los reglamentos correspondientes.
- Formar parte del Consejo Asesor de Facultad.
- Convocar a la Asamblea de Escuela y presidirla, en su ausencia, presidirá el subdirector y en ausencia de ambos, el miembro que en el acto se designe.
- Aprobar el programa anual de trabajo de cada profesor y la distribución de sus tareas académicas y comunicarlo al Decano respectivo.
- Proponer al Vicerrector de Docencia, por medio del Decano, el cupo máximo de estudiantes para cada curso.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 8 de 89</p>
---	---	--

- Proponer al Vicerrector de Docencia, por medio del Decano, el nombramiento de personal académico interino según las normas que el Reglamento de Régimen Académico establece.
- Dar cuenta al Decano de las irregularidades de los funcionarios de la Escuela para lo
- que corresponda.
- Nombrar las Comisiones para el estudio de asuntos determinados.
- Proponer al Decano:
 - La integración de tribunales de exámenes cuando corresponda.
 - El nombramiento de los empleados administrativos que su unidad requiera.
 - Las licencias con o sin goce de sueldo que no excedan de diez días hábiles, para los funcionarios de la Escuela, conforme al reglamento correspondiente.
- Suspender lecciones y otras actividades cuando alguna circunstancia particular indique la conveniencia de la medida, dando cuenta al Decano.
- Preparar el anteproyecto de presupuesto de la Escuela y presentarlo al Rector por medio del Decano.
- Presentar un informe anual de labores al Decano respectivo, así como los que le soliciten el Rector, los Vicerrectores y el Decano.
- Realizar cualquier otra actividad no mencionada en este Estatuto que sea inherente al ejercicio de sus funciones.

- Profesor encargado:

- Encargado de la gestión técnica de las adquisiciones: planificación, compra de equipos y reactivos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 9 de 89</p>
---	---	--

- Gestión de permisos adquisición y uso de sustancias precursoras, armas químicas y biológicas.
- Tratamientos de desechos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Gestión de permisos de uso del laboratorio para: tesarios, prácticas especiales.
- Organización y distribución de las prácticas y cursos de laboratorio.
- Gestión de reparación de equipos.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad dentro del Laboratorio.
- Velar por el cumplimiento de los Reglamentos y Políticas dentro del Laboratorio.

- Técnico especializado B:

- Usuarios atendidos:
 - Evaluar consultas tanto de estudiantes como de los docentes de la Escuela y otras unidades académicas.
 - Asesorara y explicar tanto a los estudiantes de nuestra Unidad Académica como a otras unidades que soliciten colaboración, del manejo de los diferentes equipos del Laboratorio.
 - Suministrar todos los equipos y utensilios, en buen estado, a los estudiantes y profesores, necesarios para las diferentes prácticas.
 - Atender consultas telefónicas tanto internas como externas.
- Laboratorio instalado:
 - Preparar, de acuerdo con los horarios de las prácticas de laboratorio, los equipos y cristalería necesaria para satisfacer las necesidades de los estudiantes y profesores. Instalar el equipo para cada prácticas, revisar


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 10 de 89</p>
---	---	---

su buen funcionamiento y colocar en su lugar seguro para llevar a cabo su respectivo uso.

- Realizar ocasionalmente inducciones a los profesores y estudiantes sobre el uso de algunos equipos.
 - Verificar que el estudiante le dé un buen manejo, y al terminar guardarlo en el lugar correspondiente.
- Prácticas de laboratorio realizadas:
 - Dar una inducción al estudiante antes de iniciar la práctica, dar seguimiento al estudiante durante el proceso, asistir al estudiante en el momento que lo necesite.
 - Listas de activos fijos levantadas:
 - Determinación de la ubicación y conteo de los activos fijos de laboratorio.
 - Mantenimiento de equipo de laboratorio:
 - Revisión y mantenimiento del equipo, reparar el que se encuentre en mal estado, de acuerdo a sus capacidades, en caso contrario realizar los contactos adecuados y hacer la orden de servicio para que sea reparado en otra dependencia de la UCR o fuera de ésta.
 - Adquisición de bienes y servicios:
 - Revisión periódica de los productos necesarios para el buen funcionamiento del laboratorio, cuando sea necesario cotizar en diferentes dependencias los productos requeridos, solicitar a la jefa administrativa que se haga la solicitud ante la Oficina de Suministros, de

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 11 de 89</p>
---	---	---


no estar disponible dicho producto en esta oficina hacer la compra externa.

- Actividades que realiza el auxiliar de laboratorio organizadas y coordinadas.
 - Organizar y coordinar en forma general el trabajo de asistencia a los cursos, proyectos nuevos de graduación e investigación.

- Trabajador operativo C:


- Usuarios atendidos:
 - Atención personalizada a docentes, estudiantes y público en general sobre los servicios y productos que ofrece el Laboratorio de Ingeniería Química sobre el uso correcto, atendiendo aspectos de seguridad.
- Equipos y materiales en préstamo atendidos:
 - Controlar y registrar la entrega de equipo y materiales a los usuarios del laboratorio mediante bitácoras de uso.
- Equipo en préstamo revisado:
 - Verificación del estado en que fue devuelto el equipo que fue suministrado a los usuarios del laboratorio.
- Instalaciones de laboratorios limpias:
 - Limpieza de estantes, mesas de trabajo, fregaderos, pisos, vidrios y mobiliario en general.
- Prácticas de laboratorio aprendidas:

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 12 de 89</p>
---	---	---

- Mediante la planificación con los docentes sobre las prácticas a realizar en los laboratorios, preparar los suministros o útiles de laboratorio que requieren los usuarios.
- Repuestos de parte de equipos de laboratorio comprados:
 - Realizar compras en los establecimientos necesarios de diferentes repuestos y/o partes de equipo.
- Reactivos y útiles de laboratorio en inventario permanente:
 - Mantener el inventario de reactivos y útiles de laboratorio para que los servicios y los productos del laboratorio se realicen en forma adecuada.
- Repuestos comprados:
 - Compra ocasional de algunos materiales y/o repuestos que se requiere para dar mantenimiento preventivo o correctivo al equipo del Laboratorio.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 13 de 89</p>
---	---	---


3. LEGISLACIÓN COSTARRICENSE

A continuación se menciona la Legislación vigente en el país en materia de Seguridad y Salud Ocupacional y Manejo de Sustancias Peligrosas.

Leyes y Decretos:

- Constitución Política de Costa Rica.
- Decreto Ejecutivo 11152-S: Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Decreto 28113-S: Reglamento para el Registro de productos Peligrosos.
- Decreto 1 y 2: Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 8204: Reforma Integral de la Ley sobre Estupefacientes, Sustancias Psicotrópicas, Drogas de uso no Autorizado y Actividades Conexas.
- Decreto Ejecutivo 35761-MP-MSP-H-COMEX-S: Reglamento general a la Ley sobre Estupefacientes, Sustancias Psicotrópicas, Drogas de uso no Autorizado y Actividades Conexas.
- Decreto Ejecutivo 23927: Adhesión al Convenio de Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Decreto Ejecutivo 27008: Transporte Terrestre de Productos Peligrosos, Señalización de las Unidades de Transporte de Materiales y Productos Químicos Peligrosos.
- Decreto Ejecutivo 18887: Importación y Tránsito por el País de Desechos Sólidos y Tóxicos.
- Decreto 27000-MINAE: Reglamento sobre las Características y el Listado de Desechos Peligrosos Industriales.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 14 de 89</p>
---	---	---

- Decreto 27001-MINAE: Reglamento el Manejo de Desechos Peligrosos Industriales.
- Decreto 27002-Minae: Reglamento sobre el Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Ley 8839: Ley para Gestión Integral de Residuos.
- Decreto Ejecutivo 27378-S: Reglamento de Rellenos.
- Decreto Ejecutivo 19049-S: Reglamento sobre Manejo de Basuras.
- Decreto 26789 MTSS: Reglamento de Calderas.

Normas INTECO

- **INTE 31-08-08-1997** Ventilación de los lugares de trabajo
- **INTE 31-08-03-1997** Higiene industrial-medio ambiente laboral, determinación de materia particulada.
- **INTE 31-09-07-2000** Condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo
- **INTE 31-06-06-2001** Prevención de riesgos laborales.. Gestión de los programas de auditoría.
- **INTE 31-06-05-2001** Prevención de riesgos laborales. Criterios para la cualificación de los auditores de SGPRL.
- **INTE 31-06-04:2001** Prevención de riesgos laborales. Proceso de auditorías.
- **INTE 31-06-01-2000** Prevención de riesgos laborales. Vocabulario
- **INTE 31-09-10-2000** Guía general para la inspección de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo.
- **INTE 31-09-08-1997** Requerimientos y características de los informes de los riesgos y accidentes del trabajo que ocurran, para


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 15 de 89</p>
---	---	---

integrar las estadísticas.


- **INTE 31-09-14-2000** Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.
- **INTE 31-09-06-1997** Norma relativa a la constitución, registro y funcionamiento de las comisiones de salud ocupacional en los centros de trabajo.
- **INTE 31-09-05-2000** Requerimientos y características de los servicios de ducha, vestidores y casilleros en los centros de trabajo
- **INTE 31-09-04-2000** Escaleras, rampas y pasarelas. Requisitos de seguridad.
- **INTE 31-07-03-2001** Seguridad. Código de colores para la identificación de flúidos conducidos en tuberías.
- **INTE 31-07-02-2000** Señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- **INTE 31-07-01-2000** Seguridad. Colores y su aplicación
- **INTE 31-09-09-2000** Guía para la elaboración del programa de salud ocupacional
- **INTE 31-09-15-2000** Manejo de materiales y equipos. Medidas generales de seguridad.
- **INTE 31-04-02-1997** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo
- **INTE 31-08-02-2000** Higiene industrial. Medio ambiente laboral. Determinación del nivel sonoro continuo equivalente en los centros de trabajo.
- **INTE 31-09-16-2000** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 16 de 89</p>
---	---	---

- **INTE 31-04-05-1997** Seguridad de las maquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.
- **INTE 31-05-03-1997** Ergonomía. Fundamentos ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.
- **INTE 31-02-02-2000** Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- **INTE 31-02-03-2000** Condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.
- **INTE 31-01-06-1991** Salud ocupacional. Guantes de protección frente a agresivos químicos. Método de análisis. Código de precio:
- **INTE 31-01-02-1997** Principios generales para la selección y uso del equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo
- **INTE 31-01-12-1991** Salud ocupacional. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.
- **INTE 31-01-01-1999** Salud ocupacional. Oculares de protección contra impactos.
- **INTE 31-01-05-1991** Salud ocupacional. Protectores auditivos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 17 de 89</p>
---	---	---

4. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Para un desarrollo adecuado de las actividades realizadas en el laboratorio es necesario establecer una serie de medidas de seguridad que ayuden a disminuir la probabilidad de que ocurran accidentes. Entre ellas están:


- 1- Disponer de equipos de protección personal necesarios para personal docente y administrativo. Además velar porque los estudiantes usen en todo momento su equipo de protección.
- 2- Verificar el estado de los equipos previamente a ser utilizados por los estudiantes.
- 3- Contar con ducha y lava ojos.
- 4- Contar con equipo de respuesta inmediata ante emergencias, como extintores.
- 5- Señalización correcta de avisos de prevención, peligro, advertencia e información.
- 6- Mantener un Registro de Fichas de Seguridad de todas las sustancias químicas en inventario.
- 7- Mantener actualizado el inventario de reactivos para conocer la existencia actual.
- 8- Lavarse las manos y despojarse de equipos como gafas de seguridad o gabacha cuando se requiere realizar labores ajenas al laboratorio, para no contaminar otros ambientes con residuos de productos químicos.
- 9- No ingerir alimentos ni bebidas dentro del laboratorio.
- 10- Usar siempre gabacha manga larga, gafas de seguridad, zapato cerrado, cabello recogido; guantes y protección para los oídos en caso de ser necesario.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 18 de 89</p>
---	---	---

- 11- Se recomienda no utilizar lentes de contacto para evitar el riesgo que partículas se adhieran a ellos.
- 12- Se recomienda no utilizar anillos, pulseras o accesorios grandes ya que puedan engancharse de partes móviles de los equipos.
- 13- Está terminantemente prohibido fumar.
- 14- No encender fósforos o mecheros sin el conocimiento de los productos o pruebas que se realizan en las demás mesas de trabajo del laboratorio.
- 15- Siempre se debe informar a los encargados del laboratorio de las actividades que se vayan a realizar.
- 16- Utilizar siempre la capilla extractora cuando se trabaje con sustancias de alta volatilidad.
- 17- En el caso de necesitar oler una sustancia, la forma apropiada de hacerlo es dirigir el vapor hacia la nariz con movimientos en vaivén realizados con la mano.
- 18- Para mover recipientes de un lado a otro hacerlo siempre sujetando la base y no solamente de la tapa o cuello de la botella.
- 19- Cuando se deba calentar disoluciones o cualquier tipo de reactivo, el recipiente que lo contiene debe tener una salida para los vapores, nunca utilizar recipientes cerrados.
- 20- Usar siempre un pipeteador o pera, nunca pipetear con la boca.
- 21- Siempre que no se utilice gas mantener la llave del mechero y de paso cerrado.
- 22- La capilla extractora de gases no debe ser utilizada para el almacenamiento de sustancias químicas.
- 23- No calentar líquidos inflamables con mecheros.
- 24- No enchufar equipos eléctricos si detecta daños en sus conexiones o cables, tampoco conecte muchos equipos en un mismo tomacorriente.


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 19 de 89</p>
---	---	---

25- Siempre al terminar los trabajos recoger equipos, materiales y reactivos utilizados para evitar acumulación fuera del sitio adecuado para su almacenamiento.

Ver apartado 7 para saber sobre medidas de seguridad para el Almacenamiento de sustancias químicas.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 20 de 89</p>
---	---	---

5. DISTRIBUCIÓN DEL LABORATORIO

El laboratorio de Ingeniería Química puede dividirse en 6 secciones:


- 1- Un cuarto de reactivos.
- 2- Un cuarto de balanzas.
- 3- Sección administrativa y almacenamiento de de equipos, cristalería etc.
- 4- El laboratorio (espacio en el que se ubican los equipos y mesas de trabajo para realizar las prácticas de los cursos y desarrollar los trabajos finales de graduación).
- 5- Cuarto de la caldera.
- 6- Anexo (antigua asociación de estudiantes).

No todos los estudiantes o profesores pueden tener libre acceso a las diferentes secciones del laboratorio; es necesario que siempre que requieren ingresar a ellas informen primero a los encargados del laboratorio, para que éstos extiendan una autorización verbal o escrita según corresponda. Además debe informarse a los encargados las tareas o trabajos que realizaran dentro de las instalaciones del laboratorio. En la figura 5.6 y 5.7 se muestra la distribución general del laboratorio.

Secciones del Laboratorio de Ingeniería Química

Sección 1 Cuarto de reactivos: el cuarto de reactivos está ubicado dentro de la sección 3, lo que permite tener un acceso controlado al sitio. La peligrosidad de las diversas sustancias ahí almacenadas requiere de ciertas medidas de seguridad como lo son: acceso restringido, buena iluminación, buena ventilación, equipo de seguridad para

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 21 de 89</p>
---	---	---

ingresar y manipular las sustancias almacenadas, existencia de un extintor cercano al cuarto.

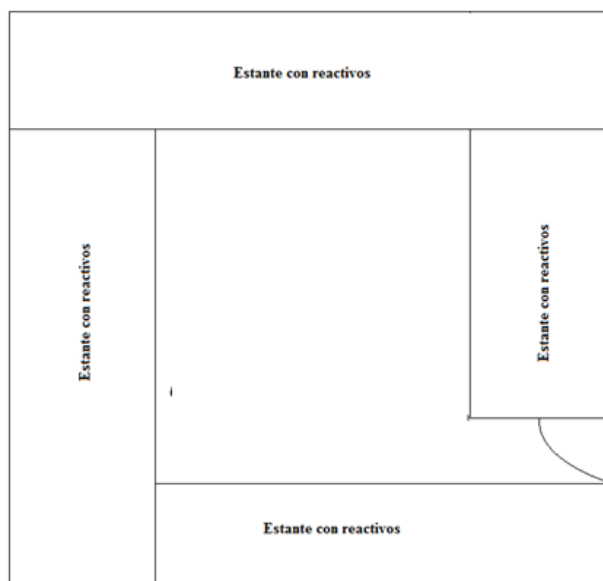



Figura 5.1. Distribución del cuarto de reactivos

Sección 2 Cuarto de balanzas: al cuarto de balanzas el ingreso es libre para quienes estén trabajando dentro del laboratorio, ahí además se cuenta con una pila, un refrigerador, un horno, una incubadora; se cuenta también con una mueble con gavetas que funciona como mesa de de trabajo para que los tesarios preparen sus pruebas y ensayos, en las gavetas cada estudiante que realiza sus tesis tiene un espacio provisto para que guarde tus reactivos, suministros y equipos utilizados en su trabajo y que son de uso personal.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 22 de 89</p>
---	---	---

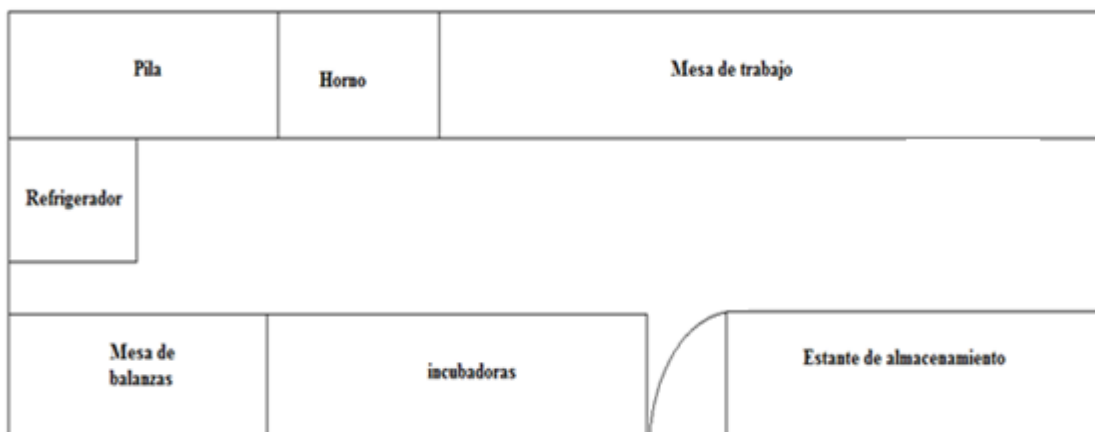



Figura 5.2. Distribución del cuarto de balanzas.

Sección 3 Sección administrativa y almacenamiento de de equipos: en esta sección se encuentra el local de trabajo (escritorio provisto con computadora, y espacio para almacenar la documentación pertinente a cada función que desempeñan) para el técnico especializado y el trabajador operativo. Para el almacenamiento de los equipos y suministros se cuenta con 10 estantes. Tomando como referencia la ventanilla que comunica la sección 3 y 4, los estantes 1, 2, 3, 4 y 5 están colocados frente a dicha ventanilla, los restantes están colocados al fondo de la sección.

Los primeros 5 estantes almacena los equipos y suministros de uso frecuente como lo son cristalería, termómetros, cronómetros, equipos usados en las prácticas de laboratorio. En los estantes restantes se ubican equipos de uso poco frecuente, de mayor tamaño o mayor cantidad, o equipos que son usados solo en caso de que algún equipo de uso frecuente falle. Generalmente en estos estantes se guardan los equipos de mayor antigüedad.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 23 de 89

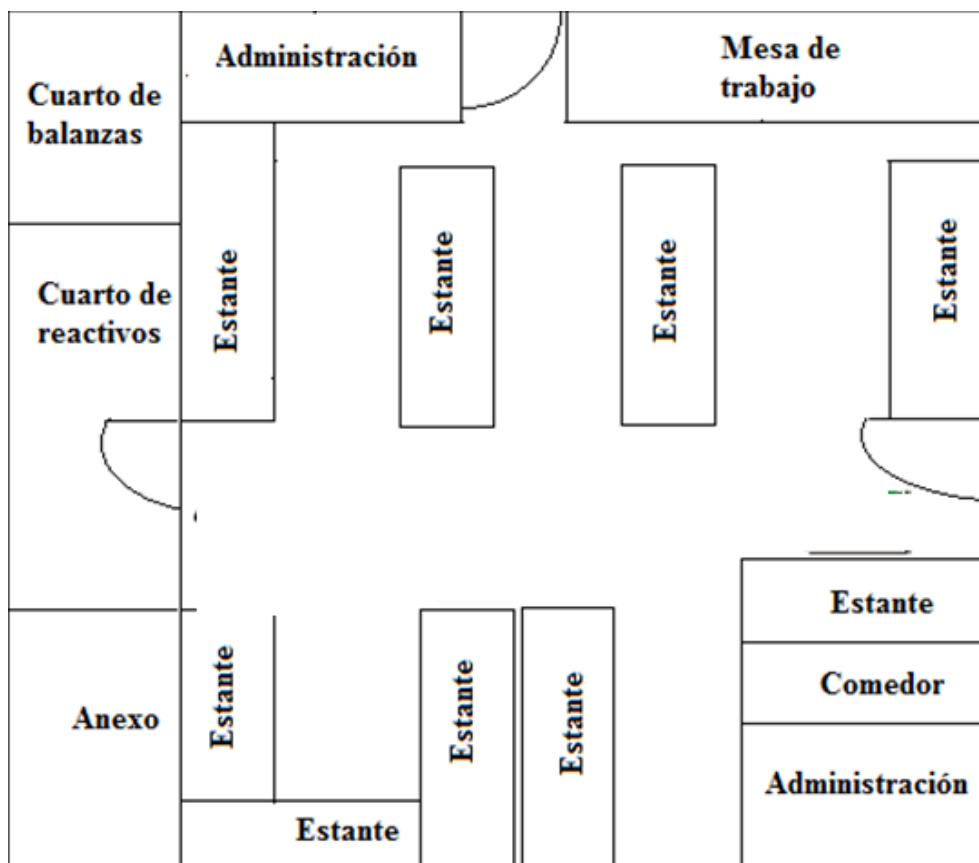



Figura 5.3. Distribución de la bodega y administración.

Sección 4 El cuarto de trabajo: el laboratorio está provisto de 3 mesas de trabajo y una mesa común adicional. En el laboratorio están ubicados los equipos utilizados para llevar a cabo las prácticas de los cursos, acá también se instalan equipos especiales usados para los trabajos finales de graduación o trabajos finales de los cursos de laboratorio. Está provisto de extintores, ducha de emergencia, buena iluminación, una sola entrada-salida.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 24 de 89

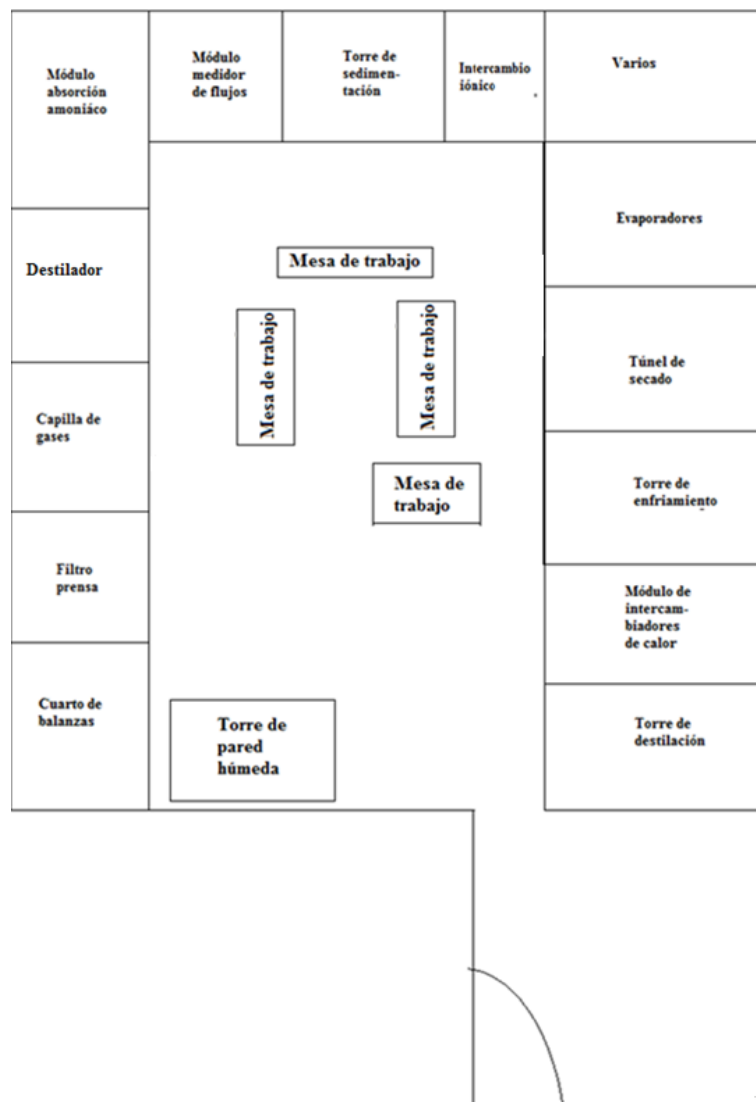



Figura 5.4 Distribución del laboratorio.

Sección 5 Cuarto de la caldera: solo tiene acceso los encargados del laboratorio y personal autorizado. Para la realización de la práctica en la que se utiliza la caldera uno de los encargados del laboratorio es el responsable de encender la caldera al iniciar la

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 25 de 89</p>
---	---	---

práctica y de verificar su estado de apagado al finalizar la práctica, igualmente cuando otras prácticas requieren el uso la generación de vapor son los encargados los responsables de esto, nunca lo es el estudiante. En el cuarto de caldera también se ubican los quebradores, el compresor y la pila para fundir parafina; una vez terminada la práctica de laboratorio debe desocuparse tan pronto sea posible. Esta sección está ubicada en la parte exterior de la Facultad de Ingeniería, frente al parqueo.

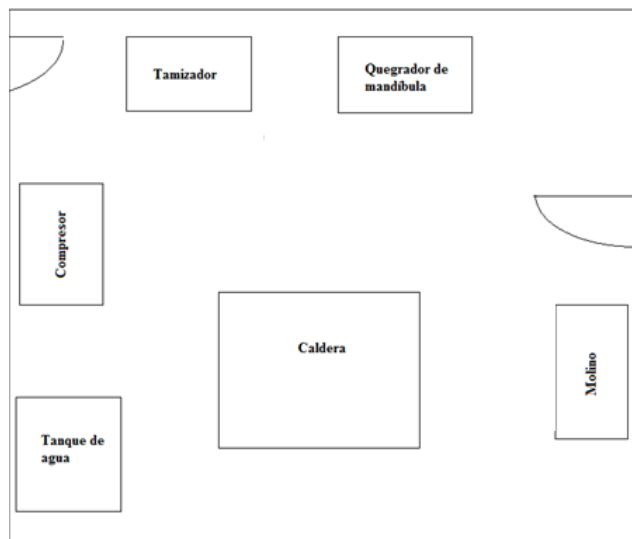


Figura 5.5 Distribución del cuarto de la caldera.

Sección 6 Anexo: a esta sección los estudiantes no tienen acceso. Actualmente es utilizada como bodega para equipo que requiere de ciertas condiciones de almacenamiento distintas de los demás equipos convencionales y que aún no están en funcionamiento.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 26 de 89</p>
---	---	---



Figura 5.6 Distribución del LIQ.

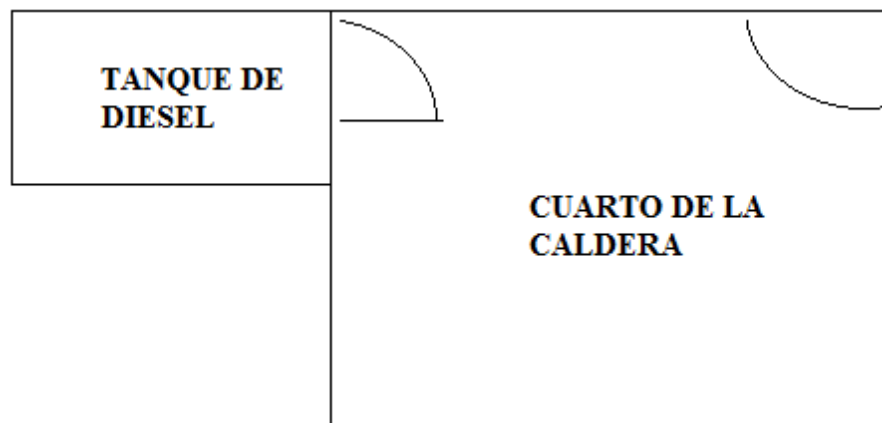



Figura 5.7 Distribución del LIQ.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 27 de 89</p>
---	---	---

6. RIESGOS PRESENTES EN EL LABORATORIO

Las prácticas que se realizan en los laboratorios pueden presentar una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas: relacionados con las propias instalaciones de los laboratorios, con los productos químicos que se manejan y con las operaciones que con ellos se realizan. También se identifican riesgos biológicos, eléctricos, térmicos, mecánicos.


Riesgos por agentes químicos

El uso inadecuado de productos químicos puede provocar: irritaciones en la piel, irritaciones en los ojos, intoxicación, afecciones en las vías respiratorias, mareos, vómito, entre otras.

Precauciones:

- Terminantemente prohibido pipetear con la boca.
- Utilizar siempre el equipo de protección personal.
- Nunca utilizar envases de bebidas comerciales para contener productos químicos.
- productos perfectamente identificados y etiquetados.
- No inhalar directamente vapores.
- Familiarízate con el significado de los pictogramas que aparecen en las etiquetas, Frases R y S, señales de advertencia, información, prevención, utilización de colores en la demarcación y señalización.
- Instruir al estudiante en el uso de equipos de respuesta ante emergencia como extintores, fácil acceso a ducha y lavaojos. Ante la menor duda, pregunta al profesor.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 28 de 89</p>
---	---	---

- Utilizar la capilla de gases especialmente cuando se utilicen productos tóxicos, irritantes, corrosivos. Nunca meter la cabeza dentro de la vitrina.

- No calentar un recipiente totalmente cerrado.

- Tener siempre en cuenta las incompatibilidades de los productos químicos, así como algún medio visible para todos que contenga esta información.

- No desechar los residuos por la pila.

Riesgos por agentes biológicos

Los agentes biológicos son todos aquellos microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección alergia o toxicidad. En el caso del Laboratorio de Ingeniería Química se utilizan principalmente bacterias.

Precauciones:

- Establecer procedimientos de trabajo adecuados, utilizar medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos.


- Reducir al mínimo el número de personas expuestas.

- Desinfectar los locales, vehículos de transporte, ropa, equipos de protección, cristalería

- Utilizar medios seguros para la recolección, almacenamiento y evacuación de residuos.

- Por ser poco común el uso de agentes biológicos en el laboratorio, utilizar una señal de aviso o de advertencia pertinentes.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 29 de 89</p>
---	---	---

- Las superficies de trabajo deben descontaminarse al menos una vez al día e inmediatamente después de algún derrame de material biológico.
- Capacitar al personal (estudiantes, funcionarios) y reservar un área para recibir, abrir, registrar y distribuir dentro del laboratorio las muestras que ingresan a él.
- Trabajar en bien iluminada y provista de superficies de trabajo impermeables al agua y de fácil limpieza.
- Las muestras mal preparadas, dañadas o con filtraciones, derrames o pérdidas, para atender estos casos cada usuario debe tener a disposición la información pertinente del agente biológico que está utilizando.
- Usar guantes de goma.
- Medidas de higiene personal higiene personal deben incluir el lavado de manos después de tocar recipientes de muestras, e impedir comer, beber, fumar y guardar alimentos en el área.
- El uso de servilletas de papel absorbente forradas con plástico facilita la limpieza de la superficie de trabajo después de su uso habitual o en caso de derrames. Los desechos, contaminados o no deben quitarse diariamente del área de recepción y descartarse o reciclarse después de una apropiada descontaminación (dependerá del agente utilizado y los tratamientos o pruebas que se realicen con ellos).
- Desinfectar la cristalería usada, en equipos adecuados, por ejemplo el autoclave.
- Informar a los demás usuarios del laboratorio del agente utilizado, las pruebas realizadas, y las medidas de seguridad específicas si las hubiera.

Riesgos eléctricos

La utilización de aparatos eléctricos en el laboratorio como estufas, mantas, agitadores, instrumentación analítica, etc. implica riesgos eléctricos como la electrocución por

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 30 de 89</p>
---	---	---

contacto directo o indirecto y la inflamación o explosión por chispas o calentamiento del aparato eléctrico.

Precauciones:

- Antes de utilizar cualquier aparato eléctrico asegurarse de que esté desconectado.
- Trabajar con las manos completamente secas.
- No trabajar con electricidad en zonas mojadas o húmedas.
- Si se trabaja con una instalación de tensión superior a la de seguridad, utilizar guantes apropiados hasta finalizar el trabajo.
- Desconectar los cables siempre por los extremos conectados al circuito y no por los extremos conectados al aparato de medición.
- Verificar el perfecto estado de cables y enchufes antes de iniciar a trabajar, en caso de daños comunicárselo a los encargados del laboratorio.
- No tratar de reparar daños por cuenta propia, si no se tiene el conocimiento adecuado para hacerlo.


Riesgos mecánicos

Pueden producirse cortes ocasionados por roturas del material de vidrio. Golpes con el mobiliario del laboratorio u otros obstáculos, explosión, implosión e incendio por rotura del material de vidrio en operaciones realizadas a presión o al vacío, entre otras.

Precauciones:

- Desechar todo el material que presente el más mínimo defecto.
- No trabajar con material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen cortes o fracturas.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 31 de 89</p>
---	---	---

- Comprobar siempre la temperatura de los recipientes, equipos etc. que hayan estado sometidos a calor antes de manipularlos.
- No forzar nunca la separación de vasos o recipientes que hayan quedado entrapados unos dentro de otros.
- Antes de utilizar una máquina, asegurarse que los dispositivos de seguridad, enclavamiento y emergencia estén en su visibles y funcionen correctamente.
- No utilizar máquinas y equipos de los cuales se desconozca su funcionamiento.
- Nunca invadir la zona de acción de una máquina mientras ésta esté en funcionamiento o conectada.
- Evitar llevar puestas prendas que puedan dar lugar a atrapamientos por las partes móviles de las máquinas.
- Mantener limpia y sin obstáculos la zona de trabajo.
- Si la maquina o equipo no funciona de manera adecuada, notificárselo a los encargados.
- En caso de un funcionamiento descontrolado opte por pulsar inmediatamente la parada de emergencia.
- Señalizar cuando se averíe una máquina y ésta quede fuera de servicio tomar las medidas necesarias para que no sea utilizada hasta no ser reparada.
- Utilizar las máquinas y herramientas sólo para el uso para el que fueron diseñadas.

Riesgos térmicos.

Se pueden presentar por el uso de: mecheros o cualquier otro artefacto con llama, baños calientes, baños fríos, refrigerantes, estufas, autoclaves, uso de fluidos en los distintos equipos. Presentando riesgos como: incendio y explosión por presencia de gases, quemaduras térmicas, rotura de recipientes de vidrio con desprendimiento de vapores, sobrecalentamiento por fallo en el termostato.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 32 de 89</p>
---	---	---

Precauciones:


- Seguridad documental de artefactos como autoclaves (presión de trabajo, temperatura, capacidad, etc.).
- Equipos que trabajen a presión deben estar equipados con un manómetro.
- Usar calentadores y estufas con sistemas de seguridad de control de temperatura (doble termostato)
- Utilizar sistema de extracción si se utilizan para evaporar líquidos volátiles.
- Suprimir la llama o la sustancia inflamable una vez desocupada.
- Garantizar ventilación suficiente cuando se utilizan vapores.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.
- No llenar los baños hasta el borde.
- Asegurar la estabilidad de equipos y recipientes con ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño (utilizar tipo Pyrex)
- Utilizar aislantes térmicos (que no contengan amianto)
- No introducir las manos sin guantes protectores en el baño frío
- Introducir los recipientes en los baños lentamente para evitar una ebullición brusca del líquido.

En caso de exposición a sobre carga térmica (INTE 31-08-09-00):

- Suministrar agua potable.
- Formación en primeros auxilios.
- Llevar a cabo un proceso de aclimatización.
- Reconocimiento médico.
- Vigilancia por parte de un compañero.

Riesgos físicos Son los derivados de las condiciones relativas a ruido, vibraciones, iluminación, temperatura y radiaciones.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 33 de 89</p>
---	---	---

Precauciones:

- Medidas preventivas sobre el estado técnico de los equipos.
- Medidas preventivas sobre las conexiones eléctricas.
- Estado de la señalización apropiada de las áreas.
- Mantenimiento y orden en los locales.
- Uso de medios de protección.

Uso de los colores para la prevención de riesgos


La aplicación de los colores puede hacerse directamente sobre el objeto de interés, sobre pisos o paredes, o en forma de símbolos, existe además una codificación para tuberías, leyendas y mercancías peligrosas.

Cuadro 1. Uso de los colores según la sustancia en cuestión.

Clase	Sustancia	Color(es)
Clase 1	Explosivos	Negro sobre fondo naranja
Clase 2.1	Gases comprimidos no inflamables	Negro sobre fondo verde
Clase 2.2	Gases inflamables	Negro sobre fondo rojo
Clase 2-3	Gases venenosos	Negro sobre fondo blanco
Clase 3	Líquidos inflamables	Negro sobre fondo rojo
Clase 4.1	Sólidos inflamables	Negro sobre fondo blanco con rayas verticales rojas
Clase 4.2	Sustancia propicias a combustión espontánea	Negro sobre fondo blanco, mitad inferior rojo
Clase 4.3	Sustancias que al contacto con el agua emiten gases inflamables	Negro sobre fondo azul
Clase 5.1	Sustancias oxidantes	Negro sobre fondo amarillo
Clase 5.2	Peróxidos orgánicos	Negro sobre fondo amarillo

Fuente: 12715-MEIC

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 34 de 89</p>
---	---	---

Cuadro 1.(Continuación). Uso de los colores según la sustancia en cuestión.

Clase	Sustancia	Color(es)
Clase 6	Sustancias venenosas	Negro sobre fondo blanco
Clase 7.2	Sustancias radiactivas	Negro sobre fondo amarillo, mitad inferior blanca con tres rayas rojas verticales
Clase 7.3	Sustancias radiactivas	Negro sobre fondo amarillo, mitad inferior blanca con tres rayas rojas verticales
Clase 8	Corrosivos	Negro sobre fondo blanco, mitad inferior negra con borde blanco.

Fuente: 12715-MEIC

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 35 de 89</p>
---	---	---

7. ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

El termino almacenar está relacionado con depositar o guardar productos en un sitio para ser usados posteriormente, esto debe hacerse siguiendo varios criterios que garanticen seguridad para quien los manipulará. A continuación se mencionan algunos criterios importantes a tomar en consideración:


- Una medida a considerar para mantener almacenadas cantidades mínimas de los reactivos, es evaluar cuales reactivos son usados en: las prácticas de laboratorio, en las tesis y en los proyectos de investigación; de modo que los productos más invasivos, tóxicos y caros puedan ser sustituidos por otros que sean más seguros para manipular, almacenar , además de generar residuos más amigables.
- Los productos químicos que entrañan efectos cancerígenos, mutágenos, teratógenos para la salud deberían mantenerse estrictamente controlados.
- Almacenar considerando la compatibilidad entre reactivos. Los productos químicos incompatibles que entren en contacto, podrían reaccionar dando origen a productos inestables o nocivos, o generando calor.
- Para aquellos productos químicos que presenten determinadas propiedades y características de alto riesgo, mantener almacenadas cantidades limitadas, para reducir los efectos de un accidente o incidente que involucre dichos productos químicos en una situación de emergencia.
- No almacenar recipientes de vidrio en posiciones superiores a 2 m. En la medida de lo posible, se evitará ubicar recipientes con capacidad de 1 L o más por encima de 1,5 m.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 36 de 89</p>
---	---	---

- No almacenar reactivos en la capilla extractora de gases. Solo deben permanecer ahí mientras se estén utilizando.
- Los estantes del cuarto de reactivos deben estar rotulados de manera que facilite la ubicación de reactivos.
- Cuando se deba realizar trabajos en el cuarto de reactivos deben permanecer encendidos los extractores y la iluminación.
- Los reactivos que requieran refrigeración deben estar muy bien cerrados y en refrigeradores seguros, no se debe almacenar alimentos en estos refrigeradores.
- En la medida de lo posible el almacenamiento de reactivos debe hacerse a una altura del nivel de los ojos. Si se almacena a mayor utilizar siempre una escalera segura para alcanzarlos esto con el fin de evitar que si el recipiente se quiebra no caiga sobre la cara de quien este manipulando.
- Realizar un inventario de las sustancias químicas almacenadas, verificando: estado de la etiqueta, estado del envase, fecha de caducidad, cantidad almacenada, ubicación dentro del cuarto de reactivos. Debe mantenerse un registro impreso que permita una fácil ubicación de los reactivos y otro digital que pueda ser modificado cuando se presenten cambios. Este inventario debe actualizarse al menos una vez al año.
- En la medida de lo posible se debe mantener las zonas de almacenamiento de productos químicos separadas de las zonas de proceso, zonas donde se encuentren personas trabajando diariamente.
- Debe verificarse las condiciones de fabricación y la integridad de los contenedores de sustancias químicas periódicamente, por ejemplo el caso de cilindros.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 37 de 89</p>
---	---	---

- Deben existir procedimientos por escritos sobre cómo proceder en caso de: emisiones, incendios, explosiones, reacciones químicas accidentales, derrames, emergencias.
- Debe contar con una adecuada ventilación que impida la acumulación de gases, vapores o humos.
- Todo tipo de recipiente debe contar con etiqueta del fabricante.
- Debe tenerse dentro de la documentación del laboratorio la ficha de seguridad de toda sustancia almacenada.

GUIA PARA LA CLASIFICACION DE PRODUCTOS PELIGROSOS

Se deberían almacenar los productos químicos peligrosos en condiciones tales que se ajusten a sus propiedades y características inherentes de modo que garanticen la conformidad con los criterios establecidos. Entre los productos químicos con propiedades y características típicas el Reglamento para el registro, importación, etiquetado y control de productos peligrosos, da la siguiente división:


CLASE 1 Explosivos

Podemos encontrar dos divisiones dentro de esta clase:

Sustancia explosiva: sustancia sólida o líquida que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gas a una temperatura, presión y velocidad tales, que cause daños a su entorno.

Sustancia Pirotécnica: una sustancia que produce un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto sostenidas no detonantes.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 38 de 89</p>
---	---	---

CLASE 2 Gases:

Un gas es toda aquella sustancia que a 50 °C tenga una tensión de vapor superior a 300 kPa o que sea totalmente gaseosa a 20 °C, a una presión de 101,3 kPa, (1 atm). Podemos encontrar varias divisiones:

Gas comprimido: es un gas envasado a presión para el transporte, completamente gaseoso a -50 °C.

Gas licuado: es un gas envasado a presión para su transporte, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50 °C.

Gas disuelto: es un gas envasado a presión para su transporte, está disuelto en un disolvente en fase líquida.

Gases Inflamables: gas a 20°C (68°F) o menos y 101.3 kPa (1 atm) de presión. Son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13% en volumen con el aire, o Tienen un rango de inflamabilidad con el aire de al menos 12% independientemente del límite inferior de inflamabilidad.


Gases comprimidos, no inflamables y no tóxicos: son asfixiantes: gases que diluyen o sustituyen el oxígeno, son comburentes, no pueden incluirse en ninguna otra División.

Gases tóxicos: existe constancia de que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos, hasta el punto que entrañan un riesgo para la salud; presentan una CL₅₀ igual o inferior a 5.000 ml/m³ (ppm).

CLASE 3 Líquidos Inflamables

Líquidos inflamables: Líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en suspensión o solución que desprenden vapores inflamables a una temperatura no mayor de 93 °C. en ensayos en vaso cerrado.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 39 de 89</p>
---	---	---

CLASE 4 Sólidos Inflamables, Sustancias Que Presentan Un Riesgo De Combustión Espontánea Y Sustancias Que En Contacto Con El Agua, Desprenden Gases Inflamables.

Sólido inflamable: Los que entran fácilmente en combustión y los que pueden producir incendios por rozamiento.

Sustancias que reaccionan espontáneamente (sustancias autorreactivas): Son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno (aire).

Explosivos sólidos insensibilizados: Son sustancias que se humidifican con agua o alcoholes o se diluyen en otras sustancias formando una mezcla sólida homogénea con lo que se neutralizan sus propiedades explosivas.


Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea:

a. Sustancias pirofóricas: aún en pequeñas cantidades se inflaman al cabo de cinco (5) minutos de entrar en contacto con el aire.

b. Sustancias que experimentan calentamiento espontáneo: pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas sustancias solo se inflaman cuando están presentes en grandes cantidades (kilogramos) y después de un largo período de tiempo (horas o días).

c. Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables: mezclas fácilmente inflamadas por cualquier fuente ordinaria de ignición.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 40 de 89</p>
---	---	---

CLASE 5 Sustancias Comburentes Y Peróxidos Orgánicos

Comburentes: sustancias que pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras materias.

Peróxido orgánico: sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica auto acelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes: susceptibles de una descomposición explosiva, arder rápidamente, sensibles a los choques o a la fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias, producir lesiones en los ojos.

CLASE 6 Sustancias Tóxicas Y Sustancias Infecciosas

Sustancias tóxicas o venenos Sustancias que no sean un gas, que puede causar la muerte o lesiones graves o puede producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

Clasificación de las sustancias tóxicas por categoría de toxicidad


Se supone que es tóxico para humanos porque cae en cualquiera de las siguientes cinco categorías de toxicidad basadas en la toxicidad aguda por ingestión, absorción cutánea o inhalación para animales de laboratorio con base en datos reportados en la literatura.

Sustancias infecciosas: únicamente las sustancias que se haya probado que causen enfermedad en el ser humano o en el animal o que propaguen una enfermedad cuando existe exposición a ellas.

CLASE 7 Sustancias Radiactivas

Todo material que contenga radionucleídos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 41 de 89</p>
---	---	---

CLASE 8 Sustancias Corrosivas

-Corrosión cutánea: formación de una lesión irreversible de la piel tal como necrosis visible a través de la epidermis hasta la dermis.

-Lesión ocular grave: Se entiende las lesiones de los tejidos oculares o degradación severa de la vista, como consecuencia de la exposición a la sustancia.

-Corrosión a metales: Reacción química que pueda dañar o destruir los metales.

CLASE 9 Misceláneos

Los productos de esta clase, son aquellas, cuyas características no concuerdan con las de alguna de las clases anteriores, pero que presentan un riesgo al ser manipuladas.

Ejemplos: productos inestables a la temperatura y presión normal, sustancias que polimericen y que el polímero sea peligroso, productos ecotóxicos, sensibilizantes respiratorios o cutáneos, productos que presenten peligro por aspiración.


PRODUCTOS INCOMPATIBLES

En el siguiente cuadro se muestra la compatibilidad entre las diferentes sustancias químicas.

Cuadro 2. Incompatibilidades químicas

CATEGORÍA	OMS	2,1	2,2	2,3	2,4	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6	7	8
Explosivos	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gases inflamables	2,1			X	O							O	O	
Gases no tóxicos gases no inflamables	2,1													
Gases tóxicos	2,3	X				X	X	X	X	X	X			X

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 42 de 89

Cuadro 2. (Continuación). Incompatibilidades químicas

CATEGORÍA A	OMS	2,1	2,2	2,3	2,4	3	4,1	4,2	4,3	5,1	5,2	6	7	8
Gases corrosivos	2,4	O				O	O	O	O	O	O			O
Líquidos inflamables	3			X	O					O		X		
Sólidos inflamables	4,1			X	O							X		O
Combustibles espontáneos	4,2			X	O							X		X
Peligro cuando se humedecen	4,3			X	O							X		O
Oxidantes	5,1			X	O	O						X		O
Peróxidos orgánicos	5,2			X	O							X		O
Materiales tóxicos venenosos	6	O			O	X	X	X	X	X	X			X
Productos radioactivos	7	O												
Productos corrosivos	8			X	O		O	X	O	O	O	X		


Espacio en blanco indica: que no aplica restricciones

"X" indica: No pueden ser transportados o almacenados juntos

"O" Pueden ser transportados o almacenados juntos si existe una barrera que evite el contacto en caso de derrame.

En el anexo *Lineamientos para Almacenamiento de sustancias químicas*, se muestra una guía exhaustiva.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 43 de 89</p>
---	---	---

DISTRIBUCION DE LOS REACTIVOS EL EN LABORATORIO

El laboratorio cuenta con tres áreas para el almacenamiento de reactivos y suministros:

- Zona de combustibles: en el exterior del cuarto de la caldera se ubica en el tanque del combustible.
- Zona de gases no combustibles: interior del laboratorio de Ingeniería Química (a un costado de la ventanilla del área administrativa y bodega).
- Bodega o cuarto de reactivos: interior del laboratorio de Ingeniería Química.

La distribución de los estantes en la superficie de la bodega se indica en la ilustración 3. La puerta de acceso se encuentra entre los estantes 1 y 11. Además entre los estantes 6 y 7 está ubicado el extractor de aire.

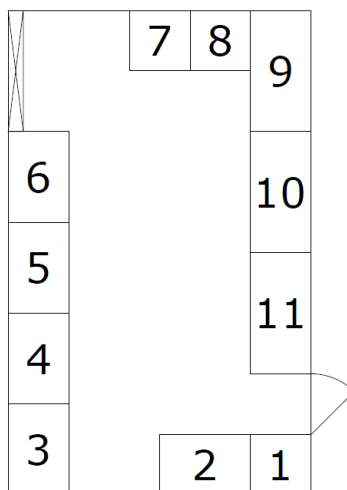



Figura 1. Vista superior de la bodega de almacenamiento de reactivos.

Fuente: Pineda, D.

Los estantes 1, 2, 3, 4, 5 y 6 ocupan reactivos en fase sólida, mayormente de origen inorgánico, con una distribución con se indica en las ilustraciones 4 y 5.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 44 de 89

①		②		
Nitrato		Tiosulfato	Nitrito	1
Cloruro		Cloruro		2
Acetato		Cloruro		3
				4
Orgánico Nitrogenados		Agar	Goma	5
Carbón Activado		Almidón	Azúcares	6

Figura 2. Distribución de reactivos en los estantes 1 y 2.

Fuente: Pineda, D.

③		④		⑤			⑥		
Sulfatos		Fosfatos		Carbonatos			Azufre	Óxido de aluminio	1
Sulfato		Fosfato		Permanganato			Ayuda filtrante	Óxidos	2
Sulfato Bisulfito Sulfito		Fosfato		Cromato Dicromato				Óxidos	3
Sulfato		Ortofosfato	Bicarbonato	Yodato Yodo Yoduro				Oxalatos	4
Sulfato Sulfuro		Fluoruro Molibdato Hexacianoferrato		EDTA				Celite	5
Hidróxido		Bromato Bromuro Citrato Borato		Aminoácidos			Resinas intercambio iónico	Antiespumante	6
Hidróxido		Tartrato						Sílica gel	7
CMC		Benzoato Levadura Peptona Tioocianato		Ácido málico				Reactivo colorimétrico análisis de agua	8
				Óxido de fósforo (V)				Hipoclorito	9

Figura 3. Distribución de reactivos en los estantes 3, 4, 5 y 6.

Fuente: Pineda, D.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

Los estantes 7 y 8 estan ocupados por reactivos ácidos, y peróxido de hidrógeno.



Figura 4. Distribución de reactivos en los estantes 7 y 8.


Fuente: Pineda, D.

El estante 9 contiene indicadores y metales en estado elemental.



Figura 5. Distribución de reactivos en el estante 9.

Fuente: Pineda, D.

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 46 de 89


Los compuestos de origen orgánico y las bases débiles se almacenan en los estantes 10 y 11.

10		11		
Propanol		Etanol		1
Glicerina		Ciclohexanol	Metiletil- cetona	2
Éteres		Ciclohexano	Amoníaco	3
Acetato de etilo	Etilén- glicol	Anilina	Aminas	4
Metanol		Organoclorados		5
		Benceno	Tolueno	6

Figura 6. Distribución de reactivos en los estantes 10 y 11.

Fuente: Pineda, D.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 47 de 89</p>
---	---	---

8. MANEJO DE RESIDUOS


Residuos Químicos

Los residuos generados se convierten en productos peligrosos, tanto por su toxicología, su impacto sobre el medio ambiente, su no tratamiento, su mal almacenamiento o almacenamiento por tiempo prolongado. El problema principal surge del mal etiquetado lo que dificulta la identificación y el posterior tratamiento. Según lo estipulado en el Decreto N° 27000-MINAE Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales, los residuos deben ser clasificados según su naturaleza química, para evitar combinaciones peligrosas y facilitar su tratamiento posterior.

Las características que permiten clasificar un residuo como peligroso están:

- Explosivo sí: es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y a 1 atm.
- Inflamable sí: es una solución acuosa con más de 24% alcohol en volumen, tiene un punto de inflamación inferior a 60.5°C y con un punto de ignición menor a 16°C, no es líquido pero es capaz de producir fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C y 1 atm, está conformado por gases comprimidos, inflamables o agentes oxidantes que estimulan la combustión.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 48 de 89</p>
---	---	---

- Biológico infeccioso sí: posee bacterias, virus o otros microorganismos con capacidad de producir inflamación o infección, contiene toxinas producidas por microorganismos.
-
- Corrosivo sí: en estado líquido o solución acuosa posee un pH menor o igual a 2, o mayor o igual a 12.5, en estado líquido o solución acuosa y a una temperatura de 55°C es capaz de corroer acero al carbón a una velocidad de 6.35 mm o más por año.
- Sí se mezclan residuos ordinarios con residuos peligrosos, ésta mezcla es considerada peligrosa.

Las principales acciones para un manejo de residuos químicos son:


- Minimización o reducción de los residuos a producir:
- Sustitución de reactivos peligrosos.

En el siguiente cuadro se mencionan los grupos de residuos que se generan en los laboratorios, clasificarlos es necesario para poder acumularlos en recipientes comunes sin el riesgo de mezclar productos incompatibles.

Cuadro 3. Clasificación de residuos.

Grupo	Características
Grupo I Disolventes orgánicos halogenados	Líquidos orgánicos que contienen más del 2% de algún halógeno. Muy tóxicos, irritantes y algunos cancerígenos. Mezclas de disolventes halogenados y no halogenados, siempre que el contenido tenga un contenido halogenado del 2%.


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 49 de 89</p>
---	---	---

Cuadro 3. (Continuación). Clasificación de residuos.

Grupo	Características
Grupo II Disolventes orgánicos no halogenados	Líquidos orgánicos que contengan menos de un 2% en halógenos. Inflamables y tóxicos. Ejemplos: amidas, alcoholes, cetonas, ésteres, glicoles, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y nitrilos. Evitar mezclas de disolventes que sean inmiscibles.
Grupo III Disoluciones Acuosas	Soluciones acuosas de productos inorgánicos (básicas, metales, sulfatos, fosfatos, cloruros) y orgánicos (colorantes, formol, fenol, eluyentes de cromatografía, mezclas agua/disolvente).
Grupo IV Ácidos	Los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas (más del 10% en volumen). Las mezclas en función de su composición y concentración pueden producir una reacción química peligrosa con desprendimiento de gases tóxicos e incremento de temperatura.
Grupo V Aceites	Grupo constituido por aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento.
Grupo VI Sólidos	Los reactivos en estado sólido de naturaleza orgánica e inorgánica y el material desechable contaminado por productos químicos. No pertenecen a este grupo los reactivos puros obsoletos en estado sólido. Están subdivididos de la siguiente manera: - Sólidos orgánicos: ejemplo carbón activado o gel de sílice con disolventes orgánicos. - Sólidos inorgánicos: ejemplo de sales de metales pesados. - Material desechable contaminado: materiales contaminados con productos químicos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 50 de 89</p>
---	---	---


Cuadro 3. (Continuación). Clasificación de residuos.

Grupo	Características
<p>Grupo VII Especiales</p>	<p>Los químicos sólidos y líquidos, que por su alta peligrosidad no deben ser incluidos en ninguno de los grupos anteriores, a esta categoría también pertenecen los reactivos vencidos; estos productos no deben mezclarse entre sí ni con residuos de los otros grupos, ejemplos: peróxidos, pirofóricos, magnesio metálico en polvo, ácidos fumantes, cloruros de ácido, metales alcalinos, hidruros, compuestos con halógenos activos, compuestos polimerizables, éteres, restos de reacción, productos no etiquetados, tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfatos, sulfuros, clasificadas como cancerígenas, mutagénicas, teratogénica.</p>

Todo usuario del laboratorio que genere residuos clasificados como peligrosos o no peligroso, debe considerar:

- Separar los residuos evitando las mezclas si no se sabe la identidad precisa de algún residuo.
- Envasar y etiquetar el residuo, almacenarlo en los lugares provistos para este fin.
- Se debe llevar un registro de todos los residuos peligrosos producidos.
- Informar a los encargados del laboratorio que se han generado nuevos residuos, para que ellos soliciten a la regencia química de la Universidad para su adecuado tratamiento y posterior eliminación.
- Los residuos deben permanecer en un sitio ventilado, los recipientes bien cerrados para descartar el daño a la salud.
- En casos necesarios los residuos deben desactivarse antes de ser almacenados con el objetivo que sean sustancias menos peligrosas, agresivas, más inocuos. Esta medida debe ser llevada a cabo o ser supervisada por personal capacitado.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 51 de 89</p>
---	---	---

- Los contenedores deben estar claramente identificados y caracterizados de acuerdo a su contenido y su peligrosidad, utilizando colores y pictogramas de señalización.

- Se debe llevar un inventario de los residuos químicos y la cantidad presente.


- El local de almacenamiento de residuos debe contar con: buena ventilación, alejados de las zonas de mayor uso por parte de los estudiantes, cualquier edificio ocupado, contar con equipo de extinción apropiado cercano al lugar, suficiente espacio para evitar confinar residuos incompatibles, buena iluminación, suelo impermeabilizado, contar con la señalización adecuada, ser de fácil acceso.

- Se recomienda para una más fácil identificación etiquetar los envases en función en la clasificación de los residuos, así: grupo I, etiqueta naranja; grupo II, etiqueta verde; grupo III, etiqueta azul; grupo IV, etiqueta roja; grupo V, etiqueta café; grupo VI, etiqueta amarilla y grupo VII Etiqueta lila.

- La acumulación de residuos no debe hacerse en cualquier recipiente, éste puede variar según la identidad del o de los productos que vaya a contener. Puede usarse:

- Garrafas de polietileno de alta densidad resistente a la mayoría de sustancias químicas, capacidades desde 5 a 25 litros de capacidad. Aptos para residuos: sólidos y líquidos, de los grupos I a VII. El uso de los recipientes originales en que llegaron al laboratorio pueden utilizarse siempre y cuando estén etiquetados y marcados como residuo.
- Bidones de polietileno de 60 y 90 litros de capacidad y boca ancha, destinados a material desechable contaminado.
- Cajas estancas de polietileno con un fondo absorbente, útiles para almacenamiento y transporte de reactivos obsoletos y especiales.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 52 de 89</p>
---	---	---

- Envases de seguridad, provistos de cortafuegos y compensación de presión, idóneos para productos muy volátiles con desprendimiento de malos olores.

- Para el grupo VII se recomienda almacenar cantidades iguales o inferiores a un litro, además en la medida de lo posible mantenerlo en su envase original.
- Los recipientes que contienen los residuos deben colocarse en lejos de fuentes de calor y preferiblemente en el suelo o en estantería bajas.
- En caso de vertidos accidentales, las acciones de neutralización o absorción deben realizarse en tomo momento con equipo de protección personal.


Residuos varios

- Los residuos de vidrio deben depositarse en un lugar común, este debe estar correctamente identificado, colocado en un lugar donde no obstaculice o dificulte el paso de las personas o limite el espacio para desempeñar alguna tarea.
- Los basureros para residuos comunes (papel, plástico, aluminio, entre otras), que debe estar identificado.

Responsabilidades:

- La Regencia Química de la Universidad de Costa Rica es la responsable del tratamiento y disposición final de los residuos químicos generados.
- Los encargados del laboratorio serán los responsables de notificar a la Regencia cuando cuenten con residuos químicos, éstos deben cumplir con las disposiciones que dicha entidad considere pertinentes. En el anexo *Fichas Técnicas de Tratamiento químico* se muestra una guía exhaustiva para el manejo de desechos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 53 de 89</p>
---	---	---

9. ETIQUETA Y REGISTRO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

El etiquetado y marcado de productos químicos permite a las personas que los manipulan reconocer y distinguir esos productos, tanto al recibirlos como al utilizarlos. A fin de garantizar la seguridad en su manipulación, algunas medidas que contribuyen con el marcado y el etiquetado se listan a continuación:

- Los proveedores deben garantizar que sus productos químicos estén etiquetados indicando su peligrosidad, toxicidad, composición, etc.
- En el caso que al laboratorio lleguen productos químicos sin etiquetar, los encargados no deben utilizarlos antes de obtener la información pertinente del proveedor o de otras fuentes confiables disponibles. Esta información debe ser competente con la legislación nacional.
- Todos los productos químicos deberían llevar una marca que permita su identificación. En el caso del laboratorio, esta marca se utiliza cuando la etiqueta original del producto no contiene información traducida al español.
- Los desechos de productos químicos deben ser identificables. Su identificación se efectuará con facilidad usando etiquetas no fijas o documentación adjunta.
- Las etiquetas de cada uno de los recipientes deben permanecer legibles y completas durante el almacenamiento y utilización de los productos químicos.
- Mantener un inventario actualizado de los reactivos existentes, indicando: el nombre de la especie química, proveedor, concentración, fecha de adquisición, inicio de uso; y su cantidad actual.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 54 de 89</p>
---	---	---

- Mantener visibles los números telefónicos útiles en caso de emergencias como: número interno de la Universidad para caso de emergencias, número interno de la Universidad del área de salud, entre otros.

- Para el caso de tesarios y trabajos especiales, podría llevarse un registro de los reactivos utilizados, identificando para cual proyecto es utilizado y en qué cantidad.


- Para el caso tesarios, profesores o estudiantes en general, cuando preparen disoluciones deben etiquetarlos indicando como mínimo: nombre, concentración, fecha de preparación.

Información básica en el etiquetado

El objeto de la etiqueta es proporcionar información esencial sobre:

1. Clasificación del producto químico.
2. Nombre comercial y común del producto.
3. Riesgos. Precauciones antes, durante y posterior al uso. Síntomas de intoxicación.
4. Primeros auxilios y procedimientos a seguir en caso de ingestión, inhalación o por contacto dérmico u ocular.
5. Antídoto(s) e indicaciones para el tratamiento médico (si aplica).
6. Concentración y composición del producto. Listado de los ingredientes peligrosos por nombre común (igual a como se declaró en la Hoja de seguridad).
7. Peso del producto expresado en el sistema internacional de pesos y medidas..
8. Nombre del fabricante o del importador.
9. Simbología de acuerdo a la clasificación de peligrosidad de la Organización de Naciones Unidas o la Unión Europea . La simbología debe presentar los colores

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 55 de 89</p>
---	---	---

e indicaciones respectivas. Simbología aceptada internacionalmente que indique peligrosidad (ONU, Unión Europea, NFPA), pueden ser en blanco y negro. etc.


NOTAS:

- Los productos que ya tengan impreso en su envase o etiqueta de origen parte de la información solicitada solamente deberán adjuntar la información faltante.
- Cuando por el tamaño del envase o el empaque se difícil etiquetarlo con toda la información requerida debe al menos contener indicaciones o símbolos sobre los riesgos inherentes al uso del producto. Para estos casos es imprescindible recurrir a medios como las fichas de seguridad. El Decreto 28113-S en su anexo 5 muestra los pictogramas aceptados para ser utilizados en la identificación de peligros. A continuación se muestran:

Responsabilidades

- Es responsabilidad de los encargados, de los profesores y estudiantes que cuando se transfieran productos químicos a otros recipientes o cuando preparen disoluciones indicar el contenido del envase con la identidad de la especie, los riesgos y precauciones.
- Verificar cada cierto tiempo el estado de las etiquetas.
- Para productos de uso frecuente, utilizar algún medio que proteja la etiqueta, por ejemplo plástico adhesivo

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA	Código: Pendiente
	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Versión: 01 Página: 56 de 89

1	La bomba: Peligro de explosión.	
2	La llama: Peligro de incendio	
3	La calavera y los huesos cruzados: Peligro de envenenamiento	
4	El trébol esquematizado: Peligro de radiactividad	
5	Los líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal: Peligro de corrosión.	
6	Una llama sobre un círculo: Comburentes	
7	Una botella: Gases comprimidos no inflamables	
8	Tres medias lunas sobre un círculo: Sustancias infecciosas	
9	Un aspa sobre una espiga de trigo: Sustancias nocivas que deben colocarse a distancia de los alimentos	
10	Siete franjas verticales: Sustancias peligrosas varias	

Figura 6. Clasificación de productos peligrosos según la norma de las Naciones Unidas.


Fuente: www.armada.mil.ve/guardacostas/materialespeligrosos.htm

<h2>Simbología</h2>	
	En contacto con tejidos vivos pueden ejercer un acción destructiva
	Sustancias que por inhalación, ingestión o contacto, pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte
	Sustancias que por inhalación, ingestión o contacto, pueden entrañar riesgos para la salud
	Sustancias que pueden inflamarse en contacto con una fuente de ignición, o los fácilmente inflamables pueden hacerlo a temperatura ambiente
	Sustancias que en contacto con otros (en particular con los inflamables) originan una reacción fuertemente exotérmica
	Sustancias que pueden explotar bajo el efecto de una llama, o incluso por choque o fricción
	Sustancias que pueden presentar riesgos para el medio ambiente
	Material biológico potencialmente infeccioso debido a la posible presencia de agentes biológicos (bacterias, hongos, virus, etc.)
	Productos mutágenos (afectan al contenido genético) cancerígenos (provocan cáncer) o teratógenos (dañan el feto en mujeres embarazadas)

Figura 7. Clasificación de productos peligrosos según la norma de la Unión Europea

Fuente: labquimicapiriapolis.blogspot.com/2011_04_01_archive.html

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 57 de 89</p>
---	---	---

10. HOJAS DE SEGURIDAD

El Decreto 28113-S del Ministerio de Salud de Costa Rica establece la información básica que debe contener una hoja o ficha de seguridad según la legislación vigente.

Propósitos de las hojas de seguridad

Los propósitos de mantener este documento al alcance del personal que manipula, transporta o almacena especies químicas es informarle sobre:


- La constitución química del producto.
- Las propiedades físicas, químicas y daños potenciales a la salud.
- Tratamientos de primeros auxilios, acciones en caso de accidente.
- Planificación por adelantado de las actividades previas, durante y después del uso de los productos.

Secciones de una ficha de seguridad

Tal como lo establece el Decreto 28113-S, toda hoja de seguridad debe contener como mínimo las siguientes secciones informativas.


- 1- Información del producto y del fabricante:** debe incluir nombre comercial de la sustancia, nombre común o genérico, nombre de la compañía fabricante o comercializadora, dirección de la compañía, teléfono de la compañía, teléfono de emergencia.
- 2- Composición e información de los ingredientes peligrosos:** debe incluir nombre común o genérico del producto, también es conveniente incluir nombres usados como sinónimos.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 58 de 89</p>
---	---	---

- 3- **Identificación de los riesgos y efectos por explosión:** debe incluir riesgos y efectos en caso de inhalación, ingestión, contacto con los ojos, contacto con la piel, carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad, neurotoxicidad, sistema reproductor.
- 4- **Primeros auxilios:** debe incluir información para los casos de contacto ocular, dérmico, inhalación, ingestión. Antídoto recomendado, información para el doctor.
- 5- **Medidas contra el fuego:** debe incluir punto de inflamabilidad, límites de inflamabilidad, agentes extintores, equipo de protección para combatir el fuego, productos peligrosos por combustión.
- 6- **Medidas en caso de derrame o fugas:** debe establecer si es posible diluir o no, condiciones de las cuales debe mantenerse alejado, por ejemplo de latas temperaturas, procedimiento para desechar el material derramado, etc.
- 7- **Manipulación y almacenamiento:** debe indicar latemperatura, las condiciones estructurales del almacén o bodega, la correcta manipulación, el tipo de recipientes que debe usarse, los efectos de la exposición a la luz solar, fuentes de calor, atmósferas húmedas.
- 8- **Controles a la exposición y equipo de protección personal:** debe aportar información sobre la ventilación, el equipo de protección ocular, protección dérmica, los datos de control a la exposición (TLV, PEL, STEL).
- 9- **Propiedades físicas y químicas:** debe aportar información sobre el olor, la apariencia, la gravedad específica, la solubilidad en agua y otros solventes, el punto de fusión, el punto de ebullición, pH, l estado de agregación a 25 °C y 1 atm.
- 10- **Estabilidad y reactividad:** debe aportar información sobre la estabilidad, la incompatibilidad, el riesgo de polimerización, los productos peligrosos de la descomposición.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 59 de 89</p>
---	---	---

11- Información sobre toxicología: debe indicar dosis letal media oral o dérmica (DL50), y la dosis letal media por inhalación (CL50).

12- Información sobre los efectos en la ecología: debe aportar información sobre los efectos que podría tener el producto en el medio o los productos de descomposición.

13- Consideraciones sobre la disposición final del producto: debe proveer información útil para determinar las medidas de disposición aprobadas, además de procedimientos para la disposición de desechos.

14- Información sobre transporte: debe proveer la información básica para el transporte dentro del marco de la clasificación de mercancías peligrosas de la ONU.


15- Información regulatoria: se incluye información adicional en las regulaciones que afectan al producto. (como estas regulaciones dependen del país, sólo es útil cuando las regulaciones coinciden). Ejemplos: precursores, asbestos, agotadores de la capa de ozono, carcinógenos, etc.

16- Otra información pertinente: se utiliza para proveer cualquier información adicional, por ejemplo fechas de elaboración y de revisión de la MSDS, clasificación NFPA, etc. El Decreto 28113-S aclara que no se aceptarán las abreviaciones ND (no disponible o no determinado) y NA (no aplica) en aquellos casos en que la ausencia de información sea comprobable.

Responsabilidades del personal del laboratorio

- Cada vez que se adquieran nuevos productos debe solicitarse al proveedor una hoja de seguridad de su producto.
- Las hojas de seguridad que les brinde el proveedor o que sean adquiridas por otros medios deben estar estructurada de tal forma que puedan ser interpretadas por cualquier


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 60 de 89</p>
---	---	---

persona que tenga que relacionarse o deba manipular el producto.

- Las hojas de seguridad deben mantenerse al alcance de cualquiera que requiere utilizarlas.
- Debe mantener un registro con las hojas de seguridad, estas deben almacenarse de forma tal que la ubicación de la hoja requerida sea fácil de encontrar.
- Debe existir una hoja de seguridad por cada especie química diferente que sea almacenada.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 61 de 89</p>
---	---	---

11. ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

El almacenamiento de equipos de laboratorio y otros equipos mecánicos debe hacerse de manera que se resguarde la seguridad y salud de los usuarios de los equipos y del lugar. Para ellos deben seguirse algunas medidas, mencionadas a continuación:

- Disponer de un lugar específico para almacenar los equipos.
- Mantener un registro de los manuales de los equipos, de modo que sea de fácil localización. Debe mantenerse al menos 1 copia del manual original.
- Mantener un inventario actualizado de los equipos con que cuenta el laboratorio donde se especifique: ubicación, número de placa asignado por la Universidad, marca, número de manual.
- Mantener un registro de las calibraciones y reparaciones de los equipos, de modo a que los equipos que les pueda dar el mantenimiento oportuno.
- Colocar todos los equipos en su lugar una vez que hayan sido desocupados.
- Deshacerse de equipos obsoletos, aunque éstos aun funcionen, la consigna de los laboratorios es ir actualizándose cada día un poco. Esto trae beneficios como: liberación de espacio y un mejor aprovechamiento de éste, mejor el aspecto visual del laboratorio, determinar la verdadera utilidad del equipo en desuso, las bodegas de


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 62 de 89</p>
---	---	---

reciclaje, desecho o reparación con que cuenta la Universidad podrán hacer una mejor disposición de éstos equipos.

-Cuando se requiere adquirir o cambiar de lugar algún equipo, debe consultarse primero la legislación costarricense, reglamentos especiales o nomas técnicas respectivas de que se verifique que el LIQ cuando con las condiciones requeridos para ser operados. De este modo se disminuyen y se controlan los riesgos que los equipos conlleven con su uso: generación de ruido y vibraciones, operar a altas temperaturas, operar con sustancias químicas peligrosas, ser equipos de una complejidad considerable que requieran ser operados por personal más calificado (por ejemplo encendido de la caldera a cargo de los funcionarios del laboratorio).

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 63 de 89</p>
---	---	---

12. INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Es responsabilidad de la Dirección de la escuela y del personal docente que tenga a su cargo estudiantes informar todas las personas que trabajan en el laboratorio sobre los riesgos presentes en él. Cada usuario del laboratorio de recibir empleado debe recibir información o capacitación según sea el caso sobre:

- Informar sobre los deberes y responsabilidad mientras se trabaje dentro del laboratorio.
- Indicar con cual información cuentan (hojas de seguridad, manuales, procedimientos propios del laboratorio).
- Cuidados generales para en trabajo seguro en el laboratorio.
- Ubicación y uso correcto de equipos de protección personal.
- Como actuar en caso de emergencia.
- Los riesgos de trabajar en el laboratorio.
- Capacitar sobre el almacenamiento seguro de reactivos, indicar la ubicación de las hojas de seguridad, y la correcta interpretación de la información que contiene (frases R, pictogramas etc.)
- Capacitación sobre el manejo de sustancias peligrosas que contemple la existencia de fichas de seguridad, procedimientos para evacuación y actuación en caso de accidentes o emergencias.
- Capacitación sobre el manejo de equipos de seguridad, procedimientos en caso de emergencia, manejo y tipo de extintores.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 64 de 89</p>
---	---	---

13. MEDIDAS EN CASO DE ACCIDENTES

El trabajo diario en el laboratorio puede presentarse situaciones que requieren de una acción rápida, pero con el conocimiento adecuado de modo que las acciones tomadas no perjudiquen aún más a la persona afectada. Ante cualquier emergencia lo primero que debe hacer es informar sobre:

- Lugar donde ha ocurrido el accidente.
- Tipo de accidente (intoxicación, quemadura térmica o química, herida, etc.).
- Número de víctimas.
- Estado aparente de las víctimas (consciencia, sangrado, dificultad para respirar).

A continuación se mencionan las principales acciones que deben realizarse para al enfrentar diferentes accidentes comunes en los laboratorios:

Vertidos


Debe recogerse inmediatamente el producto derramado evitando su evaporación y daños sobre las instalaciones. El procedimiento a emplear está en función de las características del producto: inflamable, ácido, base, etc. Debe emplearse absorbentes y neutralizadores comercializados; antes debe consultarse la ficha de seguridad del producto.

Atmósfera contaminada

La atmósfera de un laboratorio puede volverse tóxica o explosiva después de un incidente como rotura de un frasco, vertido de un reactivo, fuga de un gas, entre otras. Según la peligrosidad del reactivo en cuestión se debe:

- Abrir todas las ventanas.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 65 de 89</p>
---	---	---

- Evacuar el personal del local.
- Si es necesaria la intervención de terceros, deben estar provistos de equipo de protección personal.
- Cerrar todos los aparatos con llama si el producto contaminante es volátil e inflamable.
- Prohibir la entrada al local hasta que la concentración ambiental de la sustancia peligrosa en la atmósfera deje de ser un riesgo.
- Hacer mediciones ambientales para conocer los niveles de contaminación, si es necesario.


Incendio

Si el riesgo de incendio es alto y la ocupación del laboratorio también, se debe contar con dos salidas con puertas que se abran hacia el exterior. Cuando concluya la evacuación del laboratorio, deben cerrarse las puertas, a no ser que existan indicaciones en sentido contrario por parte de los equipos de intervención. El laboratorio debe contar con extintores portátiles adecuados al tipo de fuegos posibles, y el personal del laboratorio conocer su funcionamiento a base de entrenamiento. Los extintores deben estar fácilmente accesibles, cercano a los lugares de trabajo. Se recomienda también tener mantas ignífugas para atender pequeños.

Accidentes

Se recomienda que el personal del laboratorio tenga conocimiento en socorrismo y primeros auxilios. El botiquín no es un elemento demasiado importante, pero sí de gran utilidad para lesiones menores, debe contar con material relacionado con la actuación en caso de pequeños accidentes (pequeñas contusiones, cortes y quemaduras) y los medicamentos autorizados por un médico.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 66 de 89</p>
---	---	---

Salpicaduras en los ojos y sobre la piel

Se debe lavar con abundante agua el área afectada durante 10 o 15 minutos, además debe despojarse de las prendas que hayan sido también salpicadas o bien mojadas con el agua de enjuague. Nunca se debe intentar neutralizar una sustancia química con otra. Al visitar al médico lleve consigo la etiqueta o la ficha de seguridad del producto.

Mareos o pérdida de conocimiento debido a una fuga tóxica que persista

Se debe primero usar protección personal antes auxiliar al afectado. Luego:

- Trasladar al accidentado a un lugar seguro, dejarlo recostado sobre el lado izquierdo. Aflojarle la ropa o todo aquello que pueda oprimirlo.
- Verificar si ha perdido el sentido, si respira y tomarle el pulso.
- Practicar si es necesario, la reanimación cardiorespiratoria.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para activar la respiración.

Electrocución

El daño dependerá del voltaje y de la resistencia del organismo (depende del camino recorrido y de factores fisiológicos). Para auxiliar a una persona electrocutada se debe:


- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente antes de acercarse a la víctima para evitar otro accidente y retirar al accidentado.
- Practicar, si es necesario, la reanimación cardiorespiratoria.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para activar la respiración.

Quemaduras térmicas

Las instrucciones básicas para el tratamiento de quemaduras térmicas son:

- Lavar abundantemente con agua fría para enfriar la zona quemada.
- No quitar la ropa pegada a la piel, tapar la parte quemada con ropa limpia.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 67 de 89</p>
---	---	---

- Acudirse al médico, aunque la superficie afectada sea pequeña.
- No aplicar nada a la piel (ni pomada, ni grasa, ni desinfectantes).
- No enfriar demasiado al accidentado.
- No dar bebidas ni alimentos.
- No romper las ampollas.
- No dejar solo al accidentado.


Intoxicación digestiva

Lo principal es contar con la información del producto que provocó la intoxicación ya sea la etiqueta o la hoja de seguridad.

La actuación inicial está encaminada a evitar la acción directa del tóxico mediante su neutralización o evitar su absorción por el organismo, la atención médica debe ser muy rápida. No debe provocarse el vómito cuando el accidentado presenta convulsiones o está inconsciente, o bien se trata de un producto corrosivo o volátil. Para evitar la absorción del tóxico se emplea carbón activo o agua albuminosa.

En el anexo *Lineamientos para la atención de emergencias con productos químicos*, se muestra una guía exhaustiva.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 68 de 89</p>
---	---	---

14. TIPOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL


Según el reglamento N° 28930-S Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos, en su artículo 4 “Toda persona natural o jurídica que maneje productos peligrosos, está obligada a utilizar y proporcionar, en estas labores o similares, el equipo de protección personal adecuado a la labor a realizar. Asimismo, es responsable de sus trabajadores, por lo que deberá mantenerlos informados y capacitados sobre los riesgos y precauciones que su uso con lleva.”

El Laboratorio de Ingeniería Química en su calidad de pertenecer a una institución educativa debe promover la importancia del uso de equipos de protección adecuada y proporcional al riesgo al que se encuentren expuestos.

Consideraciones para la selección del equipo de protección personal (EPP).

- Primero debe clasificarse el riesgo al que está expuesto el estudiante o trabajador, de manera que determinar si realmente existe la posibilidad de que el usuario resulte afectado por la falta de uso del EPP.
- Asegurarse que el EPP brinde la protección necesaria, y además pueda ser adquirido fácilmente por todos.
- El EPP en la medida de lo posible no debe convertirse en una incomodidad para realizar las tareas; debe tomarse en cuenta el peso, no dificulte la visibilidad ni los movimientos, no aumente la temperatura corporal, etc.
- No debe utilizarse más EPP del estrictamente necesario.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 69 de 89</p>
---	---	---

Tipo de EPP

- **Cascos: tipo A:** protección contra fuego, fuertes golpes, sustancias corrosivas. **Tipo B:** ofrece alta protección dieléctrica. **Tipo C:** de metal, no ofrece protección dieléctrica. **Topo D:** similar a tipo A, posee además una visera frontal y protege la espalda del trabajador.

- **Gafas:** debe ofrecer la suficiente protección contra proyecciones de partículas, salpicaduras, liberación de gases o vapores. En el caso de radiaciones calóricas, infrarroja o ultravioleta las gafas deben tener un lente matizado


- **Tapones auditivos:** existen de dos clases: desechables y reutilizables. Los desechables son de una consistencia elástica que facilita la adaptación al conducto auditivo. Los reutilizables son tapones premoldeados de caucho, silicona o plásticos suaves. Por otro lado las ojeras pueden utilizarse como accesorio en cascos.

- **Purificador de aire:** cuenta con 2 o 3 filtros que retienen, reaccionan o absorben los contaminantes. Los respiradores mecánicos cubren la boca y la nariz, algunos cuentan con válvulas de inhalación y exhalación.

- **Guantes:** debe usarse en caso de correr riesgo de lesión de manos, dedos, palmas por quemadura, salpicadura, corte.

- **Protección para los pies:** utilizar zapato punta de acero en caso de correr el riesgo de caída de objetos pesados; calzado conductor para evitar la producción de chispas y suela de caucho para disminuir la electricidad estática; para trabajos con electricidad debe

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 70 de 89</p>
---	---	---


usarse zapatos de cuero, sin partes metálicas y suela de un material dieléctrico.

- **Gabachas:** la gabacha de laboratorio está diseñada para proteger la ropa y la piel de sustancias químicas o líquidos, funciona como una barrera adicional que cualquier sustancia debería atravesar para tener contacto con la piel.

Responsabilidades

- Es responsabilidad del estudiante presentarse al laboratorio con su respectivo equipo de protección, el cual debe estar en buen estado.
- Debe mantenerse los EPP del laboratorio en buen estado, desechándose aquellos que ya no brinden una protección satisfactoria. Ejemplo: desechar los guantes que ya no poseen material aislante o estén rotos.
- Debe existir una vigilancia estricta del uso del EPP dentro del Laboratorio mientras se trabaja o se permanezca en él.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:


	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 71 de 89</p>
---	---	---

15. REGISTRO DE PROCEDIMIENTOS INTERNOS DEL LABORATORIO

A continuación se mencionan sugerencias para el uso efectivo de los registros:

- Registro de fichas de seguridad:
 - Este debe contener la MSDS de todas las sustancias químicas almacenadas.
 - Permanecer al alcance de todo usuario del laboratorio.
 - Actualizarse conforma se den cambios en el almacenamiento (ingreso de nuevos productos).
 - Tener al menos un registro impreso y otro en medio digital.
- Registro de calibraciones
 - Mantener documentado las certificaciones de calibración hechas a los equipos, en un registro común para todos.
 - Revisar periódicamente dicho registro para estar vigilante del estado de los equipos.
 - Planear con antelación el mantenimiento de los equipos para no afectar las tareas que puedan requerir de ellos en el tiempo que estén en mantenimiento.
- Inventario de sustancias químicas
 - Este debe contener todas las sustancias químicas almacenadas.
 - Permanecer al alcance de todo usuario del laboratorio.
 - Actualizarse conforma se den cambios en el almacenamiento
 - Tener al menos un registro impreso y otro en medio digital.


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 72 de 89</p>
---	---	---

-En el registro digital, realizar los siguientes cambios cuando sean pertinentes: fecha de ingreso, fecha inicio de uso, fecha de preparación, cantidad en stock, fecha de caducidad

- Registro de equipos
 - Permanecer al alcance de todo usuario del laboratorio.
 - Mantenerlo actualizado.
 - Mantener al menos una copia de los manuales y fichas técnicas de los equipos.
- Registro de pérdida de equipo, Registro de equipo empleado por los usuarios del laboratorio, Registro de préstamo de material de referencia (Tesis, manuales, otros).
 - Mantener la documentación archivada en un portafolio destinado para dicho fin.
 - Anotar siempre en las boletas cuando se presten materiales o se deban reintegrar equipos..
 - Revisar periódicamente que los préstamos hayan sido devueltos o que los materiales hayan sido repuestos, además cada vez que se devuelva o reintegre un material se debe destruir la boleta elaborada.
- Registro de reparación de equipos.
 - Mantener las boletas de solicitud de servicios de la Oficina de Servicios generales, en un archivo común.
 - Darle seguimiento a la resolución de las órdenes de servicio (en caso que se tarden en responder).
- Registro de equipo enviado a bodega de desecho.
 - Mantener las boletas de solicitud de servicios de la Oficina de Servicios generales, en un archivo común, para un debido control del inventario.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 73 de 89</p>
---	---	---

REFERENCIAS

Almacenera Boliviana. (2007). *Manual de higiene, seguridad Ocupacional y bienestar.*

Obtenido de:

<http://www.albo.com.bo/mdi/Documentos%20complementarios/Manual%20de%20Higiene%20Seguridad%20Ocupacional%20y%20Bienestar.pdf>. El 7 de julio de 2012.

Instituto Nacional de Seguro. (n.d.). *Afiches informativos.* Obtenidos de:

<http://portal.ins->

[r.com/portal.inscr.com/Social/SaludOcup/materiales/afiches.htm](http://portal.inscr.com/Social/SaludOcup/materiales/afiches.htm). El 13 de agosto de 2012.

Oficina de Salud Ocupacional y ambiente. (2010). *Normativa en salud ocupacional.*

Obtenido de: <http://obs.ucr.ac.cr/usoa/normativa.php>. El 7 de julio de 2012.

Oficina de Salud Ocupacional y ambiente. (2010). *Política Institucional.* Obtenido de:

<http://obs.ucr.ac.cr/usoa/politi.php>. . El 13 de agosto de 2012.

Organización Internacional del Trabajo. (1993). *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.* Obtenido


de:[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112638.pdf)

[safework/documents/normativeinstrument/wcms_112638.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112638.pdf). . El 20 de agosto de 2012.

Panreac. (n.d.). *Manual de Seguridad en Laboratorios Químicos.* Obtenido de:

<http://www.ehu.es/biofisica/juanma/mbb/pdf/panreac.pdf>. . El 10 de julio de 2012.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 74 de 89</p>
---	---	---

Pineda, D. (2010). *Plan de almacenamiento de reactivos*. Documentos de referencia del Laboratorio de Ingeniería Química.

Pineda, D. (2010). *Plan gestión de residuos*. Documentos de referencia del Laboratorio de Ingeniería Química

Universidad de Alcalá. (n.d.). *Guía de Seguridad de Laboratorios*. Obtenida de: http://www.uah.es/universidad/ecocampus/documentos/Guia_laboratorio.pdf. . El 13 de agosto de 2012.


Universidad Politécnica. (2006). *Riesgo Mecánico bajo control*. Obtenido de: <http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20laboratorios%20mec%C3%A1nicos%2017nov2006.pdf>. . El 10 de julio de 2012.

Universidad de Salamanca. (n.d.). *Guía de Prevención de Riesgos Laborales: Riesgo Biológico en Laboratorios*. Obtenido de: <http://www.usal.es/webusal/files/GU%C3%8DA%20RIESGO%20BIOL%C3%93GICO%20EN%20LABORATORIOS.pdf>. . El 10 de julio de 2012.

Universidad Santiago de Cali. (2008). *Manual de Seguridad Química*. Obtenido de: [http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica\(2\).pdf](http://www.usc.edu.co/laboratorios/files/Manual_Seguridad_Quimica(2).pdf). . El 13 de agosto de 2012.


Weng, Z. (2005). *Riesgos en los laboratorios: consideraciones para su prevención*. 4.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 75 de 89</p>
---	---	---

ANEXOS

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 76 de 89</p>
---	--	---

FORMULARIO PARA PRÉSTAMO DE ACTIVOS FIJOS

Nombre: _____

En calidad de: Profesor () Estudiante () Técnico ()

Carné/Cédula: _____

Teléfonos: _____

Fecha de entrega: _____

Fecha de devolución: _____

DESCRIPCIÓN DEL ACTIVO

Activo: _____

Placa: _____ Marca: _____

Modelo: _____ Serie: _____

Acepto las condiciones que establece el **Artículo 8 del Reglamento Para Control de Activos Fijos** y me comprometo a usar el equipo adecuadamente. Darle mantenimiento y devolverlo en buen estado.

Firma del solicitante: _____


Encargado del Laboratorio: _____

Cédula: _____

Firma: _____

OBSERVACIONES: _____

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 78 de 89</p>
---	--	---

HOJA DE CONTROL DE CRISTALERÍA A REPORTAR

Nombre: _____ Carné: _____ Teléfono: _____


En calidad de: _____ Profesor () Estudiante ()

Fecha máxima para reponer el artículo: _____

CANTIDAD	ARTÍCULO	PLACA

Firma del responsable: _____

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 79 de 89</p>
---	--	---

PRÉSTAMO DE: LIBROS, TESIS, MANUALES

DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre: _____ Carné: _____ Teléfono: _____

En calidad de: Profesor () Estudiante ()

Nombre del libro: _____

Estado del libro: Bueno _____ Regular _____ Malo _____


Fecha de retiro: _____

Fecha de devolución: _____

Entregado por: _____

Recibido por: _____

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: noviembre 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 80 de 89</p>
---	---	---

FORMULARIO PARA ACTIVOS A REPARAR

Fecha: _____

DATOS DEL ACTIVO

Descripción del activo	Placa	Serie	Modelo	Anomalías detectadas	Manual		
					SI	NO	CANTIDAD

CONTROL DE SALIDA Y RECIBO DEL EQUIPO

Empresa	Entrega			Recibe		
	Nombre	Cédula	Firma	Nombre	Cédula	Firma

Firma del encargado: _____

Fecha: _____

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA
QUÍMICA

Código: Pendiente

Versión: 01

Página: 81 de 89

CONTROL PRÉSTAMO DE EQUIPOS DE LABORATORIO EN PRÁCTICAS

Práctica en la que se utilizará el equipo: _____

Información del responsable del grupo por del equipo

Nombre: _____

Número de identificación: _____

Integrantes: _____

Profesor encargado: _____

Entrega

Se entregó el equipo completo: _____SI _____NO

Se entregó el equipo en buen estado: _____SI _____NO

Visto bueno

Responsable del equipo: _____

Profesor: _____

Encargado de entregar equipo: _____

Devolución

Se entregó el equipo completo: _____SI _____NO

Se entregó el equipo en buen estado: _____SI _____NO

Visto bueno

Responsable del equipo: _____

Profesor: _____

Encargado de entregar equipo: _____

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y
 SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA
 QUÍMICA

Código: Pendiente

Versión: 01

Página: 82 de 89

NÚMERO SERIE	EQUIPO	ESTADO			CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	HORA DE ENTREGA	FECHA DE DEVOLUCIÓN	OBSERVACIONES
		F	C	L					

F: FUNCIONAL C: COMPLETO L: LIMPIO

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA
QUÍMICA

Código: Pendiente

Versión: 01

Página: 83 de 89

CONTROL PRÉSTAMO DE REACTIVOS

Práctica en la que se utilizaran los reactivos:

Información sobre la persona responsable

Nombre: _____

Número de identificación: _____

Integrantes del grupo de trabajo: _____

Profesor encargado: _____

Visto bueno: _____

Encargado del laboratorio: _____

Encargado de entregar reactivos: _____

Disposición final:

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y
SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA
QUÍMICA


Código: Pendiente

Versión: 01

Página: 84 de 89

CÓDIGO	NOMBRE DE REACTIVO	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 85 de 89</p>
---	---	---

FRASES R


- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.
- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.
- R29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 86 de 89</p>
---	---	---

- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles.


Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 87 de 89</p>
---	---	---

FRASES S


- S1 Consérvese bajo llave.
- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3 Consérvese en lugar fresco.
- S4 Manténgase lejos de locales habitados.
- S5 Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6 Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12 No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14 Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15 Conservar alejado del calor.
- S16 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
- S17 Manténgase lejos de materiales combustibles.
- S18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20 No comer ni beber durante su utilización.
- S21 No fumar durante su utilización.
- S22 No respirar el polvo.
- S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24 Evítese el contacto con la piel.
- S25 Evítese el contacto con los ojos.
- S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28 En caso de contacto con la piel, lávense inmediata y abundantemente (especificar).
- S29 No tirar los residuos por el desagüe.
- S30 No echar jamás agua a este producto.
- S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 88 de 89</p>
---	---	---

- S36 Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37 Úsese guantes adecuados.
- S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39 Úsese protección para los ojos/la cara.
- S40 Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41 En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.
- S42 Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación (es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43 En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua").
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S48 Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50 No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53 Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56 Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59 Remítirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61 Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas/ficha de datos de seguridad.
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S63 En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

 <p>50 AÑOS 1963-2013 ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA</p> <p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA</p>	<p>Código: Pendiente</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página: 89 de 89</p>
---	---	---

contaminada y mantenerla en reposo.

S64 En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente

Elaborado por: Mariela Núñez	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha elaboración: 2012	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

